

Απόστολος Τσαγκάρης

Παναγιώτης Κυράτσης

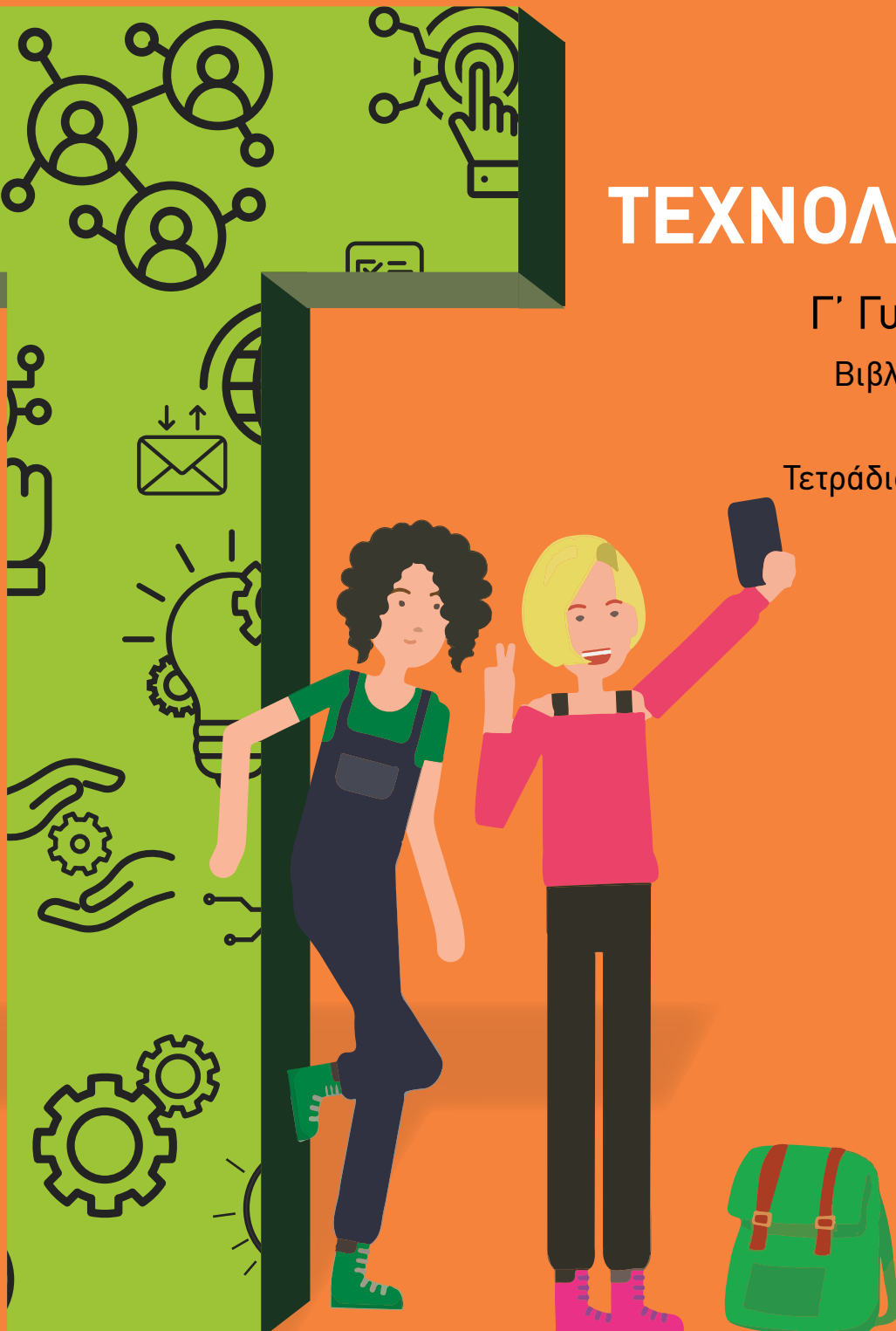
Μαρία Χατζηκώκου

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Γ' Γυμνασίου

Βιβλίο Μαθητή/  
Μαθήτριας

Τετράδιο Εργασιών





# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Γ' Γυμνασίου

## Επιστημονική Επιτροπή Αξιολόγησης

Συντονιστής / Αξιολογητής

**Θεόδωρος Καρακασίδης**

Εν ενεργεία μέλος Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού

Αξιολογητής

**Θεόφιλος Παπαδόπουλος**

Εν ενεργεία Εκπαιδευτικός

Αξιολογήτρια

**Βαλεντίνη Γιαντίδου**

Εν ενεργεία Εκπαιδευτικός

Τεχνικός Εμπειρογνώμονας

**Νικόλαος Γραμμένος**

Πτυχιούχος Πληροφορικής

Επικουρικός Εμπειρογνώμονας

**Παρασκευή Καλογεροπούλου**

Πτυχιούχος Γραφιστικής

**Υπεύθυνη Διδακτικού Πακέτου για  
το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής**

**Βασιλική Ζαχαριάδη**

Σύμβουλος Β' του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

**Πράξη με τίτλο: «Συγγραφή, Αξιολόγηση και Ένταξη διδακτικών βιβλίων στο Μητρώο Διδακτικών Βιβλίων και στην Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Διδακτικών Βιβλίων» με κωδικό ΟΠΣ 6010165 στο Πρόγραμμα «Ανθρώπινο Δυναμικό και Κοινωνική Συνοχή» 2021-2027**

**ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

**Σπυρίδων Δουκάκης**

**Πρόεδρος του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής**

**Υπεύθυνος Πράξης**

**Διονύσιος Μουρελάτος**

Σύμβουλος Α' του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

**Αναπληρωτής Υπεύθυνος Πράξης**

**Στυλιανός Μαυρατζάς**

Σύμβουλος Α' του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

**«Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης»  
και το Πρόγραμμα «Ανθρώπινο Δυναμικό και Κοινωνική Συνοχή»**

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Απόστολος Τσαγκάρης    Παναγιώτης Κυράτσης    Μαρία Χατζηκύρκου

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Γ' Γυμνασίου  
Βιβλίο Μαθητή/Μαθήτριας  
Τετράδιο Εργασιών



ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

<b>Συγγραφείς</b>	<b>Απόστολος Τσαγκάρης</b> Καθηγητής Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος
	<b>Παναγιώτης Κυράτσης</b> Καθηγητής Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
	<b>Μαρία Χατζηκύρκου</b> Διδάκτωρ Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος
<b>Επιστημονική Επιμέλεια</b>	<b>Απόστολος Τσαγκάρης</b> Καθηγητής Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος
<b>Εκδότης</b>	ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΡΑΦΗ Α.Ε.
<b>Υπεύθυνος έργου Επιμέλεια Έκδοσης Εξώφυλλο</b>	<b>Κέλλυ Σαρρή Πασχαλίδη</b> Παιδαγωγός
<b>Εικονογράφηση</b>	Σχεδιαστική ομάδα των εκδόσεων
<b>Ψηφιακά Μαθησιακά Αντικείμενα Σύλληψη - Δημιουργία - Υλοποίηση</b>	Συγγραφική ομάδα του βιβλίου Τεχνική ομάδα των εκδόσεων

*Θερμές ευχαριστίες στους κ.κ. καθηγητές Αθανάσιο Μανάβη και Κωνσταντίνο Καμούτση για την πολύτιμη συμβολή τους στη συγγραφή του παρόντος συγγράμματος*

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΩΝ - ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ	6
ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΒΙΒΛΙΟΥ	11
<b>A. Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος</b>	<b>12</b>
A.1 Ηλεκτρολογία / Ηλεκτρονική και Τεχνολογίες Ψηφιακών Επικοινωνιών	12
A.2 Τέχνη, Ψηφιακές Τεχνολογίες και Δημιουργική Βιομηχανία	27
<b>B. Ενέργεια</b>	<b>41</b>
B.1 Τεχνολογίες Ενέργειας / Ροής	41
B.2 Τεχνολογίες Διατήρησης Ενέργειας	56
<b>Γ. Μηχανική / Ρομποτική</b>	<b>68</b>
Γ.1 Σχεδιασμός/Μηχανική/Κατασκευές	68
Γ.2 Μηχατρονικά Συστήματα στην Υγεία, το Διάστημα και τη Βιομηχανική Παραγωγή	86
<b>Δ. Φυσικός Κόσμος και Τεχνολογίες</b>	<b>100</b>
Δ.1 Τεχνολογίες Περιβάλλοντος	100
Δ.2 Τεχνολογίες Πρωτογενούς Παραγωγής - Μέθοδοι Παραγωγής, Μεταποίηση και Εφοδιαστική Αλυσίδα	114
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	126
ΓΛΩΣΣΑΡΙ ΟΡΩΝ	128
ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΔΕΛΤΙΟΥ	129



Δραστηριότητες  
ερωτήσεων -  
Απαντήσεις



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΩΝ - ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ

Ενότητα	Όρος	Επεξήγηση
A.1	IoT	Internet of Things
A.1	LOS	Line of Sight
A.1	LAN	Local Area Network
A.1	WLAN	Wireless Local Area Network
A.1	GSM	Global System for Mobile communication
A.1	RFID	Radio Frequency Identification
A.1	BLE Bluetooth	Bluetooth Low Energy
A.1	CCTV	Closed Circuit TeleVision
A.1	NFC	Near Field Communication
A.1	WPAN	Wireless Personal Area Networks
A.1	PLC	Programmable Logic Controller
A.1	SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition
A.2	VR	Virtual Reality (Εικονική πραγματικότητα)
A.2	AR	Augmented Reality (Επαυξημένη πραγματικότητα)
B.1	O.H.E.	Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών
B.1	K.Z.Π.	Κύκλος Ζωής Προϊόντων
B.1	H <sub>2</sub> O	Νερό
B.1	IoT	Internet of Things - Διαδίκτυο των Πραγμάτων
Γ.1	C.A.D.	Computer Aided Design (Σχεδιασμός με τη βοήθεια Ηλεκτρονικού Υπολογιστή)
Γ.1	2Δ / 2D	2 Διαστάσεις / 2 Dimensions
Γ.1	3Δ / 3D	3 Διαστάσεις / 3 Dimensions
Γ.1	RP	Rapid Prototyping
Γ.1	mm	Millimetres / χιλιοστά
Γ.1	STL	Stereolithography
Δ.1	GPS	Global Positioning System / Παγκόσμιο Δορυφορικό Σύστημα Εντοπισμού
Δ.1	VR	Virtual Reality / Εικονική Πραγματικότητα
Δ.1	AR	Augmented Reality / Επαυξημένη Πραγματικότητα
Δ.2	ERP	Enterprise Resource Planning
Δ.2	SCM	Supply Chain Management
Δ.2	IMS	Inventory Management System
Δ.2	RFID	Radio Frequency Identification
Δ.2	WMS	Warehouse Management System
Δ.2	AGV	Automated Guided Vehicles
Δ.2	SRM	Supplier Relationship Management
Δ.2	BI	Business Intelligence
Δ.2	KPI	Key Performance Indicator

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

ΕΝΟΤΗΤΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ	ΣΕΛ.
Ταυτότητα βιβλίου	Πρότυπο ηλεκτρονικό μάθημα	11
A.1 Ασύρματες επικοινωνίες	Καρτούν 1 - Ενότητας ηλεκτρολογίας / ηλεκτρονικής και τεχνολογιών ψηφιακών επικοινωνιών	12
A.1 Ασύρματες επικοινωνίες	Ανάκλαση, περίθλαση, σκέδαση	13
A.1.1 Ασύρματες επικοινωνίες	Διαβαθμισμένη ψυχοκινητική δραστηριότητα - Αναπαράσταση λειτουργίας των τριών τύπων κεραιών	14
A.1.1 Ασύρματες επικοινωνίες	GSM, RFID, NFC	16
A.1.1 Ασύρματες επικοινωνίες	ZigBee	17
A.1.1 Ασύρματες επικοινωνίες	Βασικά βήματα ανάπτυξης εφαρμογής με τη βοήθεια υπολογιστικής πλατφόρμας ανοικτού κώδικα τύπου Arduino	17
A.1.1 Ασύρματες επικοινωνίες	Ασύρματες επικοινωνίες	17
A.1.1 Ασύρματες επικοινωνίες	Διαβαθμισμένη δραστηριότητα - διασύνδεση εννοιών σχετικών με τις ασύρματες επικοινωνίες	17
A.1.2 Οι έξυπνες πόλεις και τα χαρακτηριστικά τους	Έξυπνη πόλη	19
A.1.2 Οι έξυπνες πόλεις και τα χαρακτηριστικά τους	Εισαγωγή στο Arduino	19
A.1.2 Οι έξυπνες πόλεις και τα χαρακτηριστικά τους	Διαβαθμισμένη δραστηριότητα Συμπλήρωση Τεχνικού Δελτίου	19
A.1.2 Οι έξυπνες πόλεις και τα χαρακτηριστικά τους	Διαβαθμισμένη δραστηριότητα - Κατασκευή συστήματος ελέγχου κυκλοφορίας οχημάτων με αναπτυξιακή πλατφόρμα	19
A.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες	Μηνύματα 112	21
A.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες	Διαδίκτυο των πραγμάτων	21
A.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες	Προγραμματίζοντας ένα LED	22
A.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες	Blockchain	22
A.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες	Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές	23
A.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες	Εφαρμογές έξυπνης πόλης	24
A.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες	Αναγνωρίζοντας τα μέρη του Arduino	24
A.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες	Υπηρεσίες και Εφαρμογές έξυπνων πόλεων	24
A.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες	Ασύρματη αποστολή ASCII χαρακτήρων	25
A.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες	Επικοινωνία δύο συσκευών με σήματα μορς	25
A.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες	Κατασκευή κινητής γέφυρας για την ασφαλή διέλευση πλοίων, με αναπτυξιακή πλατφόρμα.	25
A.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες	Κατασκευή συστήματος ελέγχου από απόσταση της κίνησης ενός ρομποτικού οχήματος μέσω πρωτοκόλλου Bluetooth	25
A.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες	Κωδικοποίηση ASCII	25
A.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες	Σήματα morse	25
A.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες	Χρήση υπολογιστικής πλατφόρμας micro:bit	25

A.1. Δραστηριότητες ενότητας	Δραστηριότητες Ενότητας A.1 – Ενότητας ηλεκτρολογίας/ ηλεκτρονικής και τεχνολογιών ψηφιακών επικοινωνιών	26
A.2 Ψηφιακές τέχνες	Καρτούν 2 – Ενότητας Τέχνης, Ψηφιακών Τεχνολογιών και Δημιουργικών Βιομηχανιών	27
A.2.1 Ψηφιακές τέχνες	Αναλογική και Ψηφιακή Πληροφορία: Εννοιολογικός χάρτης	29
A.2.1 Ψηφιακές τέχνες	Ψηφιακή τέχνη και πολιτισμός	29
A.2.2 Μορφές ψηφιακών τεχνών	Εικονική και ψηφιακή περιήγηση	32
A.2.2 Μορφές ψηφιακών τεχνών	Σύνδεση εννοιών ασύρματων επικοινωνιών	32
A.2.2 Μορφές ψηφιακών τεχνών	Εικονική και Επαυξημένη πραγματικότητα	32
A.2.3 Εργαλεία και εφαρμογές ψηφιακών έργων	Σχεδιασμός χαρακτήρα δύο διαστάσεων με λογισμικό διανυσματικών στοιχείων	34
A.2.3 Εργαλεία και εφαρμογές ψηφιακών έργων	Σχεδιασμός χαρακτήρα τριών διαστάσεων με αντίστοιχο λογισμικό	37
A.2.3 Εργαλεία και εφαρμογές ψηφιακών έργων	Ανάπτυξη κινουμένου σχεδίου με ειδικό λογισμικό	38
A.2.3 Εργαλεία και εφαρμογές ψηφιακών έργων	Διαβαθμισμένη Δραστηριότητα	40
A.2.3 Εργαλεία και εφαρμογές ψηφιακών έργων	Χρήση λογισμικού εικονικής πραγματικότητας	40
A.2.Δραστηριότητες ενότητας	Δραστηριότητες Ενότητας A.2 – Ενότητας τέχνης, ψηφιακών τεχνολογιών και δημιουργικής βιομηχανίας	40
B.1 Βιώσιμη ανάπτυξη	Καρτούν 3 – Ενότητας τεχνολογιών ενέργειας/ροής	41
B.1.1 Βιώσιμη ανάπτυξη	Στόχοι και δείκτες βιώσιμης ανάπτυξης	43
B.1.1 Βιώσιμη ανάπτυξη	Βιώσιμη ανάπτυξη	43
B.1.2 Οικολογικός σχεδιασμός	Διαδικασία οικολογικού σχεδιασμού	46
B.1.2 Οικολογικός σχεδιασμός	Ανάπτυξη οικολογικού προϊόντος	46
B.1.2 Οικολογικός σχεδιασμός	Κυκλική οικονομία	46
B.1.3 Πράσινες πόλεις και μετακινήσεις	Ιδιότητες παράγωγης, αποθήκευσης και κατανάλωσης ενέργειας	47
B.1.3 Πράσινες πόλεις και μετακινήσεις	Πράσινες πόλεις και μετακινήσεις	48
B.1.3 Πράσινες πόλεις και μετακινήσεις	Πράσινες εφαρμογές και χαρακτηριστικά έξυπνων πόλεων	48
B.1.3 Πράσινες πόλεις και μετακινήσεις	Ηλιακό όχημα	49
B.1.3 Πράσινες πόλεις και μετακινήσεις	Κατασκευή ηλιακού οχήματος	50
B.1.3 Πράσινες πόλεις και μετακινήσεις	Ηλεκτρικό όχημα	51
B.1.3 Πράσινες πόλεις και μετακινήσεις	Κατασκευή ηλεκτρικού οχήματος	51
B.1.3 Πράσινες πόλεις και μετακινήσεις	Όχημα υδρογόνου	51
B.1.4 Πράσινες εφαρμογές και κοινωνία	Κατασκευή φωτοβολταϊκού παγκάκι	53
B.1.Δραστηριότητες ενότητας	Δραστηριότητες Ενότητας B.1 – Ενότητας τεχνολογιών ενέργειας/ροής	55
B.2 Συστήματα μεταφοράς και διανομής ενέργειας	Καρτούν 4 – Ενότητας τεχνολογιών διατήρησης ενέργειας	56
B.2.1 Συστήματα μεταφοράς και διανομής ενέργειας	Ενεργειακή εξισορρόπηση	57
B.2.1 Συστήματα μεταφοράς και διανομής ενέργειας	Συνδυασμός εικόνων – Από την παραγωγή στη διανομή της ενέργειας	58
B.2.1 Συστήματα μεταφοράς και διανομής ενέργειας	Διαδραστική εφαρμογή - ταξινόμηση εννοιών παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ενέργειας	58
B.2.1 Συστήματα μεταφοράς και διανομής ενέργειας	Συστήματα μεταφοράς και διανομής ενέργειας	58
B.2.2 Ασύρματη μετάδοση ενέργειας	Συνδυασμός εικόνων - Ασύρματη φόρτιση	61
B.2.2 Ασύρματη μετάδοση ενέργειας	Χωρητική και επαγωγική σύζευξη	61
B.2.2 Ασύρματη μετάδοση ενέργειας	Συμπλήρωση κενών ασύρματης μετάδοσης ενέργειας	61
B.2.2 Ασύρματη μετάδοση ενέργειας	Ασύρματη φόρτιση	61
B.2.3 Αξιοποίηση πηγών ενέργειας για μετατροπή σε άλλες μορφές ενέργειας που καταλήγει σε τεχνολογικό προϊόν	Μη εκπεμπόμενη πηγή ενέργειας	63

B 2.3 Αξιοποίηση πηγών ενέργειας για μετατροπή σε άλλες μορφές ενέργειας που καταλήγει σε τεχνολογικό προϊόν	Πυρηνική σχάση	65
B 2.3 Αξιοποίηση πηγών ενέργειας για μετατροπή σε άλλες μορφές ενέργειας που καταλήγει σε τεχνολογικό προϊόν	Video - Η ορμή του νερού	66
B 2.3 Αξιοποίηση πηγών ενέργειας για μετατροπή σε άλλες μορφές ενέργειας που καταλήγει σε τεχνολογικό προϊόν	Αντιστοίχιση εννοιών μετατροπής ενέργειας	66
B 2.3 Αξιοποίηση πηγών ενέργειας για μετατροπή σε άλλες μορφές ενέργειας που καταλήγει σε τεχνολογικό προϊόν	Κατασκευή ενός συστήματος ασύρματης μετάδοσης ενέργειας για τη φόρτιση μιας μπαταρίας	66
B 2.3 Αξιοποίηση πηγών ενέργειας για μετατροπή σε άλλες μορφές ενέργειας που καταλήγει σε τεχνολογικό προϊόν	Διαβαθμισμένη δραστηριότητα - Συμπλήρωση Τεχνικού Δελτίου	66
B 2 Δραστηριότητες ενότητας	Δραστηριότητες Ενότητας B.2 - Ενότητας τεχνολογιών διατήρησης ενέργειας	67
Γ.1 Σχεδιασμός προϊόντων	Καρτούν 5 - Ενότητας σχεδιασμού/μηχανικής/κατασκευών	68
Γ.1.1 Σχεδιασμός προϊόντων	Σχεδιασμός και κατασκευή πλαστικής καρέκλας	70
Γ.1.1 Σχεδιασμός προϊόντων	Κατηγορίες προϊόντων: εννοιολογικός χάρτης	70
Γ.1.1 Σχεδιασμός προϊόντων	Σχεδιασμός προϊόντων	72
Γ.1.1 Σχεδιασμός προϊόντων	Σχεδιασμός 3D καρέκλας	72
Γ.1.1 Σχεδιασμός προϊόντων	Εντολές σχεδιασμού 3D	73
Γ.1.1 Σχεδιασμός προϊόντων	Κατασκευή μακέτας ρομποτικού βραχίονα	74
Γ.1.2 Τρισδιάστατη εκτύπωση	Σχεδιασμός και εκτύπωση	75
Γ.1.2 Τρισδιάστατη εκτύπωση	Σχεδιασμός και εκτύπωση παιχνιδιού κύβων	77
Γ.1.2 Τρισδιάστατη εκτύπωση	Τρισδιάστατη Εκτύπωση	77
Γ.1.3 Ανάστροφη μηχανική	Στοιχεία ανάστροφης μηχανικής	78
Γ.1.3 Ανάστροφη μηχανική	Βήματα αντίστροφης μηχανικής	79
Γ.1.3 Ανάστροφη μηχανική	Τεφλόν	79
Γ.1.4 Πρωτοτυποποίηση και κατασκευαστική	Αρχές πρωτοτυποποίησης	84
Γ.1 Δραστηριότητες ενότητας	Δραστηριότητες Ενότητας Γ.1 - Ενότητας σχεδιασμού/μηχανικής/κατασκευών	85
Γ.2 Ανθρωποειδή ρομπότ	Καρτούν 6 - Ενότητας μηχανικών συστημάτων	86
Γ.2.1 Ανθρωποειδή ρομπότ	Video - Ανθρωποειδές ρομπότ	88
Γ.2.1 Ανθρωποειδή ρομπότ	Βαθμοί ελευθερίας	88
Γ.2.1 Ανθρωποειδή ρομπότ	Video - Ανθρωποειδές ρομπότ που χορεύει	90
Γ.2.1 Ανθρωποειδή ρομπότ	Σύνδεση εννοιών ρομποτικής	90
Γ.2.1 Ανθρωποειδή ρομπότ	Ανθρωποειδή ρομπότ	90
Γ.2.2 Προστιθέμενη αξία της τεχνολογίας στη βιομηχανική ανάπτυξη	Συμπλήρωση δέντρου	94
Γ.2.2 Προστιθέμενη αξία της τεχνολογίας στη βιομηχανική ανάπτυξη	Εικόνες - Προστιθέμενη αξία της τεχνολογίας	94
Γ.2.3 Στοιχεία υπεύθυνης έρευνας	Ηθική και Τεχνητή νοημοσύνη	97
Γ.2.3 Στοιχεία υπεύθυνης έρευνας	Ανθρωποειδές ρομπότ τροχονόμος	98
Γ.2.3 Στοιχεία υπεύθυνης έρευνας	Τεχνο-οικονομική μελέτη	98
Γ.2.3 Στοιχεία υπεύθυνης έρευνας	Κίνηση Ανθρωποειδούς ρομπότ	98
Γ.2.3 Στοιχεία υπεύθυνης έρευνας	Συμπλήρωση κενών ηθικής και δεοντολογίας	98

Γ.2 Δραστηριότητες ενότητας	Δραστηριότητες Ενότητας Γ.2 – Ενότητας Μηχανικών Συστημάτων	99
Δ.1 Φυσικές Καταστροφές	Καρτούν 7 – Ενότητας τεχνολογιών περιβάλλοντος	100
Δ.1.1 Φυσικές Καταστροφές	Σύστημα προειδοποίησης για τσουνάμι	101
Δ.1.1 Φυσικές Καταστροφές	Ακολουθία Φυσικών Καταστροφών	101
Δ.1.1 Φυσικές Καταστροφές	Στοιχεία αντισεισμικού σχεδιασμού	102
Δ.1.1 Φυσικές Καταστροφές	Αντισεισμικός σχεδιασμός μακέτας	102
Δ.1.1 Φυσικές Καταστροφές	Αντιπλημμυρικά έργα: εννοιολογικός χάρτης	103
Δ.1.1 Φυσικές Καταστροφές	Διάγραμμα ετοιμότητας	105
Δ.1.1 Φυσικές Καταστροφές	Φαινόμενο του θερμοκηπίου	107
Δ.1.1 Φυσικές Καταστροφές	Μορφές φυσικών καταστροφών	107
Δ.1.1 Φυσικές Καταστροφές	Χάρτης κλιματικής αλλαγής	107
Δ.1.1 Φυσικές Καταστροφές	Φυσικές καταστροφές	107
Δ.1.2 Τεχνολογικές καταστροφές	Κατηγορίες και αίτια	109
Δ.1.3 Πρόβλεψη, προειδοποίηση, προστασία, ασφάλεια	Χάρτες	110
Δ.1.3 Πρόβλεψη, προειδοποίηση, προστασία, ασφάλεια	Σύστημα προειδοποίησης	112
Δ.1.3 Πρόβλεψη, προειδοποίηση, προστασία, ασφάλεια	Σχεδιασμός εφαρμογής ή συστήματος για προειδοποίηση	112
Δ.1 Δραστηριότητες ενότητας	Δραστηριότητες ενότητας Δ.1 – Ενότητας τεχνολογιών περιβάλλοντος	113
Δ.2 Σχεδιασμός Αυτοματοποιημένης Διαδικασίας σε Μονάδα Παραγωγής	Καρτούν 8 – Ενότητας τεχνολογιών πρωτογενούς παραγωγής	114
Δ.2.1 Σχεδιασμός Αυτοματοποιημένης Διαδικασίας σε Μονάδα Παραγωγής	Διαδραστική εφαρμογή - συμπλήρωση κενών χρήσης σύγχρονων τεχνολογιών	117
Δ.2.1 Σχεδιασμός Αυτοματοποιημένης Διαδικασίας σε Μονάδα Παραγωγής	Video - προγραμματισμός ελεγκτή	117
Δ.2.1 Σχεδιασμός Αυτοματοποιημένης Διαδικασίας σε Μονάδα Παραγωγής	Σχεδιασμός παραγωγικής διαδικασίας	117
Δ.2.2 Μελέτη και Κατασκευή Μονάδας Αυτοματισμού	Φάση επικύρωσης και δοκιμών	119
Δ.2.2 Μελέτη και Κατασκευή Μονάδας Αυτοματισμού	video - προγραμματισμός βρόχου	120
Δ.2.2 Μελέτη και Κατασκευή Μονάδας Αυτοματισμού	Παρουσίαση – Πλατφόρμα ανοικτού κώδικα	120
Δ.2.3 Ψηφιακή Κωδικοποίηση για Διαχείριση Προϊόντων σε Έξυπνο Σύστημα Αποθήκευσης	Διαδραστική - αντιστοίχιση εννοιών τεχνολογιών εφοδιαστικής αλυσίδας	124
Δ.2.3 Ψηφιακή Κωδικοποίηση για Διαχείριση Προϊόντων σε Έξυπνο Σύστημα Αποθήκευσης	Εικόνες - Πληροφορικά συστήματα εφοδιαστικής αλυσίδας	124
Δ.2.3 Ψηφιακή Κωδικοποίηση για Διαχείριση Προϊόντων σε Έξυπνο Σύστημα Αποθήκευσης	Παρουσίαση – Προγραμματισμός αναλογικών σημάτων	124
Δ.2.3 Ψηφιακή Κωδικοποίηση για Διαχείριση Προϊόντων σε Έξυπνο Σύστημα Αποθήκευσης	video - Προγραμματισμός αναλογικών σημάτων	124
Δ.2.3 Ψηφιακή Κωδικοποίηση για Διαχείριση Προϊόντων σε Έξυπνο Σύστημα Αποθήκευσης	Αυτοματοποίηση μονάδας εμφιάλωσης νερού	124
Δ.2.3 Ψηφιακή Κωδικοποίηση για Διαχείριση Προϊόντων σε Έξυπνο Σύστημα Αποθήκευσης	Σχεδιασμός και κατασκευή αυτόματου συστήματος διαλογής προϊόντων	124
Δ.2.3 Ψηφιακή Κωδικοποίηση για Διαχείριση Προϊόντων σε Έξυπνο Σύστημα Αποθήκευσης	Σχεδιασμός και κατασκευή αυτόματου συστήματος διαλογής αποβλήτων	124
Δ.2.3 Ψηφιακή Κωδικοποίηση για Διαχείριση Προϊόντων σε Έξυπνο Σύστημα Αποθήκευσης	Ψηφιακή Κωδικοποίηση	124
Δ.2 Δραστηριότητες ενότητας	Δραστηριότητες Ενότητας Δ.2 – Ενότητας τεχνολογιών πρωτογενούς παραγωγής	125

### Τι σημαίνει ταυτότητα βιβλίου;

Κάθε βιβλίο διαθέτει το δικό του μοναδικό χαρακτήρα και τη δική του ξεχωριστή δομή. Η δομή του, ο τρόπος που είναι γραμμένο, η γλώσσα του και οποιοδήποτε στοιχείο καθορίζει την προσωπικότητά του αποκαλούνται ταυτότητα του βιβλίου. Έτσι και το δικό μας βιβλίο έχει τη δική του ξεχωριστή ταυτότητα και ευχόμαστε να σε ταξιδέψει ευχάριστα στον κόσμο της τεχνολογίας.

### Ενότητα

Το κάθε κεφάλαιο περιλαμβάνει δύο ενότητες με το υλικό του μαθήματος και εξηγεί τις βασικές έννοιες με παραστατικό τρόπο. Η ενότητα αρχίζει με τα προσδοκώμενα αποτελέσματα, τις λέξεις κλειδιά και σύντομους διαλόγους αφόρμησης με πρωταγωνιστές τους δυο ήρωές μας. Το κείμενο συνδυάζεται με εικόνες για να ενισχυθεί ακόμη περισσότερο το μαθησιακό αποτέλεσμα.

Στο τέλος κάθε υποενότητας υπάρχει μια σύντομη επανάληψη, κάποιες ενδεικτικές ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης και σύντομες δραστηριότητες, ως συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό.

Στο τέλος κάθε ενότητας υπάρχει μια σύνοψη, ερωτήσεις αξιολόγησης και δραστηριότητες που αφορούν όλη την ενότητα.

Το υλικό συνοδεύεται και από διάφορα ψηφιακά αντικείμενα που παραπέμπουν σε πολυμεσικό υλικό για την καλύτερη ανάλυση των εννοιών. Για να έχεις πρόσβαση στα ψηφιακά αντικείμενα θα πρέπει να σκανάρεις το αντίστοιχο QR code.

### Τι περιλαμβάνει το βιβλίο;

Στην αρχή του βιβλίου που κρατάς στα χέρια σου θα βρεις τα περιεχόμενα όπου φαίνονται όλα τα κεφάλαια, οι ενότητες και οι υποενότητες που πραγματεύεται το βιβλίο μας. Συγκεκριμένα, το βιβλίο αποτελείται από τέσσερα κεφάλαια καθένα από τα οποία αποτελείται από δύο ενότητες και υποενότητες ανάλογες με το περιεχόμενο της κάθε ενότητας. Στη συνέχεια, σε κάθε ενότητα θα συναντήσεις διαλόγους αφόρμησης, λέξεις κλειδιά, προσδοκώμενα αποτελέσματα και μία αναλυτική προσέγγιση των διαφόρων εννοιών που πραγματεύεται κάθε ενότητα πλαισιωμένη από πλούσια εικονογράφηση. Προς το τέλος της κάθε υποενότητας και ενότητας θα βρεις μία σύνοψη, ερωτήσεις κατανόησης, δραστηριότητες και ασκήσεις εμπέδωσης τοποθετημένα σε ειδικά πλαίσια με διαφορετικούς χρωματισμούς, για να βοηθηθείς στη μελέτη σου. Στο τέλος του εγχειριδίου υπάρχει ένα λεξικό όρων και μία λίστα με ακρωνύμια, όπου αποσαφηνίζονται οι βασικοί όροι που αναφέρονται στα κεφάλαια του βιβλίου.

### Δραστηριότητες

Οι τυπικές δραστηριότητες χωρίζονται σε 4 κατηγορίες και παρατίθενται σε αντίστοιχα χρωματικά πλαίσια.

- Ατομικές δραστηριότητες στο σπίτι
- Ατομικές δραστηριότητες στο σχολείο – εργαστήριο
- Ομαδικές δραστηριότητες στο σπίτι
- Ομαδικές δραστηριότητες στο σχολείο – εργαστήριο

Στο τέλος κάθε ενότητας υπάρχουν διαβαθμισμένες δραστηριότητες.

### Συμπληρωματικό Υλικό

Ως συμπληρωματικό υλικό εννοούμε τις επιπλέον πληροφορίες που παρατίθενται για την καλύτερη κατανόηση και εμπέδωση των εννοιών. Το συμπληρωματικό υλικό βρίσκεται σε ψηφιακή μορφή και σε αυτό θα έχεις πρόσβαση αφού σκανάρεις το αντίστοιχο QR code. Επίσης, σε αυτό το πεδίο παρουσιάζεται ένα πρότυπο τεχνικό δελτίο το οποίο θα το χρησιμοποιείτε όπου απαιτείται δραστηριότητα με τη χρήση του τεχνικού δελτίου.

### Εικονογράφηση

Το βιβλίο πλαισιώνεται από φιγούρες και εικονογραφήσεις που βοηθούν στην κατανόηση του υλικού. Οπτικά στοιχεία όπως εικόνες και γραφήματα ενισχύουν τη σαφήνεια και την κατανόηση τόσο των αφηγηματικών όσο και των ενημερωτικών κειμένων.

Οι εικονογραφήσεις θα σε βοηθήσουν να αυξήσεις το ενδιαφέρον σου, να οπτικοποιήσεις αυτά που διαβάζεις και να διευκολυνθείς στην κατανόηση και στη μάθηση.

Πρότυπο ηλεκτρονικό  
μάθημα



## Α. ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΚΟΣΜΟΣ

### Α.1 Ηλεκτρολογία / Ηλεκτρονική και Τεχνολογίες Ψηφιακών Επικοινωνιών

#### Α.1.1 Ασύρματες επικοινωνίες

#### Α.1.2 Οι έξυπνες πόλεις και τα χαρακτηριστικά τους

#### Α.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες



### ΤΙ ΘΑ ΜΑΘΟΥΜΕ

Μετά το τέλος της ενότητας θα είσαι σε θέση να:

- Δημιουργείς εφαρμογές ασύρματης επικοινωνίας με ανοικτό υλικό και ανοικτό λογισμικό για τον έλεγχο ενός απλού συστήματος ή ενός ρομποτικού μηχανισμού.
- Δημιουργείς το μοντέλο-πρωτότυπο μιας έξυπνης πόλης και των υπηρεσιών της για τους πολίτες της.
- Περιγράφεις έννοιες από τις επιστήμες που αξιοποιούνται στις εφαρμογές ασύρματης επικοινωνίας.

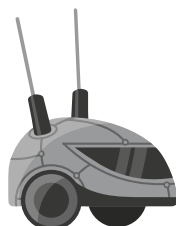
## Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗ ΖΩΗ ΜΑΣ

Έχεις αναρωτηθεί ποτέ;

- Πώς δημιουργούνται οι εφαρμογές με ασύρματες επικοινωνίες;
- Τι σημαίνει έξυπνη πόλη;
- Υπάρχουν υπολογιστικές πλατφόρμες ανοικτού κώδικα;
- Πώς μπορεί κανείς ασύρματα να ανταλλάσσει πληροφορίες;
- Τι περιλαμβάνει μια έξυπνη πόλη; Η δική σας είναι;
- Πώς μπορεί κανείς με το κινητό του να ελέγχει το φωτισμό μιας πόλης;

### ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Ανοικτός κώδικας, Ανοικτό υλικό, Ανοικτό λογισμικό,  
Μικροελεγκτές και μικροϋπολογιστές,  
Ασύρματη επικοινωνία,  
Ενσωματωμένα συστήματα,  
Διαδίκτυο των πραγμάτων, Ευφυείς πόλεις,  
Ασφάλεια συστημάτων



Καρτούν ενότητας ηλεκτρολογίας / ηλεκτρονικής και τεχνολογιών ψηφιακών επικοινωνιών

## A.1.1 Ασύρματες επικοινωνίες

### A.1.1.1 Εισαγωγή

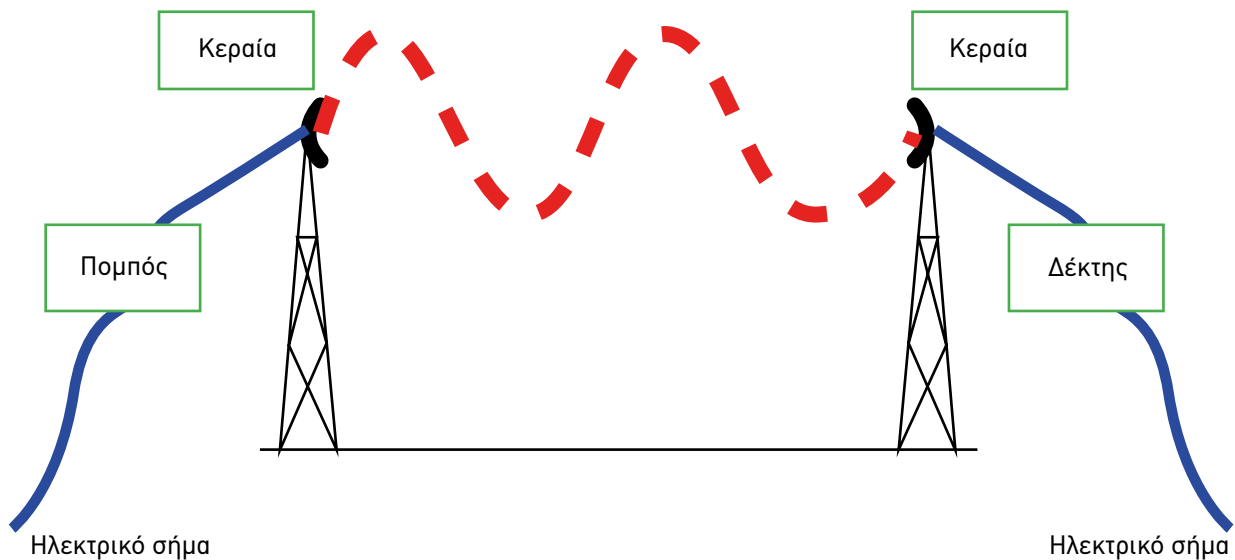
Στη σύγχρονη κοινωνία, η τεχνολογία ασύρματων επικοινωνιών (Εικ.1) έχει γίνει αναπόσπαστο μέρος της ζωής και της εργασίας των ανθρώπων. Με απλά λόγια, η τεχνολογία ασύρματης επικοινωνίας αναφέρεται στην τεχνολογία μετάδοσης επικοινωνίας μέσω ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων όπως τα ραδιοκύματα. Σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους ενσύρματης επικοινωνίας, η ασύρματη επικοινωνία έχει τα πλεονεκτήματα της ευκολίας στη μετάδοση, της ευελιξίας και της υψηλής ταχύτητας.

Στις ασύρματες επικοινωνίες, το φάσμα περιλαμβάνει συχνότητες μεταξύ 9kHz και 300.000 GHz. Η

πληροφορία που μεταδίδεται ξεκινά από ηλεκτρικό ρεύμα και από τον πομπό περνάει στην κεραία, που εκπέμπει το σήμα στον αέρα ως μια σειρά ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Ταξιδεύει μέσω του αέρα μέχρι να φτάσει στη θέση στόχο. Στη θέση στόχο, μια άλλη κεραία λαμβάνει το σήμα και ένας δέκτης το μετατρέπει ξανά σε ηλεκτρικό ρεύμα.

Οι κεραίες απαιτούνται για τη λήψη και τη μετάδοση σημάτων. Χωρίζονται σε τρία είδη ως προς την κατευθυντικότητα τους:

- Τις **κατευθυντικές κεραίες**
- Τις **πολύ-κατευθυντικές κεραίες**
- Τις **ημι-κατευθυντικές κεραίες**



Εικόνα 1. Ασύρματη επικοινωνία

Λόγω των επιπτώσεων της *ανάκλασης* (wikipedia), της *περίθλασης* (wikipedia) και της *σκέδασης* (wikipedia) κατά τη διάδοση του σήματος, τα ασύρματα σήματα φτάνουν στον προορισμό τους κατά μήκος πολλών διαφορετικών μονοπατιών, σχηματίζοντας σήματα πολλαπλών διαδρομών.

[Ανάκλαση, περίθλαση, σκέδαση](#)



### A.1.1.2 Χαρακτηριστικά ασύρματης επικοινωνίας

Ενώ τα ενσύρματα και τα ασύρματα σήματα μοιράζονται πολλές ομοιότητες, όπως η χρήση πρωτοκόλλων και κωδικοποίησης, η φύση του αέρα κάνει την ασύρ-

ματη μετάδοση πολύ διαφορετική από την ενσύρματη μετάδοση. Όταν αναφέρεται κανείς στην ασύρματη μετάδοση, εννοεί ως μέσο μετάδοσης τον αέρα που αποτελεί μη καθοδηγούμενο μέσο. Επειδή ο αέρας δεν παρέχει σταθερή διαδρομή για να ακολουθήσει το σήμα, η μετάδοση του σήματος δεν καθοδηγείται.

Για κάθε ασύρματη υπηρεσία, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιούνται ειδικά σχεδιασμένες κεραίες. Οι προδιαγραφές της υπηρεσίας καθορίζουν σημαντικές παραμέτρους όπως η ισχύς εξόδου, η συχνότητα και το μοτίβο ακτινοβολίας της κεραίας. Το «μοτίβο ακτινοβολίας» περιγράφει το χώρο όπου εκπέμπεται ή δέχεται ηλεκτρομαγνητική ενέργεια από την κεραία. Σε περίπτωση κατευθυντικής κεραίας, το σήμα κατευθύνεται προς μία συγκεκριμένη κατεύθυνση, ενισχύοντας έντονα το σήμα προς αυτήν την κατεύθυνση. Αυτός ο τύ-

πος κεραίας χρησιμοποιείται όταν απαιτείται επικοινωνία με μία συγκεκριμένη τοποθεσία προορισμού, όπως σε μια σύνδεση από σημείο σε σημείο. Επίσης, οι κατευθυντικές κεραίες είναι χρήσιμες όταν πολλαπλοί κόμβοι (Εικ. 2) λήψης είναι τοποθετημένοι κατά μήκος μιας γραμμής.

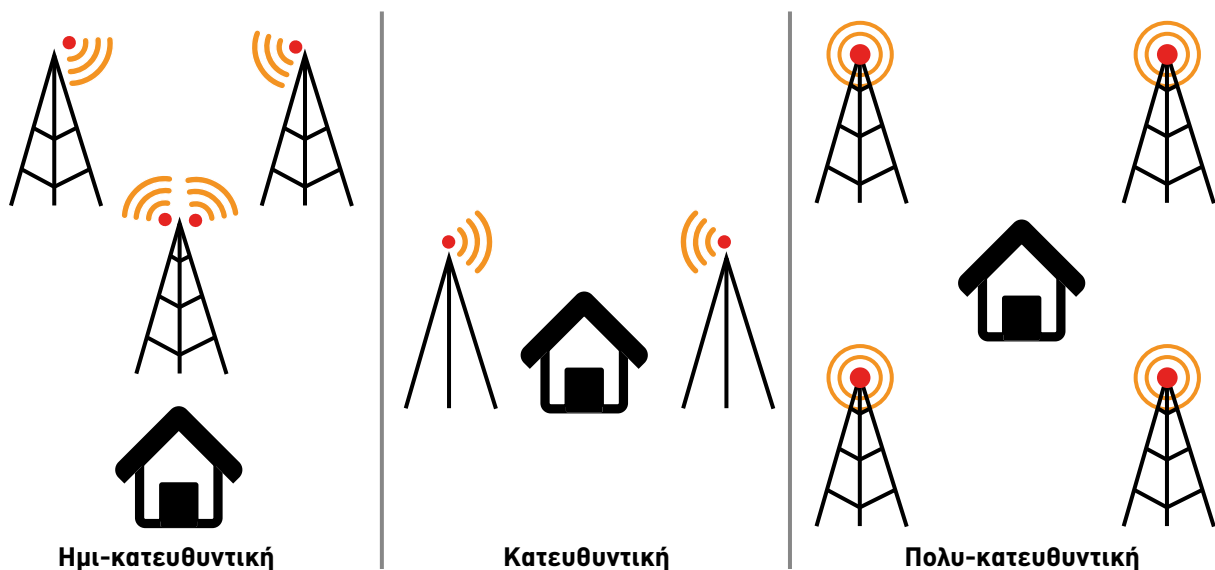
Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν η διατήρηση της ισχύος του σήματος σε μια συγκεκριμένη απόσταση είναι πιο σημαντική από την κάλυψη μιας ευρύτερης γεωγραφικής περιοχής, καθώς η κεραία μπορεί να χρησιμοποιήσει την ενέργειά της για να στείλει το σήμα σε περισσότερες κατευθύνσεις και μπορεί επίσης να στείλει το σήμα για μεγαλύτερη διάρκεια προς μία κατεύθυνση.

Οι τηλεοπτικοί και ραδιοφωνικοί σταθμοί χρησιμοποιούν πολυκατευθυντικές κεραίες, όπως και οι περισσότεροι πύργοι που μεταδίδουν κλήσεις κινητής τηλεφωνίας. Αυτές οι κεραίες έχουν την ικανότητα να μεταδίδουν σήμα προς όλες τις κατευθύνσεις και όποιος δέκτης βρεθεί στην εμβέλειά τους μπορεί να λάβει το σήμα. Μεταξύ των δύο παραπά-



Εικόνα 2. Πολλαπλοί κόμβοι

νω κατηγοριών βρίσκεται η ημικατευθυντική κεραία. Στέλνει και λαμβάνει ασύρματα σήματα με την ίδια ισχύ και ευκρίνεια προς πολλές κατευθύνσεις. Αυτή η κατηγορία κεραιών εκπέμπει συνήθως με γωνία οριζόντιας κάλυψης σε ένα εύρος 130 - 140 μοίρες. Χρησιμοποιείται όταν πολλοί διαφορετικοί δέκτες



Εικόνα 3. Βασικά είδη κεραιών

πρέπει να λάβουν το σήμα ή όταν η θέση του δέκτη είναι μεταβλητή. Η Εικόνα 3 δείχνει τα τρία βασικά είδη κεραιών (Εικ. 3).

Ένα κρίσιμο χαρακτηριστικό στην ασύρματη μετάδοση σημάτων είναι η απόσταση που μια κεραία μπορεί να μεταφέρει ένα σήμα, διατηρώντας την ισχύ και την καθαρή αναγνώριση από το δέκτη. Κατά κανόνα, ένα ισχυρό σήμα θα έχει μεγαλύτερη εμβέλεια σε σχέση με ένα ασθενές σήμα. Η σωστή τοποθέτηση της κεραίας παίζει ένα καθοριστικό ρόλο στη διασφάλιση της βέλτιστης απόδοσης του ασύρματου

συστήματος. Σε περιπτώσεις μεγάλης εμβέλειας, οι κεραίες συχνά τοποθετούνται σε ψηλούς πύργους ή στην κορυφή πολυώροφων κτιρίων για να εξασφαλίσουν λιγότερα εμπόδια και βελτιωμένη λήψη σήματος. Η μετάδοση σήματος από υψηλό σημείο

Διαβαθμισμένη ψυχοκινητική  
δραστηριότητα – Αναπαράσταση  
λειτουργίας των τριών τύπων κεραιών

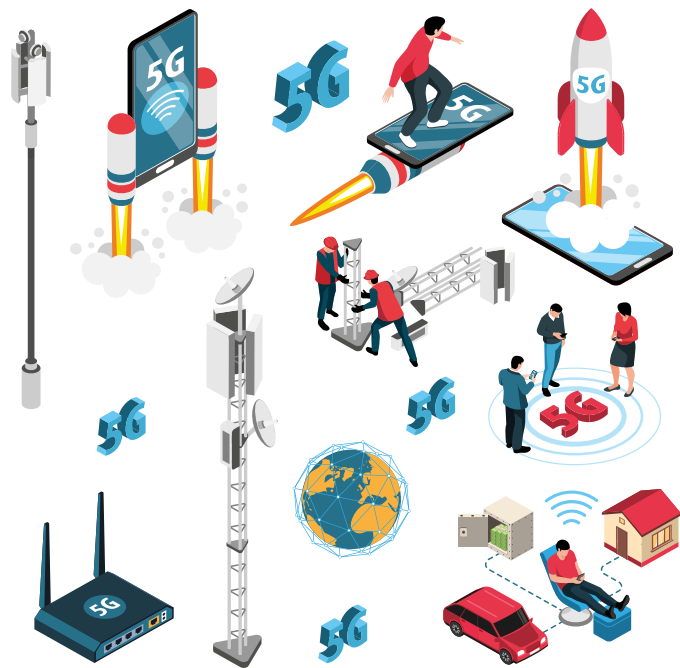


εξασφαλίζει λιγότερα εμπόδια και καλύτερη ποιότητα σήματος. Σε ένα ιδανικό περιβάλλον, το ασύρματο σήμα ακολουθεί ευθεία διαδρομή από τον πομπό προς το δέκτη, γνωστή ως Line of Sight (LOS), προσφέροντας χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και καθαρή μετάδοση. Ωστόσο, λόγω της απρόβλεπτης διαδρομής στον αέρα, τα ασύρματα σήματα συνήθως δεν ακολουθούν ευθεία διαδρομή. Όταν βρει ένα εμπόδιο, το σήμα μπορεί να παρακάμψει, να απορροφηθεί ή να αντανακλαστεί.

Η ασύρματη επικοινωνία χωρίζεται σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με την κίνηση του συστήματος: σταθερή και κινητή (Εικ. 4). Σε ένα «σταθερό» ασύρματο σύστημα, η θέση του πομπού και του δέκτη παραμένει αμετάβλητη. Η κεραία εκπομπής στέλνει το σήμα της προς την κεραία του δέκτη, επιτρέποντας τη μετάδοση μεγαλύτερης ενέργειας στο σήμα. Σε καταστάσεις που απαιτούν μεγάλες αποστάσεις ή σε δύσκολα προσβάσιμα μέρη, οι σταθερές ασύρματες συνδέσεις είναι οικονομικότερες από την εγκατάσταση καλωδίων. Ωστόσο, όλες οι μορφές επικοινωνίας δεν είναι κατάλληλες για σταθερές ασύρματες συνδέσεις. Οι χρήστες κινητών τηλεφώνων, για παράδειγμα, δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν υπηρεσίες που απαιτούν σταθερότητα σε μια συγκεκριμένη θέση. Επομένως, υπηρεσίες όπως η κινητή τηλεφωνία, η τηλεοπτική εκπομπή, τα ασύρματα τοπικά δίκτυα (LAN) και άλλες χρησιμοποιούν «κινητά» ασύρματα συστήματα. Σε αυτά, ο δέκτης μπορεί να βρίσκεται οπουδήποτε εντός της εμβέλειας του πομπού, επιτρέποντας την κίνηση του δέκτη από τη μια θέση στην άλλη, διατηρώντας τη λήψη σήματος.

Σε σύγκριση με την παραδοσιακή ενσύρματη επικοινωνία, η ασύρματη επικοινωνία έχει τα ακόλουθα σημαντικά χαρακτηριστικά (Εικ. 5):

- **Είναι βολική και ευέλικτη.** Οι ασύρματες συσκευές είναι πιο βολικές στη χρήση και δεν υπόκεινται σε περιορισμούς καλωδίωσης, επιτρέποντας την επικοινωνία και τη μετάδοση οποιαδήποτε στιγμή και οπουδήποτε.
- **Έχει ισχυρή προσαρμοστικότητα.** Η ασύρματη επικοινωνία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιβάλλοντα όπως οι ωκεανοί και οι ορεινές περιοχές, επομένως χρησιμοποιείται ευρέως μεταξύ άλλων και σε τομείς όπως ο στρατός, η διάσωση έκτακτης ανάγκης και το **Διαδίκτυο των πραγμάτων**.
- **Έχει ισχυρή φορητότητα.** Ο εξοπλισμός ασύρματης επικοινωνίας έχει τα χαρακτηριστικά της



Εικόνα 4. Κινητά ασύρματα συστήματα

ισχυρής φορητότητας και είναι κατάλληλος για χρήση σε καταστάσεις όπου απαιτούνται συχνές αλλαγές θέσης.

- **Έχει υψηλό ρυθμό μετάδοσης.** Η σύγχρονη τεχνολογία ασύρματης επικοινωνίας έχει καταφέρει να πετύχει υψηλές ταχύτητες και σταθερή μετάδοση δεδομένων, όπως δίκτυα 4G και 5G.

Βολική και ευέλικτη μορφή επικοινωνίας

Ισχυρή προσαρμοστικότητα

Ισχυρή φορητότητα

Υψηλός ρυθμός μετάδοσης

Εικόνα 5. Πλεονεκτήματα ασύρματης επικοινωνίας

### Γ.1.1.3 Τεχνολογίες ασύρματης επικοινωνίας

Η ασύρματη επικοινωνία περιλαμβάνει διάφορες τεχνολογίες, όπως Bluetooth, WLAN, GSM και άλλες. Ανεξάρτητα από τον τύπο της τεχνολογίας ασύρματης επικοινωνίας, η πληροφορία και, συνεπώς, το ηλεκτρικό σήμα, υπόκειται σε διάφορες διαδικασίες στο άκρο εκπομπής (κεραία) προτού μεταδοθεί μέσω ραδιοκυμάτων. Αυτές οι διαδικασίες περιλαμβάνουν διαμόρφωση, κωδικοποίηση, μετατροπή συχνότητας και γενική επεξεργασία. Στο άκρο λήψης (κεραία), η πληροφορία πρέπει να υποστεί αποδιαμόρφωση, αποκωδικοποίηση, ανάκτηση συχνότητας και άλλες διαδικασίες προκειμένου να ανακτηθεί η αρχική της μορφή. Με αυτόν τον τρόπο, η πληροφορία μπορεί να αποκωδικοποιηθεί και να χρησιμοποιηθεί από την τελική συσκευή ή το χρήστη. Αυτή η διαδικασία είναι κρίσιμη για την επιτυχή μετάδοση και λήψη πληροφορίας σε ασύρματα δίκτυα.

Οι τρέχουσες κύριες τεχνολογίες ασύρματης επικοινωνίας (Εικ. 6) περιλαμβάνουν κυρίως:

- **Bluetooth:** Πρότυπο ασύρματης επικοινωνίας μικρής εμβέλειας, χαμηλής συχνότητας, που χρησιμοποιείται συνήθως για τη σύνδεση κινητών τηλεφώνων, ακουστικών, ρολογιών και άλλων συσκευών.
- **WLAN:** Ασύρματο τοπικό δίκτυο, με μικρή κάλυψη αλλά γρήγορη ταχύτητα μετάδοσης, που χρησιμοποιείται συνήθως σε σπίτια, γραφεία και άλλους χώρους.
- **GSM** (wikipedia): Παγκόσμιο Σύστημα Κινητών Επικοινωνιών, ένα ψηφιακό ολοκληρωμένο κύκλωμα ασύρματου τηλεφωνικού προτύπου που χρησιμοποιείται ευρέως στις κινητές επικοινωνίες.
- **Δίκτυο 4G/5G:** Ο τρέχων τύπος δικτύου κινητής τηλεφωνίας μπορεί να επιτύχει υψηλής ταχύτητας και σταθερή ασύρματη μετάδοση επικοινωνίας.
- **RFID** (wikipedia): Το RFID είναι η συντομογραφία του Radio Frequency Identification, δηλαδή, η αναγνώριση ραδιοσυχνοτήτων, κοινώς γνωστή και ως ηλεκτρονικές ετικέτες. Η τεχνολογία αναγνώρισης ραδιοσυχνοτήτων είναι μια τεχνολογία που χρησιμοποιεί σήματα ραδιοσυχνοτήτων για την επίτευξη ανέπαφης μετάδοσης πληροφοριών. Η τεχνολογία αναγνώρισης ραδιοσυχνοτήτων χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλούς τομείς όπως ο βιομηχανικός αυτοματισμός, οι εφοδιαστικές αλυσίδες, ο έλεγχος και η διαχείριση μεταφορών, η αναγνώριση αντικειμένων κλπ.
- **NFC** (wikipedia): Το NFC είναι μια νέα τεχνολογία ασύρματης επικοινωνίας μικρής εμβέλειας. Έχει βασιστεί στην τεχνολογία αναγνώρισης ραδιοσυχνότη-



Εικόνα 6. Τεχνολογίες ασύρματης επικοινωνίας

των (RFID). Είναι μια τεχνολογία που χρησιμοποιείται στη δημοφιλή ανέπαφη χρηματική συναλλαγή (Εικ. 7) μέσω των χρεωστικών και πιστωτικών καρτών. Αποτελεί μια εύκολη και βολική μέθοδο επικοινωνίας για όλα τα καταναλωτικά ηλεκτρονικά προϊόντα. Τα κύρια πλεονεκτήματα του NFC είναι η μικρή απόσταση, το υψηλό εύρος ζώνης, η χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και η συμβατότητα με τεχνολογία έξυπνων ανέπαφων καρτών. Έχει ευρεία εφαρμογή στον έλεγχο πρόσβασης, τις δημόσιες συγκοινωνίες, τις πληρωμές μέσω κινητού και άλλους τομείς.

GSM, RFID, NFC



Εικόνα 7. Ανέπαφες συναλλαγές

- **ZigBee** (wikipedia): Η τεχνολογία ZigBee χρησιμοποιείται κυρίως σε ασύρματα προσωπικά δίκτυα (WPAN). Είναι μια λύση μεταξύ της τεχνολογίας RFID και Bluetooth. Χρησιμοποιείται κυρίως σε μικρές αποστάσεις και ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων ανάμεσα σε διάφορες ηλεκτρονικές συσκευές δεν είναι υψηλός. Το πρωτόκολλο ZigBee είναι πιο απλό στη χρήση από το Bluetooth ή το ασύρματο LAN.

ZigBee



*Βασικά βήματα ανάπτυξης εφαρμογής με τη βοήθεια υπολογιστικής πλατφόρμας ανοικτού κώδικα τύπου Arduino*



*Ασύρματες επικοινωνίες*



*Διαβαθμισμένη δραστηριότητα - διασύνδεση εννοιών σχετικών με τις ασύρματες επικοινωνίες*



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Η σύγχρονη κοινωνία εξαρτάται σημαντικά από την τεχνολογία ασύρματων επικοινωνιών, η οποία χρησιμοποιεί ηλεκτρομαγνητικά κύματα, όπως τα ραδιοκύματα, για τη μετάδοση πληροφοριών. Η ασύρματη επικοινωνία προσφέρει ευκολία, ευελιξία και υψηλή ταχύτητα, αντίθετα με τις παραδοσιακές μεθόδους ενσύρματης επικοινωνίας. Η ευκολία χρήσης της τεχνολογίας ασύρματης επικοινωνίας την καθιστά αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής ζωής, ενώ οι διάφορες τεχνολογίες, όπως Bluetooth, WLAN και GSM, συμβάλλουν στην εξέλιξή της.



## ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Θέλετε να επικοινωνούν μέσα στο σπίτι σας 5 συσκευές. Τι τύπο ασύρματης επικοινωνίας θα επιλέξετε;
- Ποια η διαφορά της κατευθυντικής από την ημι-κατευθυντική κεραία;
- Τι είναι η RFID τεχνολογία και πού χρησιμοποιείται;

## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Αναζητήστε μέσω του διαδικτύου πληροφορίες για τους τρεις τύπους κεραίων ως προς την κατευθυντικότητα τους. Αναφέρετε τουλάχιστον από ένα παράδειγμα - εφαρμογή που να χρησιμοποιείται κάθε ένας τύπος.



## A.1.2 Οι έξυπνες πόλεις και τα χαρακτηριστικά τους

Οι έξυπνες πόλεις είναι αστικές περιοχές που χρησιμοποιούν διάφορους τύπους ηλεκτρονικών μεθόδων και αισθητήρων για τη συλλογή δεδομένων. Οι πληροφορίες που προκύπτουν από αυτά τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποτελεσματική διαχείριση πόρων και υπηρεσιών, ώστε

να βελτιωθεί η λειτουργία της πόλης (Εικ. 8). Τα δεδομένα συλλέγονται από πολίτες, συσκευές και μηχανήματα και στη συνέχεια επεξεργάζονται για να δώσουν χρήσιμες πληροφορίες στα διάφορα υποσυστήματα που τις χρειάζονται.

Η ιδέα της έξυπνης πόλης ενσωματώνει την τεχνο-

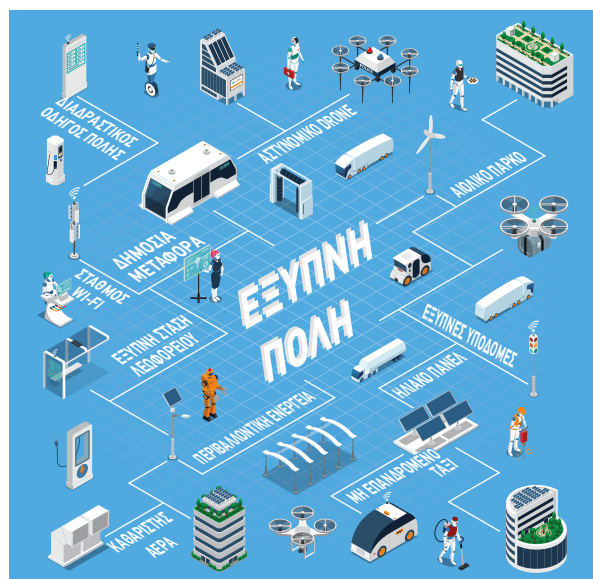
λογία πληροφοριών και επικοινωνιών με διάφορες φυσικές συσκευές που συνδέονται με δίκτυα για να κάνουν πιο αποτελεσματικές τις λειτουργίες και τις υπηρεσίες (Εικ. 9) της πόλης καθώς και τη σύνδεση των πολιτών μεταξύ τους. Οι έξυπνες πόλεις διευκολύνουν τη βελτίωση της ποιότητας, της απόδοσης και της αλληλεπίδρασης μεταξύ των πολιτών, αλλά και μεταξύ των πολιτών και της πολιτείας, με σκοπό τη μείωση του κόστους, τη μείωση της κατανάλωσης των πόρων και της βελτίωσης των συνθηκών διαβίωσης. Οι έξυπνες πόλεις είναι πιο έτοιμες να αντιμετωπίσουν τις καθημερινές προκλήσεις από τις πόλεις που έχουν απλές «συναλλακτικές» σχέσεις με τους πολίτες τους.

Οι έξυπνες πόλεις βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στην ανάπτυξη της τεχνολογίας. Διαφορετικοί συνδυασμοί τεχνολογικής υποδομής αλληλεπιδρούν για να σχηματίσουν μια σειρά από τεχνολογίες έξυπνων πόλεων, με διαφορετικά επίπεδα αλληλεπίδρασης μεταξύ των ανθρώπων και των τεχνολογικών συστημάτων. Παρακάτω περιγράφονται κάποια από τα χαρακτηριστικά των έξυπνων πόλεων:

- **Έντονο στοιχείο ψηφιοποίησης:** Απαιτείται μια υποδομή προσανατολισμένη στις υπηρεσίες για τη σύνδεση ατόμων και συσκευών με ψηφιακό τρόπο. Αυτή η υποδομή περιλαμβάνει καινοτόμες υπηρεσίες πληροφορίας και επικοινωνιών.
- **Τεχνητή Νοημοσύνη:** Οι γνωστικές τεχνολογίες όπως η τεχνητή νοημοσύνη (Εικ. 10) και η μηχανική μάθηση εκπαιδεύονται με δεδομένα που δημιουργούνται από συσκευές που είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους και είναι διάσπαρτες μέσα στην πόλη. Η αποτελεσματικότητα και ο αντίκτυπος συγκεκριμένων αποφάσεων μπορούν να ποσοτικοποιηθούν μελετώντας τις συνεχείς αλληλεπιδράσεις των ανθρώπων μεταξύ τους καθώς και με τα αστικά περιβάλλοντα.
- **Πρόσβαση από παντού:** Παρέχουν πρόσβαση σε δημόσιες υπηρεσίες μέσω οποιασδήποτε συνδεδεμένης συσκευής και από οποιοδήποτε σημείο.
- **Διαρκής επικοινωνία και δικτύωση:** Τα επιμέρους στοιχεία των συστημάτων πληροφορίας και επικοινωνιών είναι κρίσιμα για την ανάπτυξη έξυπνων πόλεων. Απαιτείται ενσύρματη υποδομή για τη βασική υποστήριξη της δικτύωσης και ασύρματη τεχνολογία για τη δυνατότητα διασύνδεσης από παντού και κάτω από κάθε συνθήκη. Τα ενσύρματα αστικά περιβάλλοντα παρέχουν γενική πρόσβαση σε συνεχώς ενημερωμένη ψηφιακή και φυσική υποδομή. Οι πιο πρόσφατες τεχνολογίες τηλεπι-



Εικόνα 8. Έξυπνη πόλη



Εικόνα 9. Ανάπτυξη υπηρεσιών στις έξυπνες πόλεις



Εικόνα 10. Τεχνητή νοημοσύνη στις έξυπνες πόλεις

κοινωνιών, ρομποτικής, IoT και διάφορες τεχνολογίες συνδεσιμότητας μπορούν στη συνέχεια να αναπτυχθούν για την υποστήριξη του ανθρώπινου κεφαλαίου και της παραγωγικότητας.

- **Μεγάλος όγκος πληροφοριών:** Διάφορες διαδραστικές συσκευές παράγουν μεγάλες ποσότητες δεδομένων (Εικ. 11). Ο τρόπος με τον οποίο ερμηνεύονται και αποθηκεύονται αυτές οι πληροφορίες είναι κρίσιμος για την ανάπτυξη και την ασφάλεια των έξυπνων πόλεων.
- **Υβριδική μορφή πόλης:** Μια υβριδική πόλη είναι ένας συνδυασμός φυσικής και εικονικής πόλης που σχετίζεται με φυσικό χώρο. Οι υβριδικοί χώροι μπορούν να εξυπηρετήσουν έξυπνες πόλεις και να ενσωματώσουν έργα που επιτρέπουν την εκτέλεση διαφορετικών ενεργειών κάτω από ιδιαίτερα δύσκολες συνθήκες.



Εικόνα 11. Μεγάλα δεδομένα στις έξυπνες πόλεις



Έξυπνη πόλη



Εισαγωγή στο  
Arduino



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Οι έξυπνες πόλεις χρησιμοποιούν τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών που σε συνδυασμό με αισθητήρες, ειδικές διατάξεις και συσκευές συλλέγουν δεδομένα. Τα δεδομένα αυτά επεξεργάζονται διαρκώς με ευφυείς τεχνικές και δίνουν πολύ σημαντικά αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα βοηθούν στη βελτίωση της λειτουργίας μιας πόλης και την αύξηση του βιοτικού επιπέδου των πολιτών. Επιτυγχάνεται διαρκής αλληλεπίδραση των πολιτών μεταξύ τους αλλά και με την πολιτεία και αντιμετωπίζονται προκλήσεις ψηφιοποίησης και εκσυγχρονισμού. Οι έξυπνες πόλεις ενσωματώνουν στοιχεία όπως η πρόσβαση από παντού και αντιμετωπίζουν τον όγκο πληροφοριών με αποτελεσματικό τρόπο. Η υβριδική μορφή πόλης ενισχύει τις συνθήκες διαβίωσης, δημιουργώντας έναν ενεργό και έξυπνο αστικό χώρο.



Διαβαθμισμένη δραστηριότητα  
Συμπλήρωση Τεχνικού Δελτίου



Διαβαθμισμένη δραστηριότητα –  
Κατασκευή συστήματος ελέγχου  
κυκλοφορίας οχημάτων με  
αναπτυξιακή πλατφόρμα





## ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά των έξυπνων πόλεων.
- Τι σημαίνει πρόσβαση από παντού σε μια έξυπνη πόλη;
- Πώς αντιλαμβάνεστε την τεχνητή νοημοσύνη σε μια εφαρμογή έξυπνης πόλης;

## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Σχεδιάστε ένα σύστημα έξυπνης διαχείρισης υπαίθριου πάρκινγκ. Υποθέστε ότι θέλετε να αυτοματοποιήσετε τη λειτουργία ενός υπαίθριου πάρκινγκ στη γειτονιά σας.



### A.1.3 Υπηρεσίες και εφαρμογές έξυπνων πόλεων και ασύρματες επικοινωνίες

Οι έξυπνες πόλεις χρησιμοποιούν δεδομένα και τεχνολογία για να αυξήσουν τη λειτουργικότητα, να βελτιώσουν τη βιωσιμότητα, να δημιουργήσουν οικονομική ανάπτυξη και να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής για όσους ζουν και εργάζονται σε αυτές. Περιλαμβάνουν διάφορες εφαρμογές που έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό την επικοινωνία σε όλες τις μορφές της.

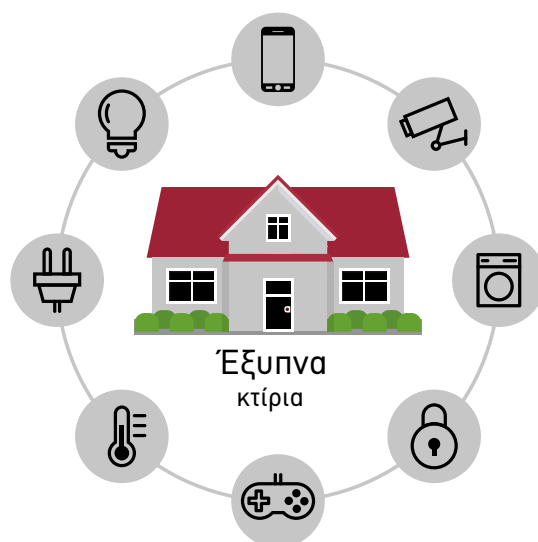
Οι έξυπνες πόλεις περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων έξυπνα κτίρια, συστήματα διοίκησης και συντονισμού, έξυπνη υγειονομική περίθαλψη, διαχείριση ενέργειας και φωτισμού των δρόμων, έξυπνες μεταφορές και έλεγχος κυκλοφορίας, παρακολούθηση και διαχείριση ποιότητας νερού, σύστημα διαχείρισης αστικών λυμάτων, ευφυή αποκομιδή σκουπιδιών και διαχείριση στόλου οχημάτων, κλπ.

#### Έξυπνα κτίρια

Έξυπνο κτίριο (Εικ. 12) είναι κάθε δομή που χρησιμοποιεί αυτοματοποιημένες διαδικασίες για τον αυτόματο έλεγχο των λειτουργιών του κτιρίου, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων θέρμανσης, εξαερισμού, κλιματισμού, φωτισμού, ασφάλειας και άλλων συστημάτων. Τα έξυπνα κτίρια χρησιμοποιούν αισθητήρες, ενεργοποιητές και μικροτσίπ για τη συλλογή δεδομένων και τη διαχείρισή τους σύμφωνα με τις απαραίτητες λειτουργίες και τις υπηρεσίες που υποστηρίζουν. Αυτή η υποδομή μπορεί να βοηθήσει τους ιδιοκτήτες, τους χειριστές και τους διαχειριστές εγκαταστάσεων να βελτιώσουν την αξιοπιστία και την απόδοση των κτιρίων τους, μειώνοντας έτσι την κατανάλωση ενέργειας, βελτιστοποιώντας τον τρόπο χρήσης του χώρου και ελαχιστοποιώντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Έξυπνα κτίρια εκτός

από τα σπίτια αποτελούν χώροι γραφείων, ιατρικές εγκαταστάσεις, νοσοκομεία, εκπαιδευτικές εγκαταστάσεις, εμπορικά κέντρα, αθλητικοί χώροι και πολλοί άλλοι τύποι κτιρίων που υπάρχουν σε μια πόλη.

Η κατασκευή ενός έξυπνου κτιρίου ξεκινά με τη σύνδεση βασικών συστημάτων όπως φωτισμός, μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας, μετρητές νερού, αντλίες νερού, θέρμανση, συναγερμοί και γενικότερα εγκαταστάσεις με αισθητήρες και συστήματα ελέγχου. Χαρακτηριστικές εφαρμογές σε ένα έξυπνο κτίριο είναι να ανάβουν τα φώτα μόλις ανιχνεύσουν κίνηση ή μόλις μειωθεί η φωτεινότητα του χώρου ή ακόμη να δίνει τη δυνατότητα στον ένοικο να θέτει σε λειτουργία τις συσκευές ψύξης και θέρμανσης ακόμη κι αν ο ίδιος βρίσκεται μακριά. Σε πιο προχωρημένα στάδια, ακόμη και ανελκυστήρες, συστήματα πρόσβασης και σκίαση μπορούν να γίνουν μέρος του συστήματος.



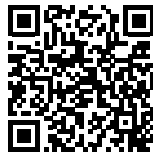
Εικόνα 12. Έξυπνα κτίρια

## Συστήματα διοίκησης και συντονισμού

Μέσω της δημιουργίας ολοκληρωμένων συστημάτων διοίκησης και συντονισμού, επιτυγχάνεται ενιαία διοίκηση και αποτελεσματικός συντονισμός που μειώνει σημαντικά το χρόνο απόκρισης σε περίπτωση ειδικών καταστάσεων. Ειδικά σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, όπως τυφώνες, σεισμοί, πυρκαγιές, πλημμύρες, τα ολοκληρωμένα συστήματα διοίκησης και συντονισμού μπορούν να βοηθήσουν στη γρήγορη και άμεση αντιμετώπισή τους. Βοηθούν στη δημιουργία ενός συστήματος διοίκησης με σαφή λειτουργικό καταμερισμό της εργασίας μεταξύ των διαφόρων τμημάτων και αποφυγή μιας ασαφούς κατανομής των ευθυνών. Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, μπορεί να επιτευχθεί αποτελεσματική σύνδεση μεταξύ των τμημάτων. Το 112 είναι ο ενιαίος ευρωπαϊκός αριθμός έκτακτης ανάγκης ο οποίος στέλνει μηνύματα, όταν υπάρχει άμεσος κίνδυνος ή έκτακτη ανάγκη σε μία περιοχή, για να σε προειδοποιήσει και να δώσει οδηγίες προστασίας.



Μηνύματα 112



## Έξυπνη υγειονομική περίθαλψη

Η διαχείριση της υγείας περιλαμβάνει τη διαδικασία παρακολούθησης, ανάλυσης, αξιολόγησης και πρόβλεψης της κατάστασης της υγείας και των παραγόντων κινδύνου ατόμων και ομάδων και την παρέμβαση στους παράγοντες κινδύνου για την υγεία μέσω συμβουλών και καθοδήγησης. Το ευφυές σύστημα διαχείρισης υγείας χρησιμοποιεί τεχνολογίες όπως η ανάλυση μεγάλων δεδομένων, το Διαδίκτυο των πραγμάτων και τα προφίλ των χρηστών. Βασίζεται στη θεωρητική βάση της ιατρικής λαμβάνοντας υπόψη πληροφορίες από την εξόρυξη και την ανάλυση δεδομένων ώστε να βοηθήσει άτομα με διαφορετικά επίπεδα υγείας στην πρόληψη ασθενειών. Η συλλογή πραγματικών και αξιόπιστων δεδομένων υγείας είναι η προϋπόθεση για την παροχή εξατομικευμένων υπηρεσιών διαχείρισης υγείας.



Διαδίκτυο των πραγμάτων



Εικόνα 13. Φορητές συσκευές και έξυπνη υγεία



Εικόνα 14. Έξυπνη υγειονομική περίθαλψη

Η «Έξυπνη Τεχνολογία Υγείας» ενσωματώνει την τεχνητή νοημοσύνη με τις κινητές συσκευές. Οι φορητές συσκευές (Εικ. 13), όπως οι ανιχνευτές φυσικής κατάστασης ή οι ζώνες γυμναστικής, και οι εφαρμογές αξιολόγησης υγείας σε smartphones, απολαμβάνουν μεγάλη δημοφιλία μεταξύ των φίλων της φυσικής κατάστασης. Αυτές οι συσκευές δεν είναι έξυπνες μόνον επειδή παρακολουθούν την υγεία, αλλά και επειδή παρέχουν λύσεις άμεσα. Αποτελούν το θεμέλιο της έξυπνης υγειονομικής περίθαλψης (Εικ. 14), διασυνδεδεμένες και αλληλεπιδρώντας με τα δεδομένα που δημιουργούνται από αυτές. Η τεχνολογία Smart Health επιτρέπει την ανάλυση αυτών των δεδομένων από γιατρούς, ερευνητές και επαγγελματίες υγείας, προσφέροντας βελτιωμένη εξατομικευμένη διάγνωση και λύσεις. Τα ψηφιακά αυτά αρχεία εξοικονομούν χρήματα και χρόνο, παρέχοντας όχι μόνον προσαρμοσμένες θεραπείες και φάρμακα, αλλά και προληπτικά μέτρα μέσω της συλλογής δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Στο εγγύς μέλλον, οι προσωπικές

συσκευές ελέγχου υγείας που βασίζονται στο IoT (διαδίκτυο των πραγμάτων) θα αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο παρακολουθείται η προσωπική υγεία.

Η ευφυΐα των υπολογιστών και η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται επίσης για την εκτέλεση εργασιών όπως η ανάλυση εργαστηριακών δοκιμών, οι ακτινογραφίες, οι αξονικές τομογραφίες και η εισαγωγή δεδομένων. Οι εφαρμογές που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόσβαση στην τρέχουσα ιατρική κατάσταση ενός ασθενούς και να βοηθήσουν παρέχοντας ιατρικές συμβουλές. Τεχνολογίες όπως το *blockchain* (wikipedia) επαναπροσδιορίζουν τον τρόπο διατήρησης και συμπλήρωσης των ηλεκτρονικών ιατρικών αρχείων και συμβάλλουν επίσης στη σύνδεσή τους με άλλες υπηρεσίες, όπως πληρωμές και ασφάλιση. Όλες αυτές οι νέες τεχνολογίες είναι κρίσιμες για να καταστήσουν την υγειονομική περιθαλψη πιο αποτελεσματική, ικανή να επιτύχει συγκεκριμένα αποτελέσματα και να παρέχει υπηρεσίες πιο σχετικές με τον τρόπο ζωής των σύγχρονων πολιτών.

### Διαχείριση ενέργειας και φωτισμού των δρόμων

Οι λύσεις έξυπνων πόλεων στοχεύουν στη βελτίωση του τρόπου με τον οποίο οι πόλεις χρησιμοποιούν την ενέργεια (Εικ. 15) ενσωματώνοντας προηγμένη τεχνολογία και ανάλυση δεδομένων. Αυτές οι λύσεις περιλαμβάνουν έξυπνο φωτισμό, έξυπνη μέτρηση, προγνωστική ανάλυση και πρόβλεψη ενέργειας. Χρησιμοποιώντας αυτά τα εργαλεία, οι πόλεις μπορούν να διαχειριστούν πιο αποτελεσματικά τη χρήση ενέργειας και να μειώσουν το συνολικό ενεργειακό κόστος.



Προγραμματίζοντας ένα LED



Εικόνα 15. Έξυπνη διαχείριση ενέργειας



Blockchain



Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα είναι η δυνατότητα μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας. Για παράδειγμα, ο έξυπνος φωτισμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αυτόματη προσαρμογή των επιπέδων φωτισμού με βάση την ώρα της ημέρας ή την ποσότητα του φυσικού φωτός που είναι διαθέσιμο. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του ενεργειακού κόστους μειώνοντας την ποσότητα ενέργειας που χρησιμοποιείται για φωτισμό. Η έξυπνη μέτρηση μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της κατανάλωσης ενέργειας σε μια πόλη και τον εντοπισμό περιοχών που μπορεί να γίνει εξοικονόμηση ενέργειας.

Εκτός από τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, οι λύσεις των έξυπνων πόλεων συμβάλλουν επίσης στην αύξηση της απόδοσης. Η προγνωστική ανάλυση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη των μελλοντικών ενεργειακών αναγκών μίας πόλης. Τα δεδομένα που συλλέγονται οδηγούν και στον ανάλογο σχεδιασμό για την κάλυψη αυτών των ενεργειακών αναγκών.

### Έξυπνες μεταφορές και έλεγχος κυκλοφορίας

Οι έξυπνες μεταφορές (Εικ. 16) αποτελούν αναπόσπαστο στοιχείο των έξυπνων πόλεων, αξιοποιώντας την προηγμένη τεχνολογία και λύσεις που βασίζονται στη σωστή διαχείριση των δεδομένων. Υπάρχουν διάφορες υπηρεσίες που πλαισιώνουν τις έξυπνες μεταφορές. Χαρακτηριστικά είναι τα έξυπνα συστήματα δημόσιων και ιδιωτικών μεταφορών που χρησιμοποιούν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και προηγμένα αναλυτικά στοιχεία. Οι πληροφορίες αυτές συμβάλλουν στη βελτιστοποίηση της ροής της κυκλοφορίας, την παρακολούθηση της συμφόρησης και τη δυναμική



Εικόνα 16. Δικτύωση οχημάτων

προσαρμογή του χρονισμού σήματος για την ελαχιστοποίηση των καθυστερήσεων και τη βελτίωση της απόδοσης της κυκλοφορίας.

Οι έξυπνες μεταφορές περιλαμβάνουν και τα ηλεκτρικά και αυτόνομα οχήματα. Τα ηλεκτρικά οχήματα μειώνουν τη ρύπανση, ενώ τα αυτόνομα οχήματα παρέχουν ασφαλέστερη και αποτελεσματικότερη μεταφορά, βελτιστοποιώντας τις διαδρομές και μειώνοντας τα ατυχήματα. Επίσης περιλαμβάνουν υπηρεσίες που έχουν ενσωματωμένα τα σύγχρονα αυτοκίνητα και βοηθούν στην αποτελεσματικότερη διαχείριση των μεταφορών και της κυκλοφορίας. Λύσεις όπως η ενσωμάτωση αισθητήρων και ασύρματων δικτύων στα οχήματα, που τα καθιστούν έξυπνα και τροφοδοτούν αυτόματα τα δίκτυα υποδομής με δεδομένα για τις καιρικές συνθήκες, τα ατυχήματα, την κυκλοφοριακή συμφόρηση, τις συνθήκες του δρόμου, την πυκνότητα των πεζών και άλλα βελτιώνουν την καθημερινότητα των πολιτών στους δρόμους. Αυτό συμβαίνει διότι οι ειδικοί μπορούν άμεσα και εύκολα να δημιουργούν παρακάμψεις κατά τις ώρες αιχμής για την αποφυγή ατυχημάτων ή να καθορίζουν τις προτεραιότητες σύμφωνα με τα οχήματα έκτακτης ανάγκης που κινούνται.

### Παρακολούθηση και διαχείριση ποιότητας νερού

Το σύστημα παρακολούθησης και διαχείρισης της ποιότητας του νερού (Εικ. 17) μιας έξυπνης πόλης αναφέρεται σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα αυτόματης παρακολούθησης. Το σύστημα αυτό είναι εφοδιασμένο με βασικά όργανα αυτόματης ανάλυσης που χρησιμοποιεί σύγχρονη τεχνολογία αισθητήρων, αυτόματες μετρήσεις, αυτοματοποιημένες διατάξεις ελέγχου, τεχνολογία υπολογιστικών συστημάτων και δίκτυα επικοινωνίας. Το σύστημα διεξάγει κυρίως συνεχή και αυτόματη παρακολούθηση της ποιότητας του νερού και διαβιβάζει δεδομένα και πληροφορίες παρακολούθη-

σης στις αρμόδιες αρχές για την παροχή τεχνικής υποστήριξης και εποπτείας. Περιλαμβάνει απεικόνιση σε χάρτη των σημείων ενδιαφέροντος με τις κατάλληλες πληροφορίες να το συνοδεύουν, καθώς και έγκαιρη προειδοποίηση και πρόβλεψη μέσω του κατάλληλου κέντρου αναφοράς. Πραγματοποιείται αυτόματη παρακολούθηση κρίσιμων δεικτών όπως pH, διαλυμένο οξυγόνο, αγωγιμότητα, θολότητα, θερμοκρασία, υπολειμματικό χλώριο, φθόριο, χλωρίδιο κ.λπ. μέσα από ειδικές IoT πλατφόρμες σε πραγματικό χρόνο.

Για την αυτόματη παρακολούθηση των κατάλληλων δεικτών χρησιμοποιούνται τόσο μικροελεγκτές και μικροϋπολογιστές από πλατφόρμες ανοικτού κώδικα, όσο και εξειδικευμένοι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC). Λογισμικά εποπτικής παρακολούθησης, καταγραφής και ελέγχου των εγκαταστάσεων (SCADA) συνοδεύουν αυτές τις εφαρμογές.



Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές



### Διαχείριση αστικών λυμάτων

Το σύστημα διαχείρισης αστικών λυμάτων ανήκει στον πυρήνα των εφαρμογών περιβαλλοντικής υγιεινής. Μέσω τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών, πραγματοποιεί αυτοματοποιημένη συλλογή δεδομένων από αισθητήρες, στατιστική ανάλυση και αξιολόγηση των δεδομένων υγιεινής και δεικτών λειτουργίας, παρέχοντας μια επιστημονική βάση για τη διαχείριση της περιβαλλοντικής υγιεινής με ταυτόχρονη υποστήριξη λήψης αποφάσεων στους υπεύθυνους της πολιτείας.

Χρησιμοποιώντας τεχνολογίες όπως το Διαδίκτυο των πραγμάτων, το υπολογιστικό νέφος, τα μεγάλα δεδομένα και το κινητό Διαδίκτυο, διαχειρίζεται ολόκληρη τη διαδικασία περιλαμβάνοντας ανθρώπους, οχήματα, συσκευές και διατάξεις και εμπλέκεται στην επίβλεψη περιβαλλοντικής υγιεινής σε πραγματικό χρόνο. Μπορεί να επεκταθεί και στα καλύμματα των φρεατίων. Τα καλύμματα φρεατίων διακρίνονται παντού στους δρόμους και τα σοκάκια της πόλης. Τα καλύμματα φρεατίων επιθεώρησης είναι τα πάματα στο πάνω μέρος



Εικόνα 17. Παρακολούθηση και διαχείριση ποιότητας νερού

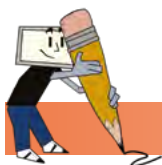
των εισόδων και εξόδων σε υπόγειες εγκαταστάσεις. Τα καλύμματα φρεατίων χάνονται ή καταστρέφονται για διάφορους λόγους. Λόγω της έλλειψης αποτελεσματικών μεθόδων παρακολούθησης και διαχείρισης σε πραγματικό χρόνο, δεν μπορούν να επισκευαστούν εγκαίρως, προκαλώντας μεγάλους κινδύνους για την ασφάλεια σε διερχόμενους πεζούς και οχήματα, καταστρέφοντας κοινωνικούς δημόσιους πόρους και προκαλώντας σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις.

### Ευφυής αποκομιδή σκουπιδιών και διαχείριση στόλου οχημάτων

Η έξυπνη τεχνολογία μπορεί να βελτιώσει σχεδόν κάθε πτυχή της αστικής ζωής, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης απορριμμάτων (Εικ. 18). Όλα ξεκινούν με την εγκατάσταση μικρών αισθητήρων IoT σε κάδους, δημιουργώντας ένα δίκτυο που μπορεί να στείλει πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο σχετικά με το πόσο γεμάτοι είναι. Τα οχήματα συλλογής



**Εικόνα 18.** Ευφυής αποκομιδή σκουπιδιών και διαχείριση στόλου οχημάτων



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Οι έξυπνες πόλεις εκμεταλλεύονται δεδομένα και τεχνολογία για να βελτιώσουν τη λειτουργικότητα, τη βιωσιμότητα και την ποιότητα ζωής. Περιλαμβάνουν έξυπνα κτίρια, συστήματα διοίκησης, υγειονομική περίθαλψη, διαχείριση ενέργειας, μεταφορές και παρακολούθηση ποιότητας νερού. Τα έξυπνα κτίρια χρησιμοποιούν αισθητήρες και αυτοματοποιημένα συστήματα για βελτιστοποίηση λειτουργιών. Τα συστήματα διοίκησης εξασφαλίζουν ολοκληρωμένη διοίκηση και αποτελεσματικό συντονισμό. Η έξυπνη υγειονομική περίθαλψη χρησιμοποιεί τεχνολογία για παρακολούθηση υγείας και πρόληψη ασθενειών. Η διαχείριση ενέργειας βελτιώνει την αποδοτικότητα, ενώ οι έξυπνες μεταφορές μειώνουν συμφόρηση και περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Τέλος, η παρακολούθηση ποιότητας νερού και η έξυπνη διαχείριση αστικών λυμάτων συμβάλλουν στη βελτίωση του περιβάλλοντος.



### Εφαρμογές έξυπνης πόλης



απορριμμάτων και οι εγκαταστάσεις διάθεσης απορριμμάτων (χωματερές, αποτεφρωτήρες και σταθμοί ανακύκλωσης) συνδέονται επίσης για να δείχνουν την πληρότητά τους σε πραγματικό χρόνο. Έπειτα, υπάρχει το σύστημα διαχείρισης, που επιτρέπει γρήγορες προσαρμογές οποτεδήποτε και οπουδήποτε. Οι αισθητήρες παρέχουν ακατέργαστα δεδομένα για τη δημιουργία βελτιστοποιημένων σχεδίων για οχήματα συλλογής και το σύστημα υπολογίζει τη βέλτιστη διαδρομή του οχήματος από τη συλλογή έως την απόρριψη σε καθημερινή βάση.

Το σύστημα επιτρέπει στους διαχειριστές να βελτιστοποιούν τις διαδικασίες σε δυσπρόσιτες περιοχές προγραμματίζοντας εκ των προτέρων τις συλλογές σε ώρες της ημέρας που ο όγκος της κυκλοφορίας είναι χαμηλός. Παρέχει επίσης την ευελιξία για τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού χρονοδιαγράμματος που συλλέγει τα απόβλητα μόνο όταν χρειάζεται, αποφεύγοντας τα χρονοδιαγράμματα για το άδειασμα των οχημάτων. Μπορεί επίσης να υπάρχει προτίμηση σε περιοχές με συγκεκριμένες απαιτήσεις, όπως εγκαταστάσεις παραγωγής. Επιπλέον, τα έξυπνα συστήματα διαχείρισης απορριμμάτων μπορούν να ενσωματωθούν με άλλες έξυπνες λύσεις, όπως ο έλεγχος της κυκλοφορίας, για να αυξηθεί η παραγωγικότητα και των δύο συστημάτων.

### Υπηρεσίες και Εφαρμογές έξυπνων πόλεων



### Αναγνωρίζοντας τα μέρη του Arduino





## ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Περιγράψτε και αναλύστε 2 διαφορετικές εφαρμογές που μπορεί να συναντήσει κανείς σε μια έξυπνη πόλη.
- Πώς πιστεύετε ότι γίνεται η αποκομιδή των σκουπιδιών σε μια έξυπνη πόλη;
- Τι είναι οι φορητές συσκευές και πώς μπορούν να χρησιμεύσουν;

## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ



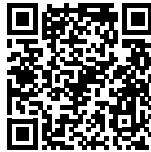
Ασύρματη αποστολή ASCII χαρακτήρων



Επικοινωνία δύο συσκευών με σήματα μορς



Κατασκευή κινητής γέφυρας για την ασφαλή διέλευση πλοίων, με αναπτυξιακή πλατφόρμα.



Κατασκευή συστήματος ελέγχου από απόσταση της κίνησης ενός ρομποτικού οχήματος μέσω πρωτοκόλλου Bluetooth



Κωδικοποίηση ASCII



Σήματα morse



Χρήση υπολογιστικής πλατφόρμας micro:bit



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Η τεχνολογία ασύρματων επικοινωνιών αποτελεί κρίσιμο στοιχείο στη σύγχρονη κοινωνία, διευκολύνοντας τη μετάδοση επικοινωνίας μέσω ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, όπως τα ραδιοκύματα. Η ασύρματη επικοινωνία προσφέρει ευκολία, ευελιξία και υψηλή ταχύτητα συγκριτικά με τις ενσύρματες μεθόδους. Οι συχνότητες κυμάτων κυμαίνονται μεταξύ 9kHz και 300GHz, με το σήμα να μεταδίδεται από πομπή σε κεραία και να λαμβάνεται από άλλη κεραία και δέκτη. Η επιλογή κατάλληλης τοποθέτησης της κεραίας είναι κρίσιμη για τη βέλτιστη απόδοση, ενώ η εμβέλεια επηρεάζεται από τη δύναμη του σήματος. Η ασύρματη επικοινωνία χωρίζεται σε σταθερές και κινητές, ανάλογα με τη θέση του πομπού και του δέκτη.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα χρήσης των ασύρματων επικοινωνιών αποτελούν οι έξυπνες πόλεις. Χρησιμοποιούν τεχνολογίες ασύρματης επικοινωνίας για τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων, βελτιώνοντας τη διαχείριση πόρων και υπηρεσιών. Η έννοια των έξυπνων πόλεων ενσωματώνει την τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών με αισθητήρες και συσκευές, βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα στη λειτουργία της πόλης και την αλληλεπίδραση με τους πολίτες.

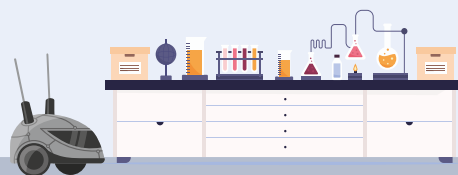
### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Αναζητήστε στο διαδίκτυο τον τρόπο που λειτουργούν οι φωτεινοί σηματοδότες στις διασταυρώσεις. Μεταβείτε στο κοντινότερο σταυροδρόμι και παρατηρήστε τον τρόπο που εναλλάσσονται οι σηματοδότες. Ο κάθε μαθητής θα αναλάβει ένα σηματοδότη. Καταγράψτε τους χρόνους εναλλαγής και αποτυπώστε τους σε ένα γράφημα.



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Χρησιμοποιήστε μια υπολογιστική πλατφόρμα ανοικτού κώδικα της επιθυμίας σας. Σχεδιάστε και υλοποιήστε σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων στο εργαστήριο ένα σύστημα που να διαχειρίζεται τη λειτουργία των φωτεινών σηματοδοτών που έχετε καταγράψει σε προηγούμενη δραστηριότητα. Προγραμματίστε τους αντίστοιχους χρόνους εναλλαγής που έχετε καταγράψει από την παρατήρησή σας.



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Χρησιμοποιήστε την πλατφόρμα ανοικτού κώδικα Arduino και κατασκευάστε ένα σύστημα εξοικονόμησης ενέργειας. Χρησιμοποιώντας έναν αισθητήρα φωτεινότητας, τον μικροελεγκτή και ένα ρελέ να ενεργοποιείται το ρελέ μόνο κατά τη δύση του Ηλίου. Τροποποιήστε τα όρια του αισθητήρα για να δείτε πώς συμπεριφέρεται το σύστημα.



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Αφού μελετήσετε τη λειτουργία του φάρου, κατασκευάστε την αντίστοιχη εφαρμογή με τη βοήθεια μια πλατφόρμας ανοικτού κώδικα τύπου arduino. Αφού κατανοήσετε τις βασικές αρχές λειτουργίας του, σχεδιάστε τη γραφική παράσταση του σήματος που περιγράφει τους χρόνους φωτοβολίας ή μη του φάρου. Υλοποιήστε τη λειτουργία χρησιμοποιώντας μια λυχνία ως φως του φάρου. Το φως του φάρου θα αναβοσβήνει με μια συχνότητα που θα μπορεί να τη μεταβάλλει ο ελεγκτής του φάρου.



Δραστηριότητες ενότητας  
ηλεκτρολογίας/ηλεκτρονικής και  
τεχνολογιών ψηφιακών επικοινωνιών



## A. ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΚΟΣΜΟΣ

### A.2 Τέχνη, Ψηφιακές Τεχνολογίες και Δημιουργική Βιομηχανία

#### A.2.1 Ψηφιακές Τέχνες

#### A.2.2.Μορφές ψηφιακών τεχνών

#### A.2.3. Εργαλεία και εφαρμογές ψηφιακών έργων



### ΤΙ ΘΑ ΜΑΘΟΥΜΕ

Μετά το τέλος της ενότητας θα είσαι σε θέση να:

- Απαριθμείς τις μορφές ψηφιακών τεχνών.
- Περιγράφεις τα αναλογικά και τα ψηφιακά δεδομένα.
- Κατανοείς τις διαφορές μεταξύ αναλογικών και ψηφιακών δεδομένων.
- Αναγνωρίζεις τα στάδια δημιουργίας ενός γραφικού 2D, ενός γραφικού 3D και ενός Animation.
- Διακρίνεις τα βασικά στάδια ανάπτυξης μιας ψηφιακής αφήγησης.

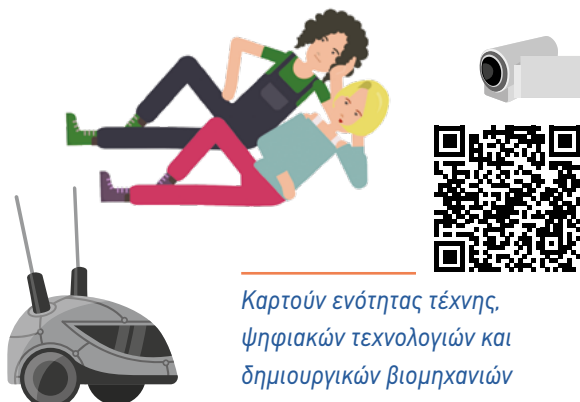
## Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗ ΖΩΗ ΜΑΣ

Έχεις αναρωτηθεί ποτέ;

- Πώς σχεδιάζεται ψηφιακά ένας χαρακτήρας για ένα βιντεοπαιχνίδι;
- Πώς αναπαρίσταται ένα τρισδιάστατο γραφικό;
- Πώς μετατρέπονται οι στατικές εικόνες σε κινούμενο γραφικό;
- Πώς αναπτύσσεται μια ψηφιακή αφήγηση;
- Πώς δημιουργείται ένα βιντεοπαιχνίδι με το σύνολο των πολυμέσων;

### ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Ψηφιακές τέχνες, Αναλογικό δεδομένο,  
Ψηφιακή πληροφορία, Ψηφιακός πολιτισμός,  
Βιντεοπαιχνίδι, Εικονική πραγματικότητα,  
Δισδιάστατα γραφικά, Τρισδιάστατα γραφικά,  
Κινούμενο σχέδιο



Καρτούν ενότητας τέχνης,  
ψηφιακών τεχνολογιών και  
δημιουργικών βιομηχανιών

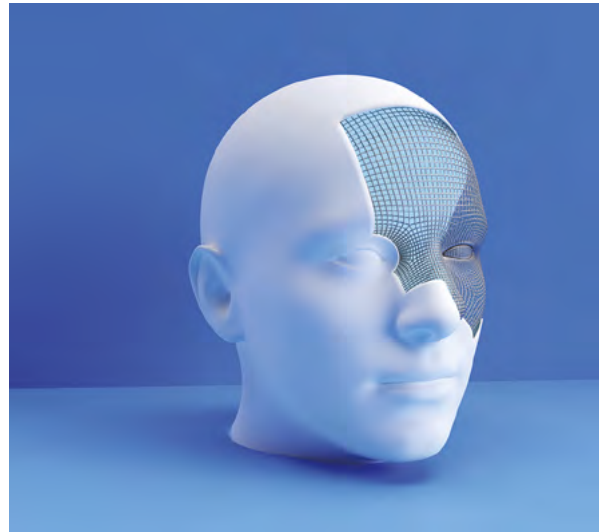
## A.2.1 Ψηφιακές τέχνες

Ως ψηφιακή τέχνη μπορεί να οριστεί οποιοδήποτε έργο που χρησιμοποιεί ψηφιακή τεχνολογία ως στοιχείο δημιουργίας του ή ως μέσο προβολής του. Ουσιαστικά, οι ψηφιακές τέχνες αξιοποιούν τεχνολογικά μέσα με σκοπό να παράγουν έργα με εκπαιδευτικό, επαγγελματικό ή ψυχαγωγικό περιεχόμενο. Συχνά, οι ψηφιακές τέχνες αναφέρονται ως τέχνες του υπολογιστή (computer arts) ή τέχνες των πολυμέσων (multimedia arts) ή τέχνες των νέων μέσων (new media arts).

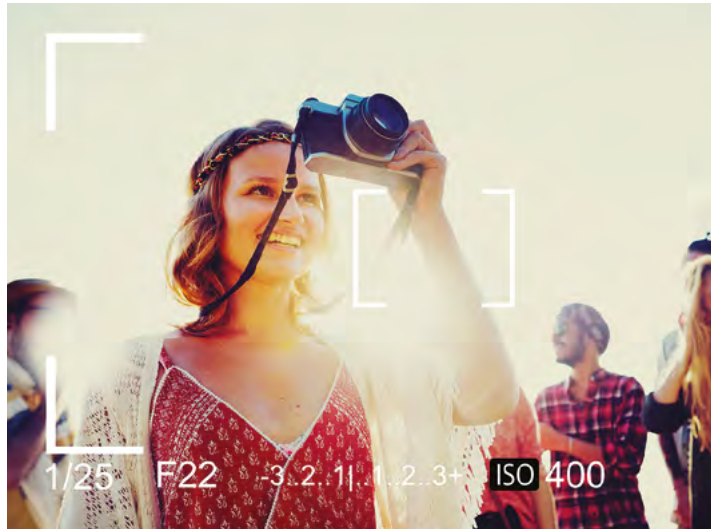
Οι εφαρμογές (Εικ. 1) των ψηφιακών τεχνών δημιουργούνται με δύο τρόπους: (α) απευθείας από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή με τη χρήση κάποιου λογισμικού σχεδίασης (π.χ. δισδιάστατα και τρισδιάστατα γραφικά) και (β) με την επεξεργασία (Εικ. 2) αναλογικών πληροφοριών από ηλεκτρονικούς υπολογιστές (π.χ. επεξεργασία φωτογραφιών και βίντεο).

### Το αναλογικό και το ψηφιακό

Αναλογικό δεδομένο είναι το δεδομένο στο οποίο οι μεταβλητές του αντιπροσωπεύονται από φυσικές ποσότητες (π.χ. μια πραγματική εικόνα, ένας φυσικός ήχος, κ.α.). Από την άλλη πλευρά, η ψηφιακή πληροφορία είναι η πληροφορία στην οποία οι μεταβλητές των στοιχείων της (π.χ. εικόνα, ήχος, κ.λπ.) αποτελούνται από αριθμητικές τιμές. Έτσι λοιπόν τα αναλογικά σήματα είναι συνεχή και μπορούν να πάρουν οποιαδήποτε τιμή σε ένα εύρος τιμών. Παράδειγμα αποτελεί ένας ροοστάτης με περιστροφή που αυξομειώνει την ένταση του φωτός ή η θερμοκρασία που μπορεί να πάρει τιμές 22.3, 22.31, 22.32 κλπ. Τα ψηφιακά είναι διακριτά, δηλαδή μπορούν να πάρουν μόνο συγκεκριμένες τιμές και είναι σαν τον διακόπτη που υπάρχει στα συνήθη φώτα όπου μπορεί να είναι μόνο ανοικτός ή κλειστός. Η διαφορά (Εικ. 4) μεταξύ των δυο συστημάτων (αναλογικό και ψηφιακό) εντοπίζεται στον τρόπο με τον οποίο μεταφράζεται η πληροφορία εντός του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Στην περίπτωση των αναλογικών δεδομένων η πληροφορία μετατρέπεται σε ηλεκτρικούς παλμούς που αλλάζουν με βάση το χρόνο. Ενώ στην ψηφιακή τεχνολογία συμβαίνει το ίδιο με τη διαφορά ότι οι ηλεκτρικοί παλμοί μετατρέπονται σε ψηφία του δυαδικού συστήματος (μηδέν και ένα) (Εικ. 3).



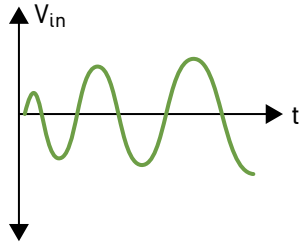
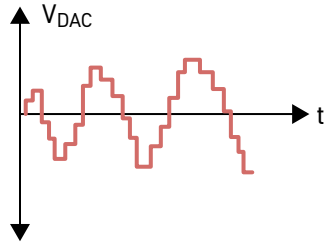
Εικόνα 1. Ψηφιακή εφαρμογή σχεδιασμένη από ειδικό λογισμικό



Εικόνα 2. Ψηφιακή εφαρμογή επεξεργασμένη από ειδικό λογισμικό



Εικόνα 3. Το δυαδικό σύστημα στις ψηφιακές εφαρμογές

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ	ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΣ ΤΡΟΠΟΣ	ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΤΡΟΠΟΣ
<b>Σήμα</b>	Συνεχές σήμα που αλλάζει κατά τη διάρκεια του χρόνου και αντιπροσωπεύει φυσικές μετρήσεις.	Διακριτό σήμα που μεταβάλλεται στο χρόνο και αντιπροσωπεύει ψηφιακά δεδομένα.
<b>Κύμα</b>		
<b>Μορφή</b>	Η πληροφορία αναπαρίσταται ως ένα συνεχές φάσμα πραγματικών τιμών.	Η πληροφορία αναπαρίσταται ως ένα συνεχές φάσμα αριθμητικών τιμών.
<b>Μνήμη</b>	Η πληροφορία αποθηκεύεται με τη μορφή κύματος του σήματος.	Η πληροφορία αποθηκεύεται με βάση το δυαδικό σύστημα.

**Εικόνα 4.** Διαφορές μεταξύ αναλογικού και ψηφιακού

### Τα ψηφιακά έργα

Τα ψηφιακά έργα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει έργα που έχουν δημιουργηθεί με αναλογικό τρόπο (π.χ. ταινίες, φωτογραφίες κ.α.) αλλά έχουν καταγραφεί και παρουσιαστεί με ψηφιακά μέσα όπως είναι μια φωτογραφική μηχανή ή μια οθόνη τηλεόρασης. Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει έργα που έχουν δημιουργηθεί με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή όπως για παράδειγμα ένα γραφικό τριών διαστάσεων, μια αφίσα σε τυπωμένο χαρτί και μια φιγούρα ενός χαρακτήρα κινούμενων σχεδίων που έχει εκτυπωθεί σε τρισδιάστατο εκτυπωτή (Εικ. 5).



**Εικόνα 5.** Η τρισδιάστατη εκτύπωση χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ψηφιακών έργων

### Ψηφιακή τέχνη και πολιτισμός

Οι ψηφιακές τέχνες με βάση τις τεχνολογίες που αναπαριστούν μια πραγματικότητα χωρίζονται ως εξής: τη μηχανική, την ηλεκτρονική και τη ψηφιακή. Στις δύο πρώτες εντάσσονται οι τέχνες της φωτογραφίας και του κινηματογράφου καθώς αξιοποιούν εφευρέσεις και τεχνικές της μηχανικής και της ηλεκτρονικής. Τέτοια παραδείγματα εφευρέσεων είναι η φωτογραφική μηχανή και η βιντεοκάμερα. Στην περίπτωση των ψηφιακών μέσων, οι τέχνες που αναφέρονται είναι τα δισδιάστατα και τρισδιάστατα γραφικά που μπορεί να είναι στατικά ή κινούμενα. Βασικό σύστημα παραγωγής ψηφιακών πληροφοριών αποτελεί ο ηλεκτρονικός υπολογιστής με τα κατάλληλα προγράμματά του.



*Αναλογική και Ψηφιακή Πληροφορία: Εννοιολογικός χάρτης*



*Ψηφιακή τέχνη και πολιτισμός*



*Αναλογικό και ψηφιακό σήμα/ κβαντισμός*





## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Οι ψηφιακές τέχνες αναφέρονται ως τέχνες του υπολογιστή (computer arts) ή τέχνες των πολυμέσων (multimedia arts) ή τέχνες των νέων μέσων (new media arts). Το ψηφιακό έργο μπορεί να αποτελείται από ψηφιακή και αναλογική πληροφορία. Αναλογικό δεδομένο είναι το δεδομένο στο οποίο οι μεταβλητές του αντιπροσωπεύονται από φυσικές ποσότητες (π.χ. μια πραγματική εικόνα, ένας φυσικός ήχος, κ.α.). Ψηφιακή πληροφορία είναι η πληροφορία στην οποία οι μεταβλητές των στοιχείων της (π.χ. εικόνα, ήχος, κ.λπ.) αποτελούνται από αριθμητικές τιμές. Τέλος, οι ψηφιακές τέχνες με βάση τις τεχνολογίες που αναπαριστούν μια πραγματικότητα χωρίζονται στις εξής κατηγορίες: τη μηχανική, την ηλεκτρονική και την ψηφιακή.



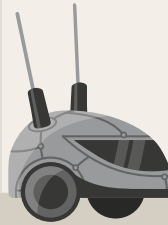
### ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Αναφέρετε από δυο παραδείγματα ψηφιακών τεχνών;
- Ποια είναι η βασική διαφορά των αναλογικών και των ψηφιακών πληροφοριών;
- Αναφέρετε τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να παραχθούν εφαρμογές ψηφιακών έργων;

### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ

Χρησιμοποιήστε το διαδίκτυο και εντοπίστε:

- έργα που έχουν δημιουργηθεί με αναλογικό τρόπο και
- έργα που έχουν δημιουργηθεί με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή.



## A.2.2 Μορφές ψηφιακών τεχνών

Στην κατηγορία των ψηφιακών τεχνών και τεχνικών ανήκουν μια μεγάλη ομάδα τεχνολογικών δραστηριοτήτων. Μερικά παραδείγματα μορφών ψηφιακής τέχνης είναι ο δισδιάστατος και τρισδιάστατος σχεδιασμός γραφικών, η κινούμενη εικόνα και το σχέδιο, το ψηφιακό σινεμά, τα βιντεοπαιχνίδια, η ψηφιακή αφήγηση, το διαδίκτυο και η τέχνη, η εικονική πραγματικότητα, η τρισδιάστατη εκτύπωση, η τρισδιάστατη σάρωση, ο υπολογιστικός σχεδιασμός και η τεχνητή νοημοσύνη.

### Σχεδιασμός ψηφιακών γραφικών

Ο ψηφιακός σχεδιασμός είναι ένας γενικός όρος που περιλαμβάνει μια ποικιλία διαφορετικών τύπων σχεδίασης. Βασικές κατηγορίες γραφικών είναι τα δισδιάστατα (ψηφιογραφικά και διανυσματικά) και τα τρισδιάστατα γραφικά. Ο ψηφιακός σχεδιασμός μπορεί να περιλαμβάνει κίνηση, όπως στις διαδραστικές σελίδες και στη μοντελοποίηση κινουμένων σχεδίων. Σε αυτές τις εφαρμογές συμπεριλαμβάνεται και ο ψηφιακός ήχος.



## Ψηφιακός κινηματογράφος

Ο ψηφιακός κινηματογράφος χαρακτηρίζεται από τη χρήση και την αξιοποίηση νέων τεχνολογιών όπως ψηφιακές βιντεοκάμερες, ενσωματωμένα γραφικά δύο και τριών διαστάσεων καθώς και τη χρήση συστημάτων εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας (VR/AR).



## Βιντεοπαιχνίδι

Το βιντεοπαιχνίδι αποτελεί μια πολυμεσική εφαρμογή που επιτρέπει στους χρήστες την άμεση αλληλεπίδραση με αυτό. Ουσιαστικά κάθε videogame αναπαριστά ένα γεγονός ή μια κατάσταση, διαθέτει στοιχεία διάδρασης, σύγκρουσης (αντίπαλοι και εμπόδια) και προϋποθέτει την ασφάλεια των χρηστών. Τα βιντεοπαιχνίδια έχουν κατά κύριο λόγο ψυχαγωγικό χαρακτήρα.



## Ψηφιακή αφήγηση

Η ψηφιακή αφήγηση είναι ο συνδυασμός της παραδοσιακής αφήγησης με τη χρήση πολυμέσων. Πρόκειται για καινούργια μορφή τέχνης η οποία έχει ως εργαλεία τη μουσική, την εικόνα, το βίντεο και την αφήγηση. Στόχος είναι η δημιουργία ιστοριών σχετικά με την ανθρώπινη ζωή, την ανθρώπινη εργασία και τα βιώματα. Το σύνολο των ψηφιακών αφηγήσεων αποθηκεύονται ψηφιακά και είναι πολυμεσικές εφαρμογές.



## Διαδίκτυο και τέχνη

Η διαδικτυακή τέχνη (internet art) είναι μια νέα μορφή τέχνης που έχει ως αναφορά το διαδίκτυο. Αυτό σημαίνει ότι οι εφαρμογές των διαδικτυακών τεχνών χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες του ίντερνετ είτε για παραγωγή έργων είτε για την προβολή τους.

Μερικά παραδείγματα τεχνών μέσω διαδικτύου είναι το σύνολο των πολυμεσικών εφαρμογών που ενσωματώνουν στοιχεία αλληλεπίδρασης, όπως, ψηφιακές γκαλερί, εικονικά μουσεία, τρισδιάστατα γλυπτά, κ.α.



## Εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα

Η εικονική πραγματικότητα αναφέρεται σε ένα ψηφιακό περιβάλλον που έχει δημιουργηθεί με τη βοήθεια ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή. Μέσω των εφαρμογών της εικονικής πραγματικότητας δίνεται η ευκαιρία στους χρήστες να βιώσουν συναισθήματα και εμπειρίες όπως, εικονικές περιηγήσεις σε απομακρυσμένους χώρους (π.χ. μουσεία) και να κατανοήσουν φυσικά φαινόμενα με ένα νέο και διαφορετικό τρόπο.



Δεν είναι όμως μόνο η εικονική πραγματικότητα (Εικ. 6), αλλά και η επαυξημένη πραγματικότητα (Εικ. 7) που δίνει μια νέα μορφή στις σύγχρονες τεχνολογίες αλληλεπίδρασης. Η εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality - VR) είναι ένα πλήρως καθιερωμένο εικονικό περιβάλλον που επιτρέπει στους ανθρώπους να απομακρυνθούν από το υπάρχον περιβάλλον και να εισέλθουν σε ένα νέο κόσμο. Χρησιμοποιεί τρισδιάστατη μοντελοποίηση και άλλες τεχνολογίες για τη δημιουργία ενός εικονικού χώρου και στη συνέχεια χρησιμοποιεί εξοπλισμό εικονικής πραγματικότητας για να παρέχει οπτικές, ακουστικές, ακόμη και απτικές και οσφρητικές προσομοιώσεις αισθητηρίων, επιτρέποντας στους χρήστες να βυθιστούν στην εμπειρία.

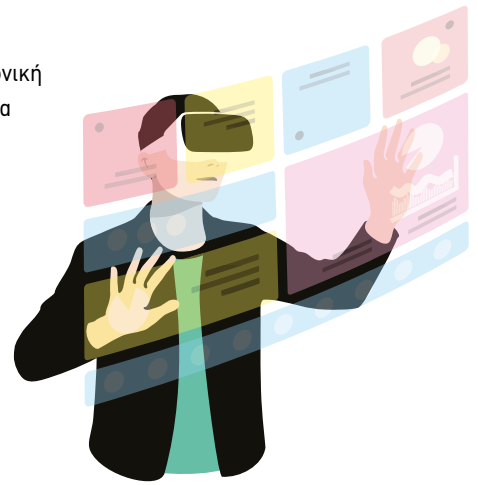
Η επαυξημένη πραγματικότητα (Augmented Reality - AR) που αναπτύχθηκε από την εικονική πραγματικότητα στοχεύει στο να ενισχύσει τις ανθρώπινες ικανότητες, να παρέχει διάφορες βοηθητικές πληροφορίες για τον άνθρωπο και να γίνει σημαντικός κόμβος επικοινωνίας μεταξύ των ανθρώπων και του κόσμου της πληροφορίας. Είναι μια τεχνολογία μοντελοποίησης υπολογιστή που καταγράφει τη θέση της κάμερας και υπολογίζει τη γωνία και τη θέση του αντικειμένου εικόνας για να μοντελοποιηθεί. Όταν ολοκληρωθεί η μοντελοποίηση, προστίθενται ορισμένες εικονικές μηχανές σε αυτήν τη θέση. Αυτά τα εικονικά αντικείμενα συγχωνεύονται με τα πραγματικά αντικείμενα που καταγράφει η κάμερα, επιτρέποντας στους χρήστες να βλέπουν τόσο πραγματικές όσο και εικονικές εικόνες μέσω της κάμερας. Προς το παρόν, έχει παίξει ρόλο στην ιατρική περίθαλψη, τις μεταφορές, την εκπαίδευση και την κατάρτιση, την αεροδιαστημική, την επικοινωνία, τη βιομηχανική συντήρηση και άλλους τομείς. Πιστεύεται ότι η μεγάλης κλίμακας εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας θα γίνει νωρίτερα από την εικονική πραγματικότητα και μπορεί να αντικαταστήσει τα smartphones και να γίνει η επόμενη γενιά έξυπνων υπολογιστών, συνδέοντας πιο στενά το φυσικό κόσμο και τον κόσμο των πληροφοριών.



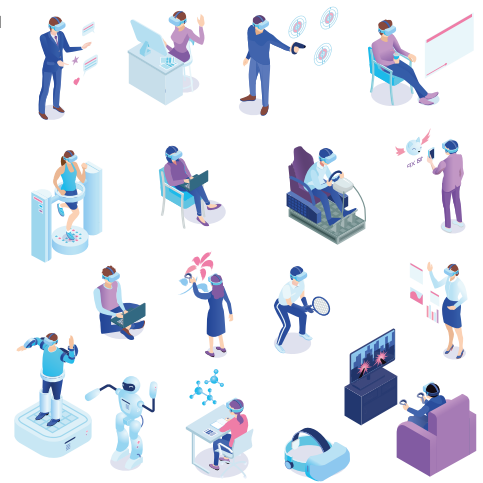
## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Οι ψηφιακές τέχνες αποτελούν μέρος της ζωής του σύγχρονου ανθρώπου. Αυτό συμβαίνει λόγω της μεγάλης διείσδυσης των τεχνολογιών στις εφαρμογές της καθημερινότητας. Ένα πρώτο παράδειγμα είναι η εξέλιξη του διαδικτύου με το σύνολο των πολυμεσικών εφαρμογών που αναπτύσσονται τα τελευταία χρόνια, π.χ. έξυπνα τηλέφωνα και κοινωνικά δίκτυα. Άλλα παραδείγματα ψηφιακών τεχνών είναι ο σχεδιασμός ψηφιακών γραφικών, ο ψηφιακός κινηματογράφος, το βιντεοπαιχνίδι, η ψηφιακή αφήγηση, το διαδίκτυο, η τέχνη και η εικονική πραγματικότητα.

**Εικόνα 6.** Εικονική πραγματικότητα



**Εικόνα 7.** Επαυξημένη πραγματικότητα



*Εικονική και ψηφιακή περιήγηση*



*Σύνδεση εννοιών ασύρματων επικοινωνιών*



*Εικονική και Επαυξημένη πραγματικότητα*





## ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Αναφέρετε ένα παράδειγμα που έχετε δει ή έχετε χρησιμοποιήσει για κάθε κατηγορία ψηφιακής τέχνης.

## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Αναζητήστε πληροφορίες από το διαδίκτυο σχετικά με παραδείγματα ψηφιακών τεχνών που αναπτύσσονται σήμερα.

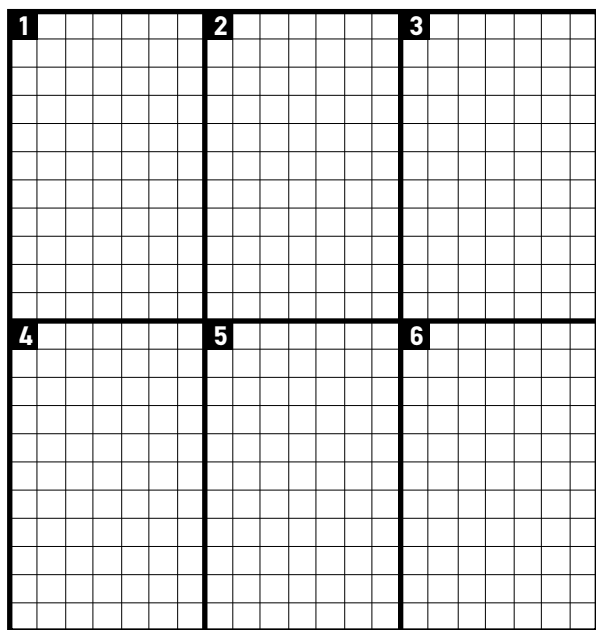


### A.2.3 Εργαλεία και εφαρμογές ψηφιακών έργων

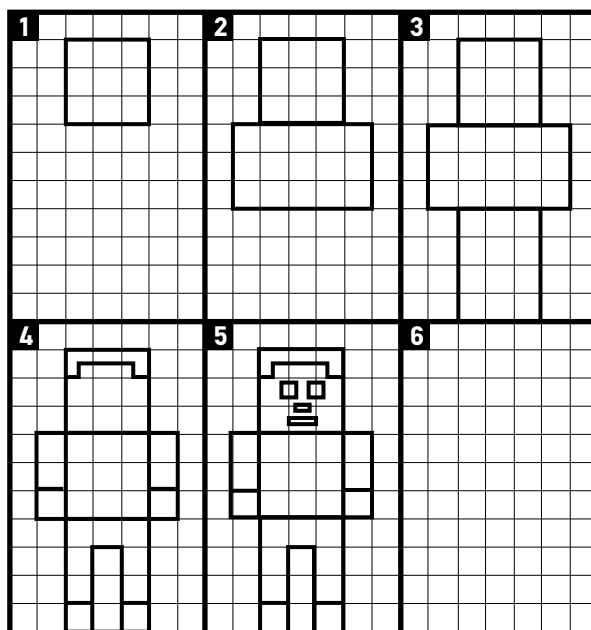
Οι μορφές των ψηφιακών τεχνών διέπονται από μία σειρά αρχών λειτουργίας. Παρακάτω αναλύονται τεχνολογικά και τεχνικά ζητήματα για το σχεδιασμό δισδιάστατων (Εικ. 8) και τρισδιάστατων γραφικών, την ανάπτυξη κινούμενων γραφικών και τη δημιουργία ψηφιακών αφηγήσεων.

#### Σχεδιασμός δισδιάστατων γραφικών

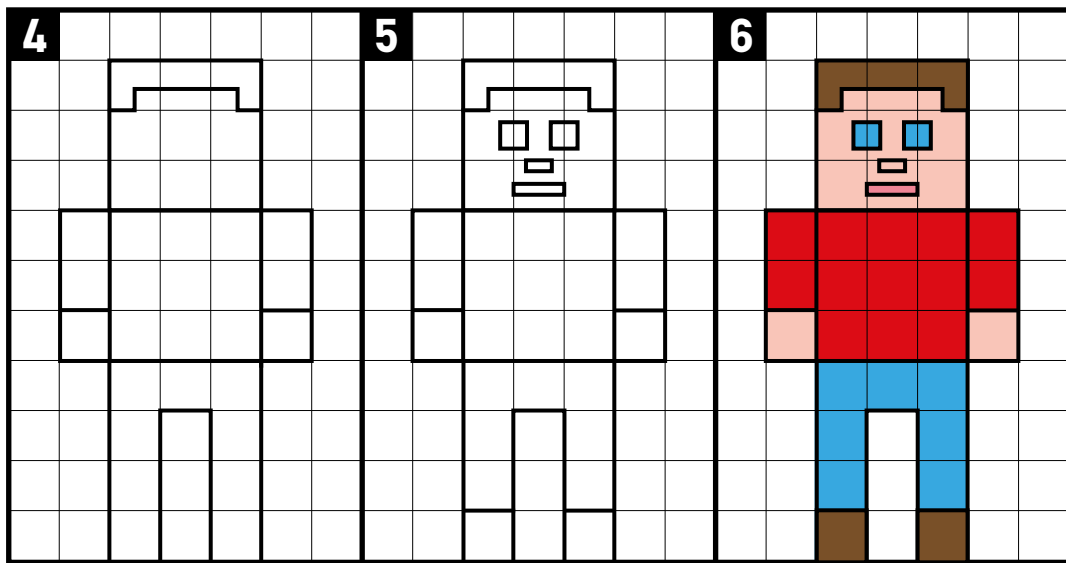
Γραφικά δύο διαστάσεων μπορούν να αναπαρασταθούν μέσω ειδικών λογισμικών που επιτρέπουν το σχεδιασμό (Εικ. 9, 10) διανυσματικών γραφικών (vector). Ένα συγκεκριμένο παράδειγμα προγράμματος είναι το [VectorInk](#) το οποίο παρέχεται δωρεάν και λειτουργεί μέσω του διαδικτύου (online).



**Εικόνα 8.** Πλαίσιο σχεδιασμού για την ανάπτυξη ενός 2D χαρακτήρα. Το πλαίσιο έχει δημιουργηθεί στο VectorInk με τη βοήθεια γραμμών και ορθογώνιων σε μορφή vector



**Εικόνα 9.** Βήμα προς βήμα η διαδικασία σχεδιασμού του χαρακτήρα 2D. Έγινε η χρήση γραμμών ώστε να οριοθετηθεί το βασικό σχήμα του χαρακτήρα



Εικόνα 10. Ο χρωματισμός του χαρακτήρα.



Σχεδιασμός χαρακτήρα δύο διαστάσεων με λογισμικό διανυσματικών στοιχείων

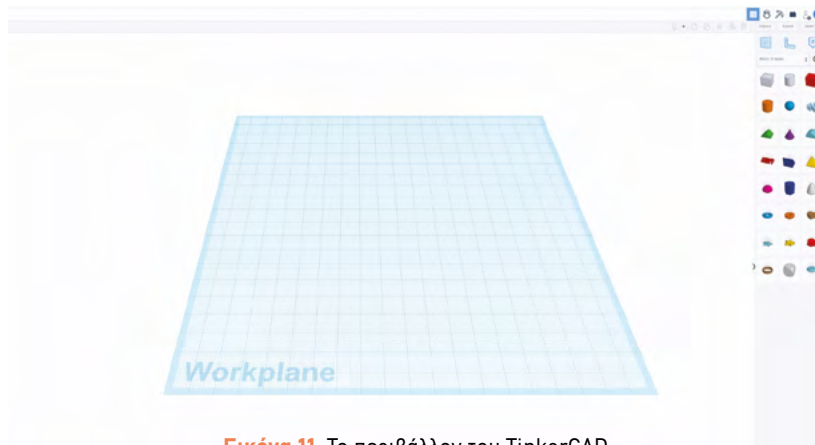


### Σχεδιασμός τρισδιάστατων γραφικών

Γραφικά τριών διαστάσεων μπορούν να αναπαρασταθούν μέσω ειδικών λογισμικών όπως είναι το [TinkerCAD](#) (Εικ. 11). Το συγκεκριμένο παράδειγμα προγράμματος παρέχεται δωρεάν και λειτουργεί μέσω του διαδικτύου (online). Στη συνέχεια, ακολουθεί ένα παράδειγμα σχεδιασμού ενός χαρακτήρα (3D) με σκοπό την εφαρμογή του σε μια πολυμεσική εφαρμογή. Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, ο χαρακτήρας που επιλέχθηκε να αναλυθεί διαθέτει λεπτομέρειες από τη θεωρία των εικονοστοιχείων (pixel).

Αυτό το λογισμικό διαθέτει μια σειρά βασικών όγκων. Μέσω αυτών των όγκων ο σχεδιαστής μπορεί να αναπτύξει το τρισδιάστατο μοντέλο της επιλογής του. Μερικά παραδείγματα όγκων που παρέχονται είναι ο κύβος, ο κύλινδρος, η σφαίρα κ.α. (Εικ. 12). Το κάθε αντικείμενο από αυτά μπορεί να τροποποιηθεί κατάλληλα με τις επιθυμητές διαστάσεις του κάθε σχεδιαστή.

Παρακάτω ακολουθεί η βήμα προς βήμα διαδικασία σχεδιασμού του χαρακτήρα (Εικ. 13). Ως παράδειγμα αναφοράς επιλέχθηκε ο χαρακτήρας που αναπτύχθηκε στην προηγούμενη ενότητα. Ο χαρακτήρας αυτός είναι βασισμένος στη θεωρία και την αναπαράσταση των εικονοστοιχείων (pixels).

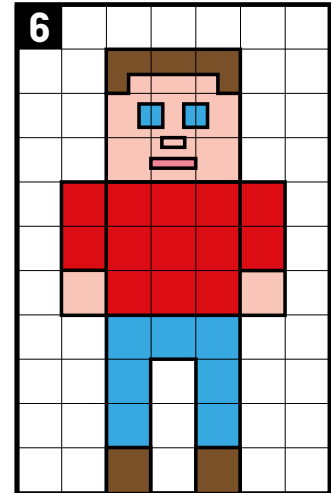


Εικόνα 11. Το περιβάλλον του TinkerCAD

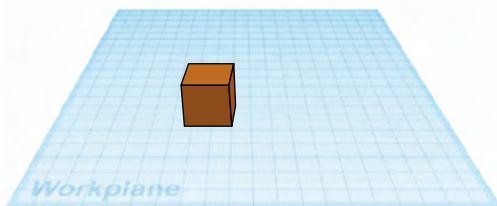


Εικόνα 12. Οι βασικοί όγκοι του λογισμικού TinkerCAD

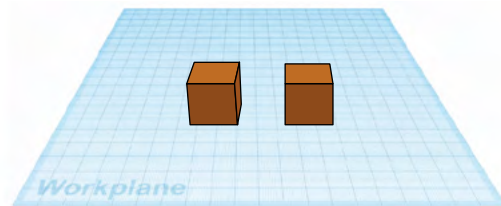
Το σύνολο του χαρακτήρα (Εικ. 14, 15) βασίζεται στην εισαγωγή κύβων και στον επαναχρωματισμό τους με σκοπό να αποτυπωθεί με ακρίβεια το δυσδιάστατο σχήμα αναφοράς.



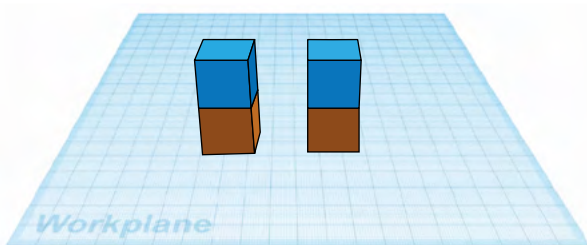
Εικόνα 13. Ο χαρακτήρας δύο διαστάσεων που μετασχηματίζεται σε τρισδιάστατο γραφικό



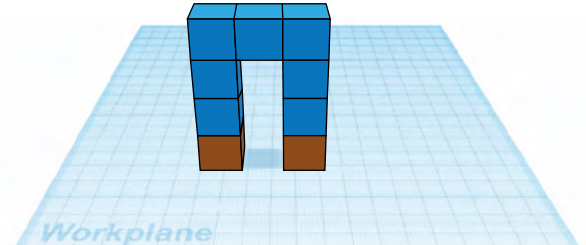
Εισαγωγή του πρώτου κύβου (παπούτσι)



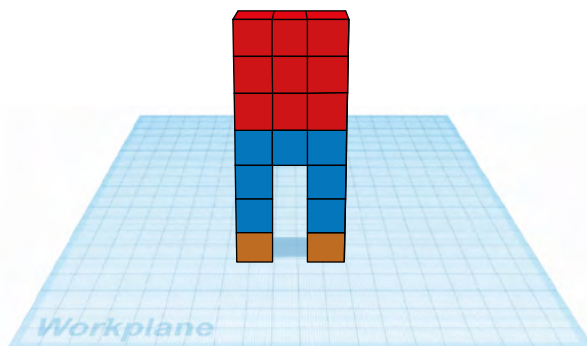
Εισαγωγή του δεύτερου κύβου (παπούτσι)



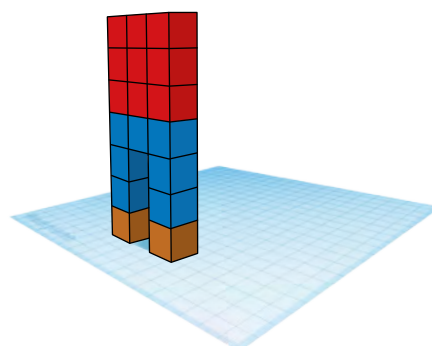
Εισαγωγή των επόμενων κύβων (πόδια)



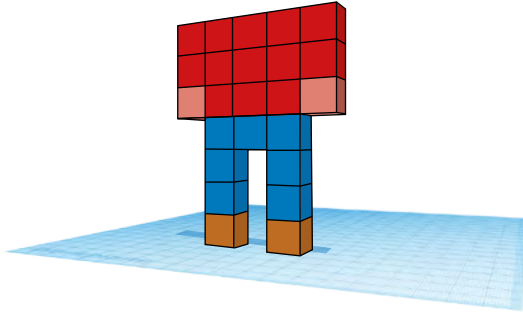
Ολοκλήρωση των ποδιών



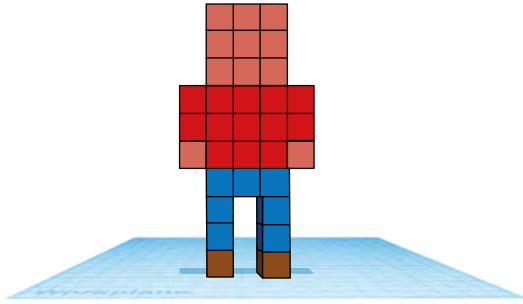
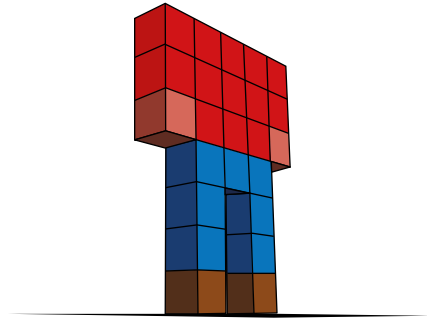
Σχηματισμός του σώματος.



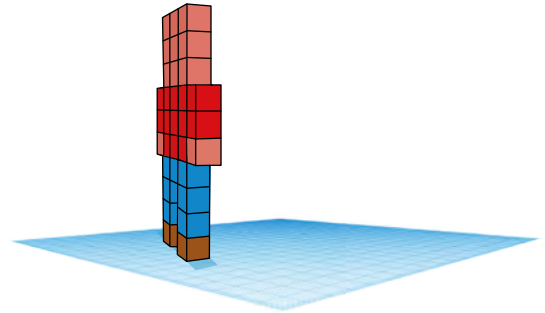
Εικόνα 14. Σχεδιασμός χαρακτήρα 3D



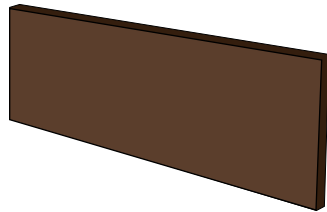
Προσθήκη χεριών



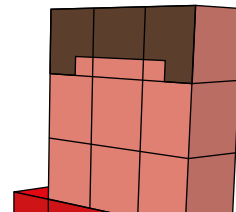
Προσθήκη κεφαλιού



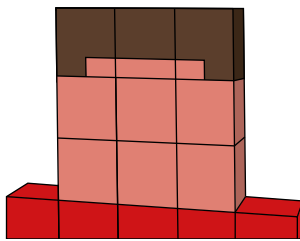
**Εικόνα 14.** Σχεδιασμός χαρακτήρα 3D (συνέχεια)



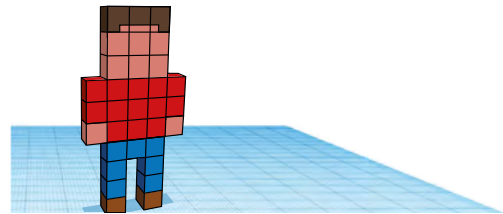
Προσαρμογή κύβου σε ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο με σκοπό τη δημιουργία των μαλλιών



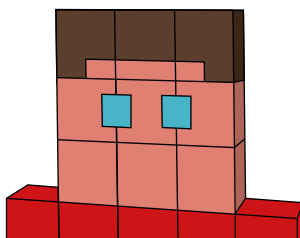
Τοποθέτηση και προσθήκη λεπτομέρειας (νέο ορθογώνιο στο χρώμα του προσώπου)



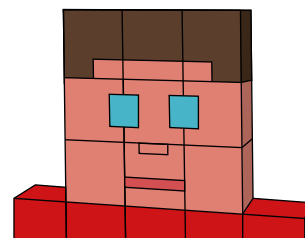
Τελειοποίηση μαλλιών



Ολοκλήρωση κεφαλιού με μαλλιά



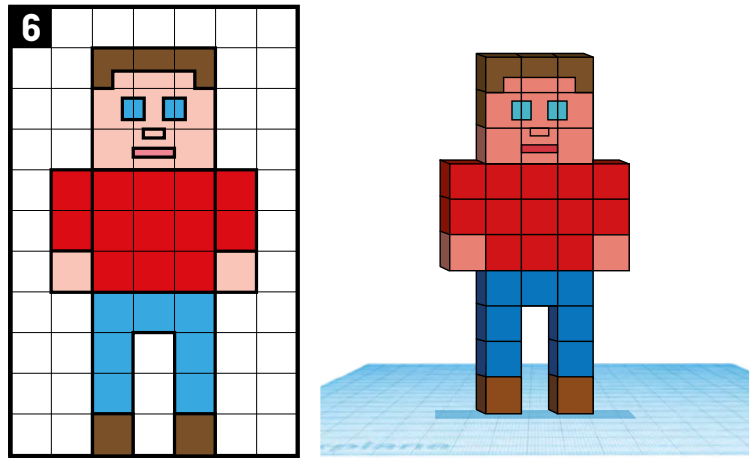
Προσθήκη ματιών



Προσθήκη μύτης και στόματος

**Εικόνα 15.** Σχεδιασμός των χαρακτηριστικών του προσώπου

Η Εικόνα 16 παρουσιάζει μια σύγκριση του χαρακτήρα που σχεδιάστηκε στις δύο διαστάσεις και του χαρακτήρα σε 3D (Εικ. 16). Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως και οι δύο περιπτώσεις γραφικών αποτελούν πολυμεσικό περιεχόμενο που μπορεί να προστεθεί σε οποιαδήποτε εφαρμογή. Μερικά παραδείγματα εφαρμογών είναι τα κινούμενα σχέδια, τα βιντεοπαιχνίδια και οι διαφημίσεις.



Εικόνα 16. Ο χαρακτήρας σε δύο και τρεις διαστάσεις (2D/3D)

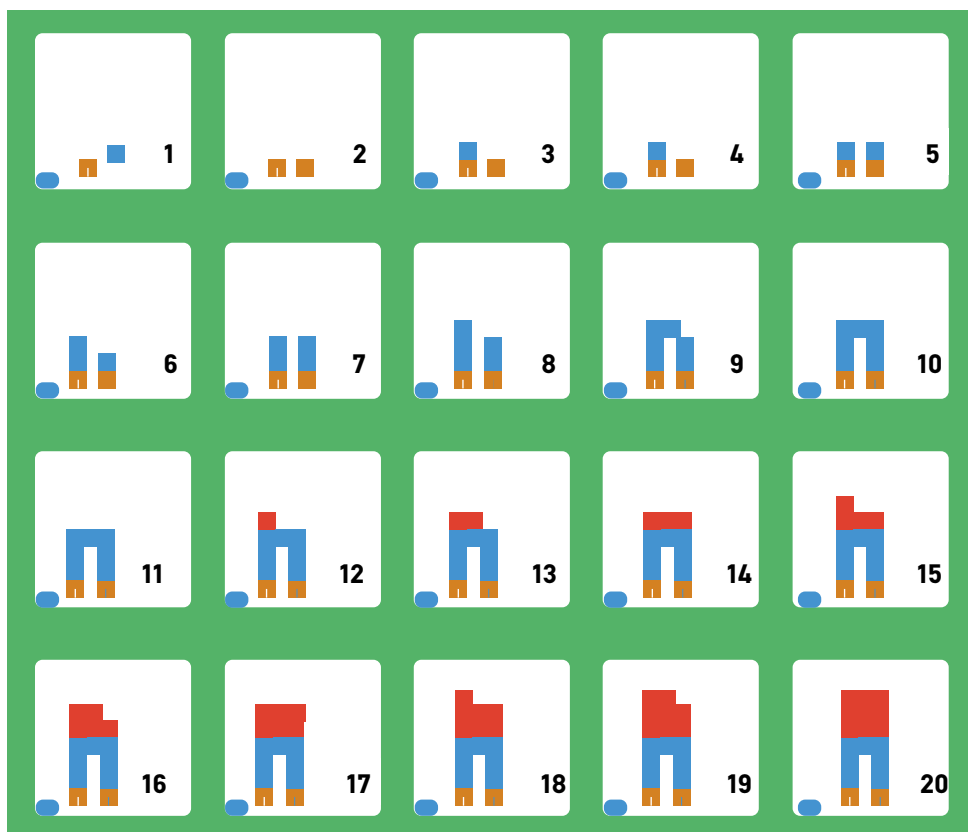


Σχεδιασμός χαρακτήρα τριών διαστάσεων με αντίστοιχο λογισμικό

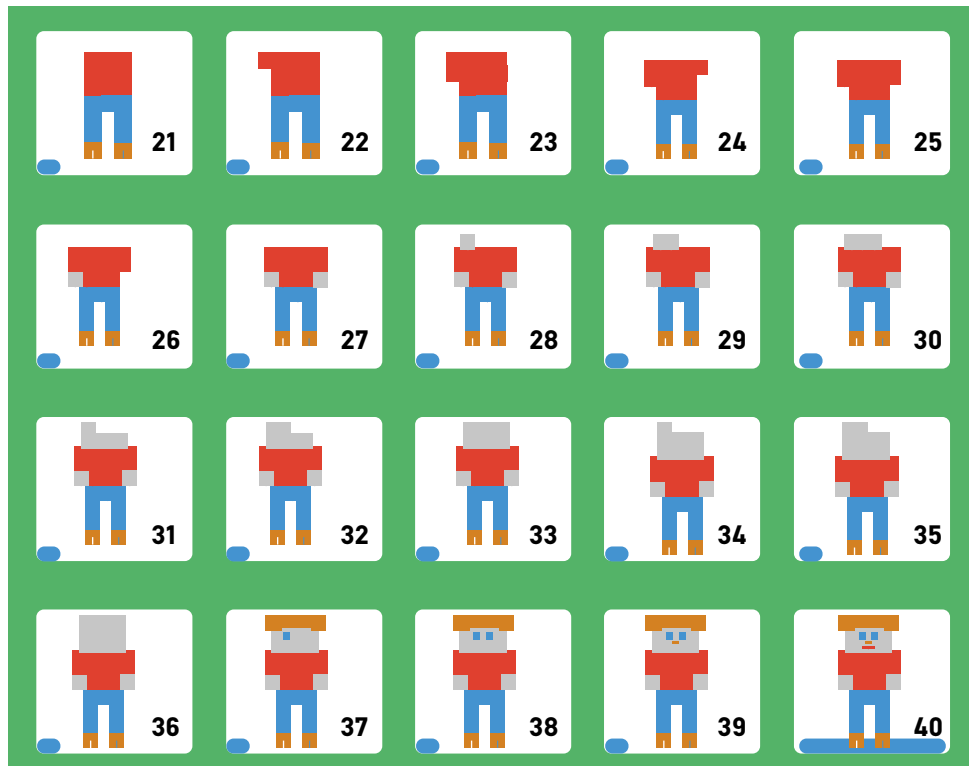


### Ανάπτυξη κινουμένου σχεδίου

Τα κινούμενα σχέδια (Εικ. 17) που βασίζονται σε ψηφιογραφικά γραφικά (bitmap) μπορούν να αναπαρασταθούν μέσω ειδικών λογισμικών όπως είναι το *FlipAnim*. Το συγκεκριμένο παράδειγμα προγράμματος παρέχεται δωρεάν και λειτουργεί μέσω του διαδικτύου (online).



Εικόνα 17. Οι στατικές εικόνες που συνθέτουν το animation



Εικόνα 17. Οι στατικές εικόνες που συνθέτουν το animation (συνέχεια)

Στην Εικόνα 17 παρουσιάζεται ένα παράδειγμα σχεδιασμού ενός χαρακτήρα (2D) με σκοπό την εφαρμογή του σε μια πολυμεσική εφαρμογή. Όπως και στις προηγούμενες περιπτώσεις, ο χαρακτήρας που επιλέχθηκε να αναλυθεί διαθέτει λεπτομέρειες από τη θεωρία των εικονοστοιχείων (pixel).

Το σενάριο του κινούμενου σχεδίου βασίζεται στο «χτίσιμο» του χαρακτήρα εικονοστοιχείο προς εικονοστοιχείο. Ουσιαστικά, ο θεατής θα παρακολουθεί το ένα τετραγωνάκι μετά το άλλο να διαμορφώνει το σύνολο του σώματος και του προσώπου του τελικού χαρακτήρα. Από την άλλη πλευρά, ο σχεδιαστής αυτό που κλήθηκε να ολοκληρώσει είναι η δημιουργία σαράντα διαφορετικών στατικών εικόνων όπου καταγράφεται η μετατόπιση και ο επαναχρωματισμός των τετραγώνων. Το προηγούμενο σχήμα προβάλλει την αλληλουχία των εικόνων.



Ανάπτυξη κινούμενου σχεδίου με ειδικό λογισμικό



### Ψηφιακή αφήγηση

Η ψηφιακή αφήγηση είναι ένα είδος τέχνης που δημιουργείται με την ενσωμάτωση διαφόρων πολυμεσικών στοιχείων όπως οι εικόνες, το βίντεο, η ηχογραφημένη αφήγηση και η μουσική (Εικ. 18). Οι ψηφιακές αφηγήσεις διαρκούν μερικά λεπτά και περιλαμβάνουν θέματα όπως η αφήγηση μιας προσωπικής ιστορίας ή ενός ιστορικού γεγονότος με βασικό στόχο να παρέχουν πληροφορίες από μία συγκεκριμένη οπτική γωνία πάνω στο συγκεκριμένο θέμα.

Τα στάδια παραγωγής μιας ψηφιακής αφήγησης είναι τα ακόλουθα:

- 1. Προ-παραγωγή:** η συγγραφή της ιστορίας και ο διαχωρισμός αυτής σε μικρές ενότητες ώστε να προσαρμοστεί κάποιο πολυμεσικό στοιχείο (π.χ. μουσική).
- 2. Παραγωγή:** η ηχητική καταγραφή της ιστορίας με τη χρήση συγκεκριμένου εξοπλισμού.
- 3. Μετα-παραγωγή:** η ενσωμάτωση ήχων, μουσικής, εφέ στην αφήγηση της ιστορίας που πραγματοποιήθηκε στο προηγούμενο στάδιο. Η σύνθεση του τελικού πολυμέσου ολοκληρώνεται σε αντίστοιχο λογισμικό μίξης και επεξεργασίας ήχων.
- 4. Δημοσίευση:** η επικοινωνία του αποτελέσματος μέσω ειδικών πλατφορμών στο διαδίκτυο. Ένα παράδειγμα ψηφιακής αφήγησης αποτελεί μια εκπομπή τύπου podcast.



Εικόνα 18. Ψηφιακή αφήγηση



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Για το σχεδιασμό δισδιάστατων και τρισδιάστατων γραφικών καθώς και για τη δημιουργία κινούμενου σχεδίου (animation) αξιοποιούνται αντίστοιχα λογισμικά που διατίθενται στο διαδίκτυο. Η προβολή των εφαρμογών περιέχει τα επιμέρους βήματα ώστε να παραχθούν τα ανάλογα αποτελέσματα, χωρίς προαπαιτούμενες γνώσεις αρκεί ο χρήστης της εφαρμογής να ακολουθήσει πιστά τα βήματα.



## ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Τι είδους λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό ενός δισδιάστατου γραφικού;
- Τι είδους λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό ενός τρισδιάστατου γραφικού;
- Τι είδους λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό ενός κινούμενου γραφικού;

## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Αναπτύξτε μια ιδέα για μια ψηφιακή αφήγηση. Ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα. Δώστε έμφαση στα δύο πρώτα βήματα.

1. Προ-παραγωγή.
2. Παραγωγή.
3. Μετα-παραγωγή.
4. Δημοσίευση.





## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Το ψηφιακό έργο μπορεί να αποτελείται από αναλογικά και ψηφιακά δεδομένα. Αναλογικά δεδομένα είναι τα δεδομένα στα οποία οι μεταβλητές τους αντιπροσωπεύονται από φυσικές ποσότητες. Ψηφιακές πληροφορίες είναι οι πληροφορίες στις οποίες οι μεταβλητές των στοιχείων τους αποτελούνται από αριθμητικές τιμές. Οι εφαρμογές των ψηφιακών μέσων κατηγοριοποιούνται σε δύο τομείς: α) σε αυτές που το περιεχόμενό τους δημιουργείται απευθείας από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και β) σε αυτές που το αναλογικό περιεχόμενό τους βασίστηκε στην ψηφιακή επεξεργασία του. Μορφές ψηφιακών τεχνών αποτελούν ο σχεδιασμός ψηφιακών γραφικών, ο ψηφιακός κινηματογράφος, τα βιντεοπαιχνίδια, η ψηφιακή αφήγηση, το διαδίκτυο, η τέχνη και η εικονική πραγματικότητα. Η παραγωγή ψηφιακών δεδομένων είναι μία σχετικά απλή διαδικασία που υλοποιείται με τη χρήση εφαρμογών που διατίθενται στο διαδίκτυο. Ο σχεδιασμός ενός χαρακτήρα δύο διαστάσεων γίνεται με διανυσματικά γραφικά, ο σχεδιασμός του ίδιου χαρακτήρα γίνεται με τη χρήση τρισδιάστατων γραφικών και παράγεται ένας τρισδιάστατος χαρακτήρας και τέλος, η δημιουργία ενός μικρού animation γίνεται με τη χρήση ψηφιογραφικής πληροφορίας.

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Καταγράψτε μερικές πληροφορίες από το αγαπημένο σας ηλεκτρονικό παιχνίδι.

1. Τίτλος παιχνιδιού
2. Χρονολογία έκδοσης
2. Δημιουργός παιχνιδιού
3. Εκδότης παιχνιδιού
4. Πλατφόρμα
5. Είδος και κατηγορία παιχνιδιού
6. Περιγραφή του σεναρίου
7. Ρόλοι, πίστες, κίνητρο, κέρδος



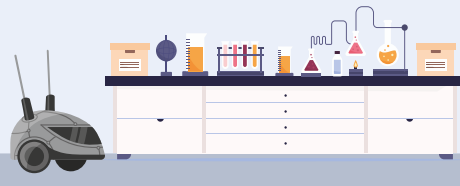
Διαβαθμισμένη δραστηριότητα αναπαράστασης εικονοστοιχείων



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Ξεκινήστε την πρώτη σας ιστορία ώστε να γίνει βιντεοπαιχνίδι.

- Τι ιστορία έχει;
- Τι είδους γραφικά 2D διαθέτει;
- Τι είδους γραφικά 3D διαθέτει;
- Αξιοποιεί στοιχεία από την ψηφιακή αφήγηση;



Χρήση λογισμικού εικονικής πραγματικότητας



Δραστηριότητες ενότητας τέχνης, ψηφιακών τεχνολογιών και δημιουργικής βιομηχανίας



## B. ΕΝΕΡΓΕΙΑ

### B.1 Τεχνολογίες Ενέργειας / Ροής

#### B.1.1 Βιώσιμη ανάπτυξη

#### B.1.2 Οικολογικός σχεδιασμός

#### B.1.3 Πράσινες πόλεις και μετακινήσεις

#### B.1.4 Πράσινες εφαρμογές και κοινωνία



### ΤΙ ΘΑ ΜΑΘΟΥΜΕ

Μετά το τέλος της ενότητας θα είσαι σε θέση να:

- Διακρίνεις τα είδη των οικολογικών οχημάτων.
- Περιγράφεις τα βήματα της διαδικασίας του οικολογικού σχεδιασμού.
- Κατανοείς τις αρχές της «πράσινης» πόλης και του «πράσινου» οχήματος.
- Αναγνωρίζεις τα μέρη των «πράσινων» οχημάτων.
- Διακρίνεις τις έννοιες για την επίλυση οικολογικών προβλημάτων μέσω του σχεδιασμού.

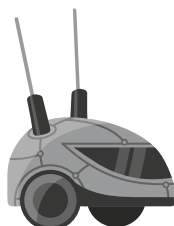
## Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗ ΖΩΗ ΜΑΣ

Έχεις αναρωτηθεί ποτέ;

- Πώς συνδέονται τα χαρακτηριστικά μιας πόλης ώστε να αποτελέσει παράδειγμα «πράσινης / έξυπνης» πόλης;
- Πώς αναπαρίσταται η διαδικασία οικολογικού σχεδιασμού;
- Πώς αναπτύσσεται ένα οικολογικό προϊόν;
- Πώς δημιουργείται «πράσινο» όχημα;

### ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Βιώσιμη ανάπτυξη, Οικολογικός σχεδιασμός, Πράσινη πόλη, Έξυπνη πόλη, Πράσινο όχημα, Ηλιακό όχημα, Ηλεκτρικό όχημα, Υδρογόνο, Διαδίκτυο των πραγμάτων



Καρτούν ενότητας  
τεχνολογιών ενέργειας / ροής

## B.1.1 Βιώσιμη ανάπτυξη

Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης δεν είναι καινούρια. Εμφανίστηκε τα μεταπολεμικά χρόνια με σκοπό να απαντήσει στις ανησυχίες της κοινωνίας για την υπέρμετρη σπατάλη της οικονομίας και της ενέργειας. Αυτή η σπατάλη οδηγούσε στη μη ομαλή λειτουργία του περιβάλλοντος με αποτέλεσμα την αλλαγή του κλίματος. Με αυτή την παραδοχή εμφανίζεται στο προσκήνιο η βασική αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης που είναι η προστασία του περιβάλλοντος. Η βιωσιμότητα αποτελεί το όραμα για την κοινωνική ανέλιξη, την οικονομική ευημερία και τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος (Εικ. 1).



Εικόνα 1. Βιώσιμη ανάπτυξη: οικονομία, περιβάλλον, κοινωνία

### Ορισμός

Ο ορισμός της βιώσιμης ανάπτυξης αναφέρεται στην ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες της παρούσας γενιάς χωρίς να στερεί το δικαίωμα στην επόμενη γενιά να ικανοποιηθεί κι αυτή με τη σειρά της τις δικές της ανάγκες. Πιο συγκεκριμένα, η βιώσιμη ανάπτυξη είναι μια διαρκής διαδικασία που εμφανίζεται στο σύνολο των δραστηριοτήτων του ανθρώπου. Η βιώσιμη ανάπτυξη βασίζεται σε τρεις πυλώνες που είναι:

- Η οικονομία
- Το περιβάλλον
- Η κοινωνία

### Στόχοι

Για την επίτευξη μιας βιώσιμης ανάπτυξης θα πρέπει να εφαρμοστούν οι επιμέρους στόχοι που έχουν θεσπιστεί από τα Ηνωμένα Έθνη το 2019 (Εικ. 2). Ο επόμενος πίνακας προβάλλει το σύνολο των 17 στόχων καθώς και τους δείκτες που αντιστοιχούν σε καθέναν από αυτούς (Πίνακας 1).



Εικόνα 2. Οι στόχοι της βιώσιμης ανάπτυξης σύμφωνα με τον Ο.Η.Ε.

**Πίνακας 1.** Στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης από τον Ο.Η.Ε.

	<b>ΣΤΟΧΟΣ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ</b>	<b>ΔΕΙΚΤΗΣ</b>
1	<b>Εξάλειψη φτώχειας</b>	Ποσοστό αστέγων και ανθρώπων κάτω από το όριο της φτώχειας.
2	<b>Εξάλειψη πείνας</b>	Ποσοστό σπατάλης και απώλειας τροφίμων.
3	<b>Καλή υγεία και επίπεδο διαβίωσης</b>	Προσβασιμότητα σε δομές υγείας.
4	<b>Ποιότητα εκπαίδευσης</b>	Ποσοστό αναλφαριθμισμού και απόδοσης μαθητών.
5	<b>Ισότητα των φύλων</b>	Βία κατά των γυναικών και μισθολογικές ανισότητες.
6	<b>Υγιεινή και καθαρό νερό</b>	Πρόσβαση σε νερό και ποιότητα πόσιμου νερού.
7	<b>Προσιτή και καθαρή ενέργεια</b>	Χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τιμές ηλεκτρικού ρεύματος.
8	<b>Αξιοπρεπής εργασία</b>	Ποσοστό θανατηφόρων ατυχημάτων στην εργασία.
9	<b>Βιομηχανία, καινοτομία και υποδομές</b>	Πρόσβαση σε υποδομές και εργασία.
10	<b>Μειωμένες ανισότητες</b>	Ανισότητες εισοδήματος και πλούτου.
11	<b>Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες</b>	Πρόσβαση σε ασφαλείς δημόσιες συγκοινωνίες.
12	<b>Υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή</b>	Παραγωγή με εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.
13	<b>Δράσεις για το κλίμα</b>	Ευαισθησία στις κλιματικές αλλαγές.
14	<b>Η ζωή κάτω από το νερό</b>	Αλιεία και θαλάσσια οικοσυστήματα.
15	<b>Η ζωή στην ξηρά</b>	Πρόσβαση σε χώρους πρασίνου.
16	<b>Ειρήνη και δικαιοσύνη</b>	Πρόσβαση στη δικαιοσύνη και συμμετοχή πολιτών.
17	<b>Συνεργασίες και στόχοι</b>	Συνεργασία σε παγκόσμιο επίπεδο μεταξύ των πόλεων.



Στόχοι και δείκτες βιώσιμης ανάπτυξης



Βιώσιμη ανάπτυξη



Για την επίτευξη των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης θα πρέπει να υπάρξει μια αρμονική συνύπαρξη μεταξύ των τριών πυλώνων. Συγκεκριμένα, απαιτούνται ενέργειες όπως:

- Ειλικρινής, τεκμηριωμένος και εποικοδομητικός διάλογος μεταξύ των εμπλεκόμενων για τα προβλήματα που πρέπει να επιλυθούν.
- Δημιουργία κανόνων με σκοπό την επίτευξη των στόχων.
- Ενεργοποίηση πολιτών και συντονισμένες ενέργειες για τη συμμετοχή της πολιτείας, των επιχειρήσεων και των μη-κυβερνητικών οργανώσεων.



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Η βιώσιμη ανάπτυξη αναφέρεται στην ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες της παρούσας γενιάς χωρίς να στερεί το δικαίωμα στην επόμενη γενιά να ικανοποιήσει κι αυτή με τη σειρά της, τις δικές της ανάγκες. Η βιώσιμη ανάπτυξη βασίζεται σε τρεις πυλώνες που είναι: η οικονομία, το περιβάλλον και η κοινωνία. Οι στόχοι που έχουν θεσπιστεί για την επίτευξη μιας βιώσιμης ανάπτυξης είναι 17. Έχουν τεθεί από τον οργανισμό των Ηνωμένων Εθνών και σε αυτούς συμπεριλαμβάνονται θέματα από διάφορους τομείς της κοινωνίας. Μερικοί από αυτούς που αφορούν άμεσα θέματα ενέργειας είναι: α) η προσιτή και καθαρή ενέργεια, β) η βιομηχανία, η καινοτομία και οι υποδομές, γ) οι βιώσιμες πόλεις και κοινότητες και δ) η υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή.



## ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Αναφέρετε τους 3 πυλώνες της βιώσιμης ανάπτυξης.
- Αναφέρετε συγκεκριμένες ενέργειες που πρέπει να γίνουν ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι της βιώσιμης ανάπτυξης.

## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Καταγράψτε μια σειρά ενεργειών που αφορούν τους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης που έχουν άμεση σχέση με θέματα ενέργειας. Αναφέρετε τους δείκτες των στόχων.



## B.1.2 Οικολογικός σχεδιασμός

Οι τρεις πυλώνες της βιώσιμης ανάπτυξης αναφέρονται στην οικονομία, το περιβάλλον και την κοινωνία. Ένα αποτέλεσμα αυτής της ένωσης είναι ο οικολογικός σχεδιασμός που έχει σκοπό να ευαισθητοποιήσει τους θεσμούς της κοινωνίας και τους πολίτες σε θέματα περιβάλλοντος (Εικ. 3). Μια πρώτη δράση που οδηγεί στον οικολογικό σχεδιασμό είναι η μείωση των πόρων που καταναλώνει μία κοινωνία και των απορριμμάτων που παράγει. Με αφορμή αυτή την παραδοχή μπορούν να σχεδιαστούν οικολογικά προϊόντα και συστήματα με σκοπό την ανάπτυξη ενός βιώσιμου περιβάλλοντος.



Εικόνα 3. Οικολογικός σχεδιασμός προϊόντων και συστημάτων

## Ορισμός και βασικές αρχές

Ο οικολογικός σχεδιασμός αποτελεί μια διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων και συστημάτων που στοχεύει στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που διέπουν τα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας (Εικ. 4). Οι στόχοι του οικολογικού σχεδιασμού είναι η οικονομική και η ενεργειακή βιωσιμότητα του συνόλου αυτών των εφαρμογών. Μερικά στοιχεία που συνδέονται με τον οικολογικό σχεδιασμό είναι:

- α) η προστασία του περιβάλλοντος,
- β) η ορθή διαχείριση των φυσικών πόρων και
- γ) η ενεργειακή αυτονομία.

Ουσιαστικά, ο οικολογικός σχεδιασμός εδράζει σε ένα πλαίσιο όπου τα αειφόρα προϊόντα ενσωματώνουν περιβαλλοντικά κριτήρια σε όλα τα στάδια: σύλληψη, ανάπτυξη, μεταφορά και ανακύκλωση.



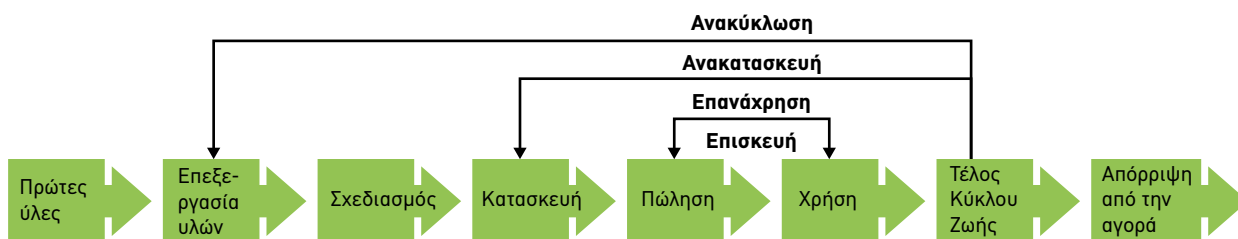
Εικόνα 4. Ανάπτυξη ιδεών για τον οικολογικό σχεδιασμό προϊόντων και συστημάτων

Οι βασικές αρχές του οικολογικού σχεδιασμού είναι:

- Αποτελεσματικότητα στην υλοποίηση των προϊόντων και των συστημάτων με τη χρήση της μικρότερης δυνατής ποσότητας υλικών και ενέργειας.
- Σχεδιασμός με βάση την αποσυναρμολόγηση. Κάθε ένα από τα επιμέρους μέρη του συστήματος να μπορεί να αναγνωριστεί εύκολα με σκοπό να διαχωριστεί ώστε να απορριφθεί ανάλογα με τη φύση και τη σύνθεσή του (ανακύκλωση).
- Χρήση βίο-υλικών και απλοποίηση της διαδικασίας της ανακύκλωσης.
- Δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των προϊόντων.
- Μείωση του μεγέθους των προϊόντων με σκοπό τη μείωση των εκπομπών ρυπογόνων ουσιών στην ατμόσφαιρα κατά τη μεταφορά τους. Στόχος είναι η μεταφορά περισσότερων προϊόντων ανά ταξίδι, ελαχιστοποιώντας την κατανάλωση των ορυκτών καυσίμων.
- Επαναπροσδιορισμός των προϊόντων ως συνολική εμπειρία με σκοπό τη μέγιστη διάρκεια χρήσης του. Αυτό έχει σκοπό το μεγαλύτερο κύκλο ζωής των προϊόντων.
- Χρήση νέων τεχνολογιών σχεδιασμού και κατασκευής που αποσκοπούν στη βελτίωση της αποδοτικότητας των προϊόντων.
- Σχεδιασμός προϊόντων και συστημάτων με μειωμένες ή μηδαμινές εκπομπές ρύπων.
- Ενσωμάτωση μηνυμάτων σχετικά με τη βιωσιμότητα των προϊόντων στο σύνολο της σχεδιαστικής τους διαδικασίας.

## Διαδικασία οικολογικού σχεδιασμού

Το επόμενο διάγραμμα περιγράφει τη διαδικασία του οικολογικού σχεδιασμού (Εικ. 5). Ως μεθοδολογία μπορεί να αποτελέσει πολύτιμο εργαλείο για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων που έχουν αντίκτυπο στην οικονομία, το περιβάλλον και την κοινωνία. Βασικό χαρακτηριστικό της διαδικασίας του οικολογικού σχεδιασμού είναι η χρήση κανόνων και εφαρμογών από διαφορετικές επιστήμες (π.χ. μηχανική, φυσική, πληροφορική, χημεία, σχεδιασμό προϊόντων, κ.α.).



Εικόνα 5. Διαδικασία οικολογικού σχεδιασμού



### Διαδικασία οικολογικού σχεδιασμού



### Ανάπτυξη οικολογικού προϊόντος



Συμπερασματικά, ο στόχος του οικολογικού σχεδιασμού είναι η μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των προϊόντων που καταναλώνει μία κοινωνία σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους (Κύκλος Ζωής προϊόντων – Κ.Ζ.Π.). Τα χαρακτηριστικά που διέπουν τα προϊόντα οικολογικού σχεδιασμού είναι:

- Εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας.
- Μείωση του κόστους επεξεργασίας και μεταφοράς.
- Βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας με έμφαση στη βιώσιμη ανάπτυξη.
- Σχεδιασμός με έμφαση στο περιβάλλον.
- Μείωση στη σπατάλη των ενεργειακών πόρων.
- Ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίηση.

### Παραδείγματα

Η επόμενη λίστα περιλαμβάνει μια σειρά από παραδείγματα που στηρίχθηκαν στη διαδικασία οικολογικού σχεδιασμού και αφορούν προϊόντα από την καθημερινότητα των ανθρώπων.

- Χρησιμοποίηση υπολειμμάτων από υφάσματα και πλαστικά για την κατασκευή ρούχων.
- Πώληση αποσυναρμολογημένων επίπλων με σκοπό τη μείωση του μεγέθους τους ώστε να μεταφερθούν περισσότερο οικονομικά και με μικρότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα.
- Επανασχεδιασμός μηχανισμών για ηλεκτρικές συσκευές (π.χ. ηλεκτρικές κουζίνες, πλυντήρια, θερμαντικά) ώστε να καταναλώνουν μικρότερες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας και να αποδίδουν το μέγιστο των δυνατοτήτων τους.
- Παγκάκια εξωτερικού χώρου που επιτρέπουν τη φόρτιση κινητών τηλεφώνων αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια.

### Κυκλική οικονομία



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

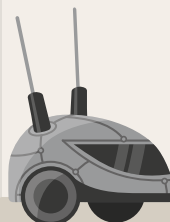
Ο οικολογικός σχεδιασμός αναφέρεται σε ένα πλαίσιο όπου τα αειφόρα προϊόντα ενσωματώνουν περιβαλλοντικά κριτήρια σε όλα τα στάδια: σύλληψη, ανάπτυξη, μεταφορά και ανακύκλωση. Η διαδικασία οικολογικού σχεδιασμού είναι μια μεθοδολογία που μπορεί να αποτελέσει πολύτιμο εργαλείο για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων που έχουν αντίκτυπο στην οικονομία, το περιβάλλον και την κοινωνία. Βασικό χαρακτηριστικό της διαδικασίας του οικολογικού σχεδιασμού είναι η χρήση κανόνων και εφαρμογών από διαφορετικές επιστήμες (π.χ. μηχανική, φυσική, πληροφορική, χημεία, σχεδιασμό προϊόντων, κ.α.). Τελικός στόχος του οικολογικού σχεδιασμού είναι η μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των προϊόντων που καταναλώνει μία κοινωνία σε όλη τη διάρκεια της ζωής της. Οι σημαντικές ενέργειες του οικολογικού σχεδιασμού εντοπίζονται στις δράσεις: ανακύκλωση, ανακατασκευή, επαναχρησιμοποίηση και επισκευή.



### ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Αναφέρετε τα στάδια της διαδικασίας του οικολογικού σχεδιασμού.
- Αναφέρετε τα χαρακτηριστικά που διαθέτουν τα προϊόντα που έχουν σχεδιαστεί με έμφαση στην οικολογία.
- Αναφέρετε τις βασικές αρχές του οικολογικού σχεδιασμού.

### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ



- Καταγράψτε παραδείγματα προϊόντων που έχουν βασιστεί στον οικολογικό σχεδιασμό.
- Αιτιολογήστε βάσει του διαγράμματος της διαδικασίας του οικολογικού σχεδιασμού.

### B.1.3 Πράσινες πόλεις και μετακινήσεις

Η κλιματική αλλαγή που παρατηρείται ολοένα και περισσότερο τα τελευταία χρόνια και η ταυτόχρονη εξέλιξη της τεχνολογίας έχουν δημιουργήσει το πλαίσιο για την ανάπτυξη των «πράσινων» πόλεων και μετακινήσεων. Τέτοιου είδους «πράσινες» εφαρμογές χαρακτηρίζονται από μια σειρά συγκεκριμένων ιδιοτήτων. Μερικές από αυτές τις ιδιότητες καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2).

**Πίνακας 2.** Ιδιότητες «πράσινων» εφαρμογών

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ	ΑΓΓΛΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ
Ποιότητα ζωής	Quality of life
Βιωσιμότητα	Sustainability
Τεχνολογία	Technology
Ασφάλεια	Safety and security
Άνθρωποι	People
Συστήματα	Systems
Διακυβέρνηση	Governance and Administration
Πόροι	Resources
Πληροφορία	Information
Περιβάλλον	Environment
Αποδοτικότητα	Efficiency
Διασύνδεση / Ενσωμάτωση	Integration

#### Ορισμός

Οι έξυπνες ή πράσινες πόλεις και μετακινήσεις διασυνδέουν το ανθρώπινο, το κοινωνικό και το φυσικό κεφάλαιο υπό τη συνθήκη της τεχνολογίας. Σκοπός αυτών των εφαρμογών είναι η βιώσιμη ανάπτυξη και η επίτευξη μιας καλύτερης ποιότητας ζωής (Εικ. 6). Συνολικά, οι συγκεκριμένες πόλεις και ό,τι ενσωματώνεται σε αυτές, αξιοποιούν όλες τις διαθέσιμες τεχνολογικές λύσεις και τους οικολογικούς πόρους κατά τρόπο έξυπνο και συντονισμένο προκειμένου να αναπτύξουν διασυνδεδεμένες υπηρεσίες ώστε να αντιμετωπίσουν δημόσια προβλήματα σε συνεργασία με τοπικές αρχές, φορείς, επιχειρήσεις και μεμονωμένους πολίτες.



*Ιδιότητες παράγωγης, αποθήκευσης και κατανάλωσης ενέργειας*



**Εικόνα 6.** Εφαρμογές «πράσινης» πόλης

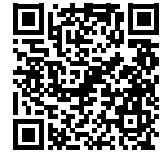
## Διαστάσεις

Η έννοια της έξυπνης πόλης είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την έννοια της «πράσινης πόλης». Μέσω των «πράσινων» εφαρμογών (Πίνακας 3) υπογραμμίζονται τα εξής χαρακτηριστικά:

- Αύξηση και συντήρηση χώρων πρασίνου εντός των αστικών κέντρων.
- Αντιμετώπιση περιβαλλοντικών ζητημάτων (π.χ. ρύπανση).
- Προώθηση αρχών ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης.
- Εφαρμογή βιώσιμων τρόπων μετακίνησης.
- Διαχείριση απορριμμάτων.
- Αντιμετώπιση ηχορύπανσης.



Πράσινες πόλεις και  
μετακινήσεις



Πίνακας 3. Διαστάσεις «έξυπνης / πράσινης» πόλης

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
Έξυπνη οικονομία	Επιχειρηματικότητα, καινοτομία, ηλεκτρονικό εμπόριο, προηγμένη βιομηχανία και έρευνα.
Έξυπνο περιβάλλον	Περιβαλλοντικές συνθήκες, οικολογική ευαισθητοποίηση, βιώσιμη διαχείριση ενεργειακών / υδάτινων πόρων, αειφόρος αστικός σχεδιασμός, βιώσιμη διαχείριση κτηρίων και υποδομών.
Έξυπνοι άνθρωποι	Επίπεδο προσόντων, δια βίου μάθηση, εκπαίδευση, δημιουργικότητα.
Έξυπνη κινητικότητα	Πράσινες μετακινήσεις, προσβασιμότητα, βιωσιμότητα του συστήματος μεταφορών.
Έξυπνη διαβίωση	Ποιότητα ζωής, πολιτισμός, ασφάλεια, κοινωνική μέριμνα, υγεία, ποιότητα στέγασης, εκπαιδευτικές εγκαταστάσεις, τουριστική ελκυστικότητα, οικονομική ευημερία.
Έξυπνη διακυβέρνηση	Συμμετοχή στη δημόσια ζωή, δημόσιες και κοινωνικές (ηλεκτρονικές) υπηρεσίες, διαφανής διακυβέρνηση, ανοιχτά δεδομένα, σχεδιασμός και δημιουργία υποδομών.



Πράσινες εφαρμογές και  
χαρακτηριστικά έξυπνων  
πόλεων



## Παραδείγματα μέσων μετακίνησης

Στις διαστάσεις της «έξυπνης / πράσινης» πόλης υπάρχει το ζήτημα της «έξυπνης / πράσινης» κινητικότητας (Εικ. 7). Η κύρια αναφορά σε αυτή τη διάσταση είναι οι «πράσινες» μετακινήσεις, η εύκολη προσβασιμότητα από το σύνολο της κοινωνίας και η βιωσιμότητα των συστημάτων μεταφορών. Σ' αυτή την κατηγορία ανήκουν τα οικολογικά μέσα μεταφοράς τα οποία δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον. Μερικά παραδείγματα τέτοιων μέσων (Εικ. 8) είναι το ποδήλατο, τα ηλεκτρικά και ηλιακά αυτοκίνητα και τέλος, τα οχήματα που χρησιμοποιούν ως καύσιμο το υδρογόνο.



Εικόνα 7. Έξυπνη / πράσινη κινητικότητα



## Ηλεκτρικό αυτοκίνητο

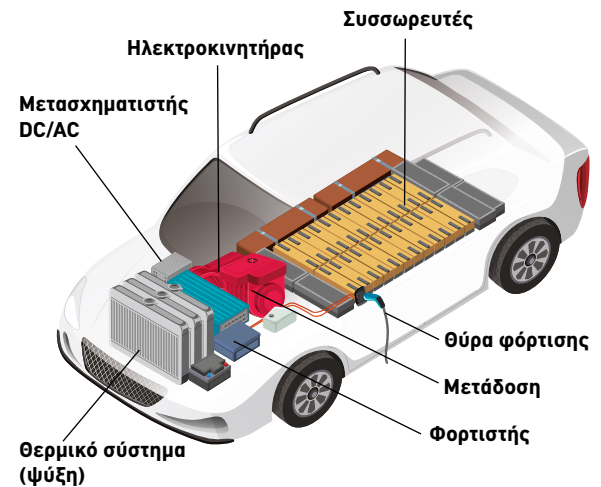
Το ηλεκτρικό αυτοκίνητο βασίζεται σε μια τεχνολογία που σιγά-σιγά αλλάζει το σύνολο των δεδομένων της αυτοκινητοβιομηχανίας. Η λειτουργία των ηλεκτρικών αυτοκινήτων είναι διαφορετική από αυτά των οχημάτων εσωτερικής καύσης. Η βενζίνη ή το πετρέλαιο κίνησης αντικαθίσταται από την ηλεκτρική ενέργεια ως «καύσιμη ύλη» που δίνει την κίνηση στα ηλεκτρικά οχήματα (Εικ. 11). Τα ηλεκτροκίνητα οχήματα χρησιμοποιούν την ενέργεια που έχουν αποθηκευμένη σε μια σειρά μπαταριών που φέρουν πάνω τους. Οι μπαταρίες με τη σειρά τους είναι υπεύθυνες να τροφοδοτήσουν τον κινητήρα με ηλεκτρική ενέργεια ώστε να μεταδοθεί η κίνηση στους τροχούς. Τέλος, η ηλεκτρική ενέργεια που υπάρχει στους συσσωρευτές του οχήματος τροφοδοτεί το σύνολο των συστημάτων, π.χ. το φωτισμό, τον κλιματισμό, κ.α.

Βασικό στοιχείο κάθε οχήματος είναι ο κινητήρας, καθώς είναι αυτός που μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε μηχανική κίνηση. Ο ηλεκτροκινητήρας λειτουργεί με την αλληλεπίδραση μεταξύ ηλεκτρικού ρεύματος και μαγνητικού πεδίου. Η ηλεκτρική ενέργεια από τη μπαταρία διοχετεύεται στον κινητήρα, όπου δημιουργεί ένα μαγνητικό πεδίο. Το μαγνητικό πεδίο δημιουργείται επειδή ρέει ρεύμα μέσω ενός αγωγού που είναι τα πηνία μέσα στον κινητήρα. Η ένταση και η κατεύθυνση αυτού του μαγνητικού πεδίου εξαρτώνται από την ένταση και τη φορά του ηλεκτρικού ρεύματος, καθώς και από τη γεωμετρία των πηνίων. Αυτό το μαγνητικό πεδίο είναι που θέτει σε κίνηση τα μηχανικά στοιχεία του κινητήρα περιστρέφοντας έτσι τους τροχούς του οχήματος (Εικ. 12).

Το αμέσως επόμενο κύριο χαρακτηριστικό του ηλεκτρικού αυτοκινήτου είναι η μπαταρία. Η ικανότητά της να συσσωρεύει την ενέργεια καθορίζει και την εμβέλεια που θα έχει το όχημα. Η εμβέλεια συσχετίζεται με την απόσταση που μπορεί να διανύσει το όχημα πριν εκφορτιστεί πλήρως η μπαταρία. Με αυτά τα δεδομένα εμφανίζεται η ανάγκη για την επαναφόρτιση των μπαταριών. Σήμερα, η αγορά διαθέτει διαφορετικούς τύπους σταθμών φόρτισης (Εικ. 13) που η φόρτιση μπορεί να διαρκέσει από 30 λεπτά έως και αρκετές ώρες. Η τεχνολογία φόρτισης αναπτύσσεται ραγδαία και συμβαδίζει με την ανάπτυξη των ηλεκτρικών οχημάτων και των μπαταριών.



**Εικόνα 11.** Χρήση φωτοβολταϊκών πάνελ για την μετατροπή ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική με σκοπό τη φόρτιση ηλεκτρικών αυτοκινήτων



**Εικόνα 12.** Μέρη ηλεκτρικού οχήματος



Κατασκευή ηλιακού οχήματος



**Εικόνα 13.** Φόρτιση ηλεκτρικού οχήματος από ειδικό σταθμό παροχής ηλεκτρικής ενέργειας



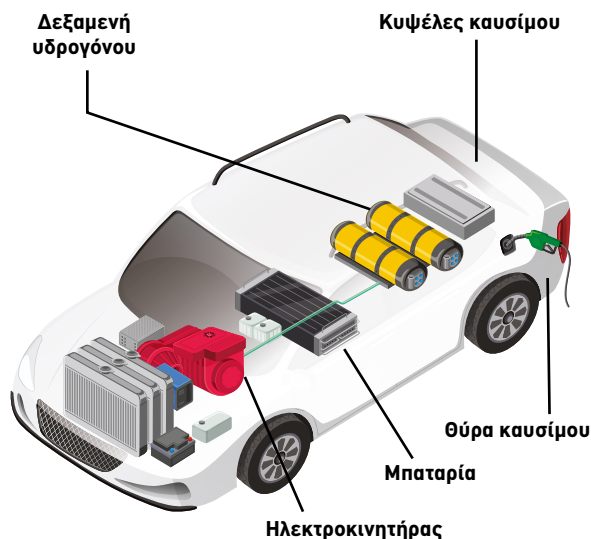
### Πλεονεκτήματα

- Μη παραγωγή ρύπων.
- Ευχέρεια στη λειτουργία υψηλών στροφών (συγκριτικά με τους κινητήρες βενζίνης).
- Αθόρυβα.
- Έχουν χαμηλότερο κόστος σε βάθους χρόνου και χαμηλότερο κόστος συντήρησης (Εικ. 14).

### Αυτοκίνητο με καύσιμο το υδρογόνο

Τα οχήματα υδρογόνου αποτελούν μια εκδοχή ηλεκτρικών οχημάτων που ως πηγή ενέργειας χρησιμοποιούν το υδρογόνο (Εικ. 15). Ο συσσωρευτής των αμιγώς ηλεκτρικών αυτοκινήτων αντικαθίσταται από μια δεξαμενή υψηλής πίεσης όπου αποθηκεύεται το υδροποιημένο ή αέριο υδρογόνο. Η μετατροπή της χημικής ενέργειας που διαθέτει το υδρογόνο σε ηλεκτρική ενέργεια που χρειάζεται η μπαταρία γίνεται μέσω της διαδικασίας της ηλεκτρόλυσης.

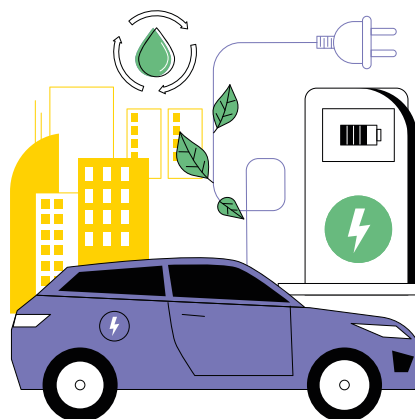
Το αποτέλεσμα της ηλεκτρόλυσης οδηγεί στην παραγωγή μορίων νερού ( $H_2O$ ). Αυτό σημαίνει πως το μόνο «απόβλητο» μίας μονάδας «κυψελών καυσίμου» είναι η παραγωγή υδρατμών, που αποβάλλονται στο περιβάλλον χωρίς κάποια συνέπεια. Η επόμενη εικόνα καταγράφει τα βασικά μέρη ενός οχήματος που χρησιμοποιεί ως καύσιμο το υδρογόνο (Εικ. 16).



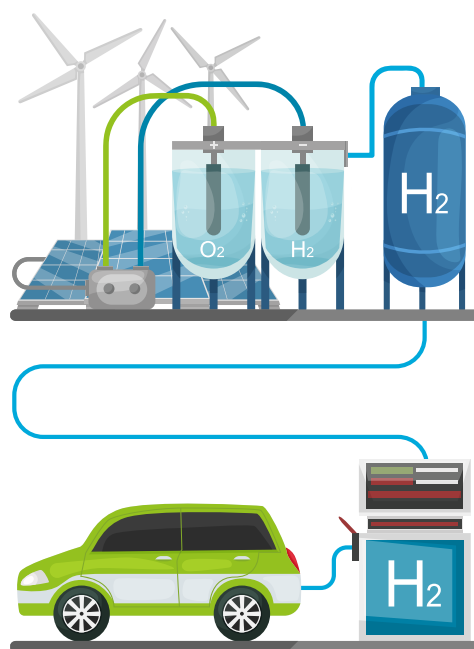
Εικόνα 16. Μέρη οχήματος υδρογόνου

### Μειονεκτήματα

- Υψηλό κόστος κατασκευής.
- Περιορισμένη εμβέλεια ταξιδιού μεταξύ κάθε φόρτισης.
- Χρόνος επαναφόρτισης των μπαταριών.
- Περιορισμένη διάρκεια ζωής μπαταριών.



Εικόνα 14. Τα πλεονεκτήματα του ηλεκτρικού οχήματος



Εικόνα 15. Όχημα υδρογόνου





## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Οι έξυπνες ή πράσινες πόλεις και μετακινήσεις διασυνδέουν το ανθρώπινο, το κοινωνικό και το φυσικό κεφάλαιο υπό τη συνθήκη της τεχνολογίας. Σκοπός αυτών των εφαρμογών είναι η βιώσιμη ανάπτυξη και επίτευξη μιας καλύτερης ποιότητας ζωής. Συνολικά, οι συγκεκριμένες πόλεις και ό,τι ενσωματώνεται σε αυτές αξιοποιούν όλες τις διαθέσιμες τεχνολογικές λύσεις και τους οικολογικούς πόρους κατά τρόπο έξυπνο και συντονισμένο προκειμένου να αναπτύξουν διασυνδεδεμένες υπηρεσίες ώστε να αντιμετωπίσουν δημόσια προβλήματα σε συνεργασία με τοπικές αρχές, φορείς, επιχειρήσεις και μεμονωμένους πολίτες. Στις διαστάσεις της «έξυπνης / πράσινης» πόλης υπάρχει το ζήτημα της «έξυπνης / πράσινης» μετακίνησης. Ηλιακό όχημα ονομάζεται το ηλεκτροκίνητο όχημα που χρησιμοποιεί είτε αποκλειστικά είτε σε μεγάλο βαθμό για την κίνησή του ενέργεια που προέρχεται από τον ήλιο. Τα ηλεκτροκίνητα οχήματα χρησιμοποιούν την ενέργεια που έχουν αποθηκευμένη σε μια σειρά μπαταριών που φέρουν πάνω τους. Οι μπαταρίες με τη σειρά τους είναι υπεύθυνες να τροφοδοτήσουν τον κινητήρα με ηλεκτρική ενέργεια ώστε να μεταδοθεί η κίνηση στους τροχούς. Τα οχήματα υδρογόνου αποτελούν μια εκδοχή ηλεκτρικών οχημάτων που ως πηγή ενέργειας χρησιμοποιούν το υδρογόνο. Ο συσσωρευτής των αμιγώς ηλεκτρικών αυτοκινήτων αντικαθίσταται από μια δεξαμενή υψηλής πίεσης όπου αποθηκεύεται το υδροποιημένο ή αέριο υδρογόνο.



### ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Αναφέρετε μερικές από τις ιδιότητες των έξυπνων πόλεων που συνδέονται άμεσα με θέματα ενέργειας.
- Ποια είναι τα χαρακτηριστικά μιας «πράσινης» πόλης;
- Ορίστε τις διαστάσεις των «έξυπνων / πράσινων» πόλεων που συνδέονται με θέματα οικολογικής μετακίνησης.
- Πώς κινείται ένα ηλιακό όχημα;
- Ποια είναι η αρχή λειτουργία ενός ηλεκτρικού οχήματος;
- Ποια η διαφορά ενός ηλεκτρικού οχήματος και ενός οχήματος που χρησιμοποιεί το υδρογόνο ως καύσιμο;

### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

- Εντοπίστε μερικά χαρακτηριστικά της πόλης, της κοινότητας ή του χωριού που ζείτε και συνδέστε τα με τις ιδιότητες των «πράσινων» περιοχών. Χρησιμοποιήστε τον Πίνακα 2.
- Προτείνετε λύσεις για την αναβάθμιση των τοπικών συγκοινωνιών που χρησιμοποιείτε από και προς το σχολείο σας. Χρησιμοποιήστε τον Πίνακα 3.
- Καταγράψτε μια λίστα με ιδέες και προτάσεις για να αναβαθμίσετε την περιοχή σας σε περισσότερο «πράσινη» και «έξυπνη» περιοχή.



### B.1.4 Πράσινες εφαρμογές και κοινωνία

Το αστικό περιβάλλον αποτελεί μια κοινωνική ανάγκη, το φυσικό χώρο που συνδέει τον άνθρωπο με τη φύση και τον πολιτισμό. Σήμερα, οι σύγχρονες πόλεις αντιμετωπίζουν προβλήματα που στο σύνολο τους υποβαθμίζουν την ποιότητα ζωής των κατοίκων τους. Μερικά προβλήματα που καταγράφονται

σε έντονο βαθμό είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση, τα απορρίμματα, η ηχορύπανση και η άναρχη οικοδομική ανάπτυξη. Παρ' όλα αυτά οι πόλεις παρέχουν μικρά ή μεγάλα οικοσυστήματα κλωρίδας και πανίδας που βοηθούν στην «πράσινη» ανάπτυξη. Ο συντονισμός των ανθρώπινων δράσεων με τεχνολογικά εργαλεία

μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης.

Μερικά παραδείγματα «πράσινων» και «έξυπνων» εφαρμογών που εντάσσονται στο κοινωνικό αστικό πεδίο είναι το «έξυπνο παγκάκι» που αποθηκεύει ηλιακή ενέργεια, το «ηλιακό κιόσκι», η «έξυπνη στάση» λεωφορείων και ο κάδος απορριμμάτων από υλικά που έχουν προέλθει από τη διαδικασία της ανακύκλωσης. Το σύνολο των προϊόντων έχει τη δυνατότητα να αξιοποιεί τεχνολογίες διαδικτύου όπως αυτές αναφέρονται στις τεχνολογίες του «Διαδικτύου των Πραγμάτων».

### Δημόσιος χώρος και περιβάλλον

Οι δημόσιοι κοινόχρηστοι χώροι συνιστούν κύριο συστατικό στη λειτουργία των πόλεων. Αναδεικνύουν τη φυσιογνωμία τους και συμπληρωματικά συμβάλλουν καθοριστικά στην ποιότητα της ζωής των πολιτών (Εικ. 17). Μερικές δράσεις που σχετίζονται με την ανάπτυξη πράσινων και έξυπνων πόλεων είναι:

- Η συμμετοχή των πολιτών για τη διαμόρφωση μιας βιώσιμης πόλης (Εικ. 18).
- Η ευαισθητοποίηση και η περιβαλλοντική προσφορά.
- Η καλλιέργεια αειφόρου σκέψης και συνείδησης.
- Η δημιουργία «έξυπνων» προϊόντων με τη χρήση του Διαδικτύου των Πραγμάτων.

### Το διαδίκτυο των πραγμάτων

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things – IoT) είναι μια νέα τεχνολογία που στοχεύει στη χρήση του διαδικτύου ως μια κοινή διεπαφή για τη διασύνδεση φυσικών αντικειμένων. Ως αντικείμενα εννοούνται έξυπνες συσκευές οι οποίες αποκτούν, κυρίως μέσω της χρήσης αισθητήρων, πρόσβαση σε πληροφορία την οποία πρέπει να επικοινωνήσουν είτε προς τον άνθρωπο χρήστη είτε προς μια άλλη συσκευή (μηχανή) ενώ συχνά υπάρχει και η δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας με σκοπό την εκτέλεση εντολών (π.χ. έξυπνο κλιματιστικό) (Εικ. 19).

Μερικά χαρακτηριστικά που διέπουν τα προϊόντα IoT είναι:

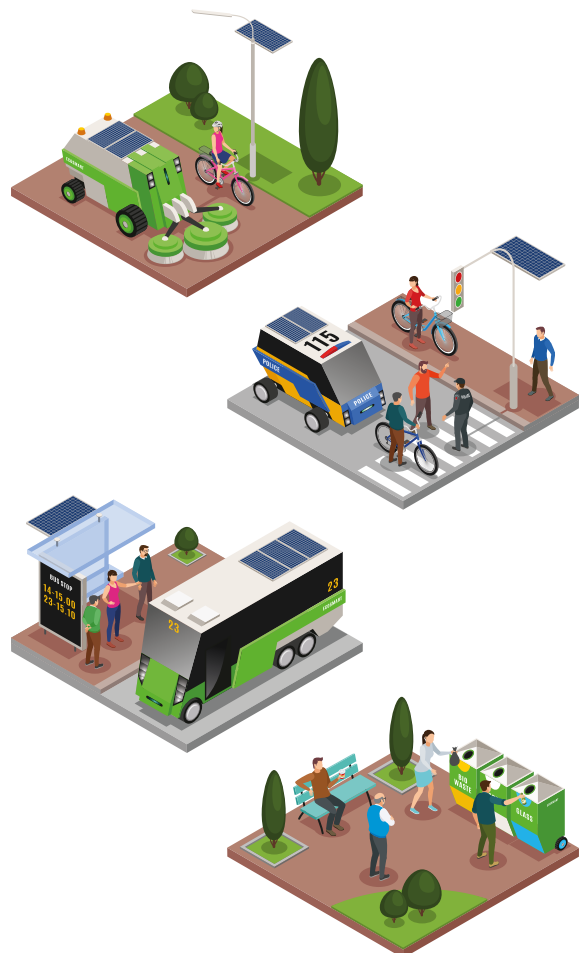
- **Διασυνδεσιμότητα:** Ένα έξυπνο αντικείμενο μπορεί να διασυνδεθεί με το διαδίκτυο.
- **Διαφορετικότητα:** Οι συσκευές στο IoT είναι διαφορετικές, καθώς κατασκευάζονται από διάφορους κατασκευαστές και έχουν διαφορετική λειτουργία και παράγουν διαφορετικά δεδομένα.



Κατασκευή φωτοβολταϊκό παγκάκι



Εικόνα 17. Στάση και Διαδίκτυο των Πραγμάτων



Εικόνα 18. Εξοικονόμηση ενέργειας, Ευφείς διαβάσεις, Ευφείς μεταφορές, Ανακύκλωση.



Εικόνα 19. Ευφής γεωργία



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Μερικά παραδείγματα «πράσινων» και «έξυπνων» εφαρμογών που εντάσσονται στο κοινωνικό αστικό πεδίο είναι το «έξυπνο παγκάκι», το «ηλιακό κιόσκι» και η «έξυπνη στάση». Το σύνολο των προϊόντων έχει τη δυνατότητα να αξιοποιεί τεχνολογίες διαδικτύου όπως αυτές αναφέρονται στις τεχνολογίες του «Διαδικτύου των Πραγμάτων».



### ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Αναφέρετε δράσεις σχετικά με την ανάπτυξη πράσινων και έξυπνων πόλεων.

### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Ανακαλύψτε έξυπνες οικιακές συσκευές και προσαρμόστε αυτές ώστε να μπορούν να ενταχθούν σ' ένα δημόσιο χώρο.



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Ο ορισμός της βιώσιμης ανάπτυξης αναφέρεται στην ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες της παρούσας γενιάς χωρίς να στερεί το δικαίωμα στην επόμενη γενιά να ικανοποιηθεί κι αυτή με τη σειρά της τις δικές της ανάγκες. Η βιώσιμη ανάπτυξη βασίζεται σε τρεις πυλώνες που είναι η οικονομία, το περιβάλλον και η κοινωνία. Ο οικολογικός σχεδιασμός αποτελεί μια διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων και συστημάτων που στοχεύει στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που διέπουν τα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας. Τα στοιχεία που συνδέονται με τον οικολογικό σχεδιασμό είναι: α) η προστασία του περιβάλλοντος, β) η ορθή διαχείριση των φυσικών πόρων και γ) η ενεργειακή αυτονομία. Οι «έξυπνες ή πράσινες» πόλεις και μετακινήσεις διασυνδέουν το ανθρώπινο, το κοινωνικό και το φυσικό κεφάλαιο υπό τη συνθή-

κη της τεχνολογίας. Σκοπός αυτών των εφαρμογών είναι η βιώσιμη ανάπτυξη και επίτευξη μιας καλύτερης ποιότητας ζωής. Στις διαστάσεις της «έξυπνης / πράσινης» πόλης υπάρχει το ζήτημα της «έξυπνης / πράσινης» κινητικότητας. Παραδείγματα οικολογικής μετακίνησης είναι το ηλιακό και το ηλεκτρικό όχημα. Αντίστοιχα, μερικά παραδείγματα «πράσινων» και «έξυπνων» εφαρμογών που εντάσσονται στο κοινωνικό αστικό πεδίο είναι το «έξυπνο παγκάκι», το «ηλιακό κίόσκι», και η «έξυπνη στάση». Το σύνολο των προϊόντων έχει τη δυνατότητα να αξιοποιεί τεχνολογίες διαδικτύου όπως αυτές αναφέρονται στις τεχνολογίες του «Διαδικτύου των Πραγμάτων».

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

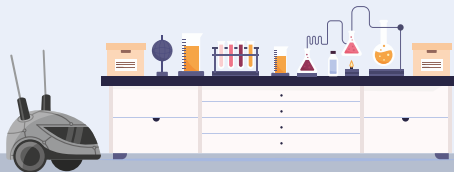
### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Δημιουργήστε μια λίστα με ηλεκτρικά αυτοκίνητα που κυκλοφορούν στην αγορά. Να γίνει σύγκριση μεταξύ των οχημάτων με βάση την απόσταση που μπορούν να διανύσουν με μια μόνο φόρτιση.



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Κατασκευάστε μακέτες από παγκάκια που να διαθέτουν επιφάνειες ώστε να προσαρμοστούν φωτοβολταϊκά πάνελ. Με ποιον τρόπο θα τα κατασκευάσετε; Πού θα τοποθετήσετε τα ηλιακά πάνελ; Γιατί;



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Αναπτύξτε μια ιδέα για ένα οικολογικό προϊόν ή υπηρεσία. Η ανάπτυξη της ιδέας να γίνει με βάση τη Διαδικασία Οικολογικού Σχεδιασμού (Εικόνα 5). Να συμπληρώσετε το σύνολο των βημάτων.



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Καταγράψτε ιδέες για εφαρμογές που θα βελτιώσουν τη λειτουργία του σχολείου. Οι εφαρμογές να είναι «έξυπνες», «πράσινες» και να προωθούν την περιβαλλοντική ευαισθησία.



Δραστηριότητες ενότητας  
τεχνολογιών ενέργειας / ροής



## B. ΕΝΕΡΓΕΙΑ

### B.2 Τεχνολογίες Διατήρησης Ενέργειας

#### B.2.1 Συστήματα μεταφοράς και διανομής ενέργειας

#### B.2.2 Ασύρματη μετάδοση ενέργειας

#### B.2.3 Αξιοποίηση πηγών ενέργειας για μετατροπή σε άλλες μορφές ενέργειας που καταλήγει σε τεχνολογικό προϊόν



### ΤΙ ΘΑ ΜΑΘΟΥΜΕ

Μετά το τέλος της ενότητας θα είσαι σε θέση να:

- Περιγράφεις τον τρόπο λειτουργίας των συστημάτων μεταφοράς και διανομής ενέργειας.
- Κατασκευάζεις συστήματα ασύρματης μετάδοσης ενέργειας.
- Προτείνεις την αξιοποίηση πηγών ενέργειας για τη μετατροπή τους σε άλλες μορφές ενέργειας που καταλήγει σε τεχνολογικό προϊόν.

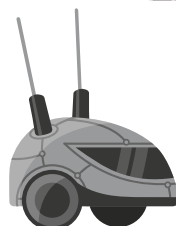
## Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗ ΖΩΗ ΜΑΣ

Έχεις αναρωτηθεί ποτέ;

- Πώς μεταφέρεται η ενέργεια;
- Με ποιο τρόπο γίνεται η διανομή της ενέργειας στους τελικούς καταναλωτές;
- Υπάρχουν απώλειες κατά τη μεταφορά ενέργειας και πώς αντιμετωπίζονται αυτές;
- Μπορεί να μεταδοθεί η ενέργεια ασύρματα;
- Μπορεί να φορτιστεί το κινητό από απόσταση;
- Χρησιμοποιούνται οι διάφορες μορφές ενέργειας και σε άλλα πιο προηγμένα τεχνολογικά προϊόντα;

### ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Μεταφορά και διανομή ενέργειας,  
Ασύρματη μετάδοση ενέργειας, Μικροδίκτυα,  
Χημική ενέργεια, Σταθμός ηλεκτροπαραγωγής,  
Έξυπνα δίκτυα, Ηλεκτρομαγνητικά κύματα,  
Ασύρματη φόρτιση



Καρτούν  
ενότητας τεχνολογιών  
διατήρησης ενέργειας

## B.2.1 Συστήματα μεταφοράς και διανομής ενέργειας

Ο ηλεκτρισμός παίζει το ρόλο του μεταφορέα της ενέργειας. Είναι ο τρόπος με τον οποίο η ενέργεια ταξιδεύει από το εργοστάσιο παραγωγής, όπου παράγεται, στο σπίτι, στο σχολείο ή σε οποιοδήποτε σημείο χρειάζεται. Τεχνικά μεταδίδεται μέσα από τις γραμμές μεταφοράς που είναι ειδικά καλώδια (Εικ. 1). Αυτές οι γραμμές είναι σαν τους σούπερ αυτοκινητόδρομους του ηλεκτρισμού, που διασχίζουν πόλεις, νομούς και ολόκληρες χώρες. Αποτελούνται από υλικά που μεταφέρουν πολύ καλά τον ηλεκτρισμό, όπως ο χαλκός. Εξασφαλίζουν την αδιάλειπτη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας. Την οδηγούν από τους σταθμούς παραγωγής εκεί όπου υπάρχει η ζήτηση. Ανεξάρτητα από το αν φωτίζει σπίτια, τροφοδοτεί σχολεία ή καθημερινές συσκευές, ο ηλεκτρισμός ρέει μέσα από αυτές τις γραμμές για να κάνει τη ζωή των ανθρώπων πιο φωτεινή και ευκολότερη. Χωρίς καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος η ηλεκτρική ενέργεια δεν θα μπορούσε να φτάσει μακριά. Γι' αυτό οι γραμμές μεταφοράς είναι απαραίτητες για να συνεχιστεί η ροή ηλεκτρικής ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις. Κατά τη μεταφορά υπάρχουν όμως και προβλήματα. Ο ηλεκτρισμός μπορεί να χάσει μέρος της ενέργειάς του, αν χρειαστεί να πάει μακριά.

Εκτός όμως από τη μεταφορά σημαντικό ρόλο παίζει και η διανομή της ενέργειας. Ενώ η ενέργεια φθάνει στον προορισμό της, πρέπει να διανεμηθεί αποτελεσματικά και με σωστό τρόπο (Εικ. 2). Εκεί απαιτείται ενεργειακή εξισορρόπηση. Είναι το τελευταίο μέρος του ενεργειακού ταξιδιού, που διασφαλίζει ότι κάθε σημείο που απαιτεί ρεύμα το έχει. Θα μπορούσε να πει κανείς ότι οι γραμμές διανομής είναι σαν τους μικρότερους παράλληλους δρόμους σε κάθε σπίτι, ακόμη και σε μια μικρή γειτονιά. Αυτές οι γραμμές είναι οι τελευταίες οδεύσεις για ηλεκτρική ενέργεια. Διαχωρίζουν τη μεγάλη γραμμή μεταφοράς και διασφαλίζουν ότι η ηλεκτρική ενέργεια φτάνει στις πόρτες κάθε κτιρίου. Οι ηλεκτρικές γραμμές σε κάθε γειτονιά επιτρέπουν στους καταναλωτές να χρησιμοποιούν την απαραίτητη ηλεκτρική ενέργεια. Από το εργοστάσιο ηλεκτροπαραγωγής στις γραμμές μεταφοράς έως τις γραμμές διανομής είναι μια συνολική διαδικασία, που διασφαλίζει ότι η ηλεκτρική ενέργεια φτάνει παντού και είναι έτοιμη να φωτίσει τη ζωή του κόσμου.

Το ζητούμενο μεταξύ των άλλων στη μεταφορά και διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας είναι να φτάνει σε όλους με ασφάλεια και αξιοπιστία. Είναι ένας



Εικόνα 1. Συστήματα μεταφοράς ενέργειας



Εικόνα 2. Συστήματα διανομής ενέργειας

βασικός λόγος για τον οποίο οι εταιρείες ενέργειας κάνουν ό,τι μπορούν για να διατηρήσουν τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής σε πλήρη λειτουργικότητα. Αν η παράδοση της ηλεκτρικής ενέργειας καθυστερούσε ή χάνονταν καθοδόν, θα ήταν απογοητευτικό. Είναι σημαντικό να φθάνει ακριβώς όποτε και όπου αναμένεται χωρίς προβλήματα. Εξαιτίας αυτού, οι εταιρείες ενέργειας εφαρμόζουν ειδικές συσκευές για την παρακολούθηση της διαδικασίας μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.

Ενεργειακή εξισορρόπηση



Χρησιμοποιούν συσκευές υψηλής τεχνολογίας για να ανιχνεύσουν πιθανά προβλήματα, για παράδειγμα, πτώση δέντρου σε γραμμή ηλεκτρικού ρεύματος ή περίσσεια ηλεκτρικής ενέργειας που παρέχεται σε ένα μέρος.

Τα συστήματα μεταφοράς και διανομής αναβαθμίζονται συνεχώς. Ενσωματώνουν πρόσθετα στοιχεία υλικού, όπως αισθητήρες και διακόπτες, για να βελτιώσουν περαιτέρω την ευφυΐα και την αποτελεσματικότητα του συστήματος. Έτσι διασφαλίζεται ότι η ηλεκτρική ενέργεια θα συνεχίσει να φθάνει σε σπίτια, σχολεία και επιχειρήσεις, αφήνοντας τον κόσμο γεμάτο ενέργεια. Τελευταία αναπτύσσονται τα έξυπνα δίκτυα που ρυθμίζουν τη διανομή με περισσότερη σοφία (Εικ. 3). Συνδυάζουν ενέργεια από διαφορετικές μορφές παραγωγής και μπορούν εύκολα να αντιμετωπίσουν ζητήματα όπως η μεταβλητή κατανάλωση κατά τη διάρκεια της ημέρας ή η μεγάλη προσφορά ρεύματος η οποία δεν μπορεί να καταναλωθεί με αποτέλεσμα την υπερφόρτωση.

### Μελλοντική Μεταφορά και Διανομή Ενέργειας

Χάρη στην ταχεία τεχνολογική ανάπτυξη εμφανίζονται συνεχείς αλλαγές στα συστήματα μεταφοράς και διανομής ενέργειας. Οι μηχανικοί αναζητούν πάντα νέες λύσεις για να τις εμπλουτίσουν. Μια επερχόμενη εξέλιξη που είναι αρκετά συναρπαστική είναι τα έξυπνα δίκτυα. Αυτά τα δίκτυα χρησιμοποιούν εξαιρετικά προηγμένη τεχνολογία υπολογιστών για αποτελεσματική και ευέλικτη διαχείριση ηλεκτρικής ενέργειας. Αποτελούν μια πλήρη αναμόρφωση στο ενεργειακό σύστημα. Με τα έξυπνα δίκτυα, υπάρχει η δυνατότητα καλύτερης διαχείρισης της παροχής και της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, διασφαλίζοντας ότι καταναλώνεται ακριβώς όσο χρειάζεται. Αυτό αποτρέπει επίσης διακοπές ρεύματος και μειώνει τη χρήση ενέργειας, γεγονός που καθιστά ολόκληρο το σύστημα πιο βιώσιμο και αξιόπιστο.



*Συνδυασμός εικόνων - Από την παραγωγή στη διανομή της ενέργειας*



**Εικόνα 3.** Έξυπνα δίκτυα

Αλλά δεν είναι μόνο αυτό. Οι επιστήμονες αναζητούν επίσης άλλες πηγές ενέργειας, όπως η αιολική και η ηλιακή ενέργεια. Οι καθαρές και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι σαν τους οικολογικούς υπερήρωες του ενεργειακού σύμπαντος. Χρησιμοποιώντας αιολική και ηλιακή ενέργεια μπορεί να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια χωρίς να χρειάζεται η χρήση ορυκτών καυσίμων που μπορεί να είναι επικίνδυνα για το περιβάλλον. Η χρήση αιολικής και ηλιακής ενέργειας μπορεί στην πραγματικότητα να συμβάλει στη μείωση της απαίτησης για δίκτυα μεταφοράς ή ακόμα και δίκτυα διανομής. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι αυτές οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας εγκαθίστανται ακριβώς εκεί που χρειάζονται περισσότερο π.χ. σε στέγες ή σε ανοικτά χωράφια, γεγονός που συνεπάγεται λιγότερες ανάγκες μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας για να ταξιδέψει σε μεγάλες αποστάσεις και να φτάσει εκεί που χρειάζεται.

*Διαδραστική εφαρμογή - ταξινόμηση εννοιών παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ενέργειας*



*Συστήματα μεταφοράς και διανομής ενέργειας*





## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Η μετάδοση και η διανομή ενέργειας είναι δύο σημαντικά στάδια στη μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας από την πηγή παραγωγής της στον τελικό της προορισμό. Κατά τη μετάδοση, η ενέργεια μεταφέρεται μέσω ειδικών καλωδίων ή γραμμών μεταφοράς από τον τόπο παραγωγής στις πόλεις και τις κοινότητες. Κατά τη διανομή, η ενέργεια κατευθύνεται από τις κεντρικές γραμμές μεταφοράς σε πιο τοπικά επίπεδα μέσω γραμμών διανομής. Αυτές οι γραμμές διανομής λειτουργούν ως «μικρότεροι παράλληλοι δρόμοι» που οδηγούν σε κάθε σπίτι ή επιχείρηση στην περιοχή. Και οι δύο αυτές διαδικασίες συνθέτουν ένα σύστημα που διασφαλίζει ότι η ηλεκτρική ενέργεια φτάνει από το σημείο παραγωγής της στον τελικό της προορισμό, είτε αυτό είναι ένα σπίτι, ένα εργοστάσιο ή μια επιχείρηση.

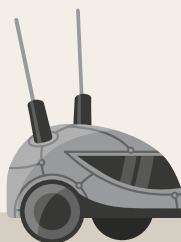
Η ταχεία τεχνολογική εξέλιξη επηρεάζει τα συστήματα μεταφοράς και διανομής ενέργειας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εξέλιξη των έξυπνων δικτύων, τα οποία χρησιμοποιούν προηγμένη τεχνολογία υπολογιστών για να διαχειρίζονται αποτελεσματικά την παροχή και την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό επιτρέπει την ακριβή ρύθμιση της κατανάλωσης ενέργειας, μειώνοντας τις διακοπές ρεύματος και τη χρήση ενέργειας, και καθιστά ολόκληρο το σύστημα πιο βιώσιμο και αξιόπιστο.



### ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Σε τι διαφέρουν τα συστήματα μεταφοράς από τα συστήματα διανομής ενέργειας; Αναφέρετε κάποια παραδείγματα από την καθημερινή ζωή για να γίνουν πιο κατανοητές οι έννοιες.
- Τι είναι τα έξυπνα δίκτυα και τι τα καθιστά «έξυπνα»;
- Πώς συνδυάζονται τα έξυπνα δίκτυα με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας;

### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ



Σχεδιάστε ένα σύστημα μεταφοράς και διανομής για το μέρος που διαμένετε. Φανταστείτε ότι ο σταθμός παραγωγής της ενέργειας βρίσκεται σε μια μονάδα 50 χιλιόμετρα μακριά από τον τόπο κατοικίας σας. Πώς θα εντάξετε στη μεταφορά και διανομή τη λογική των «έξυπνων» δικτύων;

## B.2.2 Ασύρματη μετάδοση ενέργειας

Ασύρματη μεταφορά ενέργειας σημαίνει ότι η ηλεκτρική ενέργεια μεταδίδεται μέσω του αέρα, παρακάμπτοντας τα συμβατικά καλώδια και τους αγωγούς. Έτσι μπορεί να αντιληφθεί κανείς και την έννοια της ασύρματης φόρτισης όπου κανείς φορτίζει, για παράδειγμα, το κινητό του χωρίς να είναι στην πρίζα. Η διαδικασία της ασύρματης μετάδοσης ενέργειας στηρίζεται στις έννοιες των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Τέτοια ηλεκτρομαγνητικά κύματα είναι σαν αόρατοι ταχυμεταφορείς, που μεταδίδουν ενέργεια από το ένα σημείο στο άλλο. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα είναι ακριβώς όπως τα ραδιοκύματα που μεταφέρουν τις μελωδίες και τα σήματα Wi-Fi που συνδέουν τις ηλεκτρονικές συσκευές στο διαδίκτυο. Τα

ηλεκτρομαγνητικά κύματα διαθέτουν την ικανότητα να μεταδίδουν ηλεκτρική ενέργεια χωρίς τους περιο-

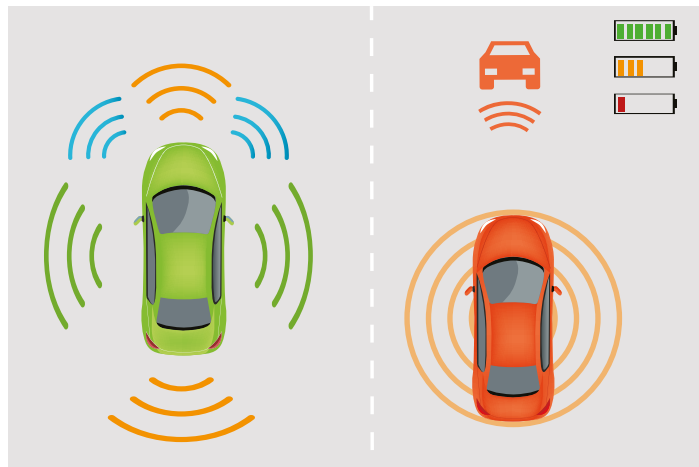


Εικόνα 4. Ασύρματη φόρτιση

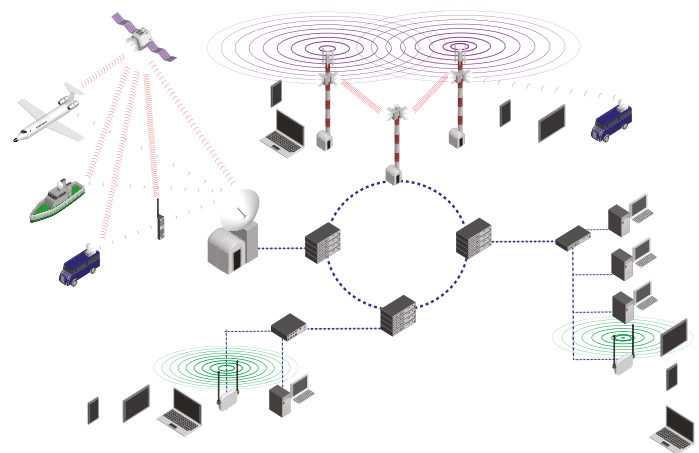
ρισμούς των φυσικών καλωδίων. Βασίζονται στη μέθοδο ασύρματης μετάδοσης μέσω της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής. Ηλεκτρικό ρεύμα που διαρρέει ένα καλώδιο δημιουργεί ένα μαγνητικό πεδίο γύρω του. Εάν ένα καλώδιο μετακινηθεί κοντά σε αυτό το μαγνητικό πεδίο, μπορεί επίσης να προκαλέσει τη ροή ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από αυτό. Είναι ένας συνδυασμός μεταξύ ηλεκτρισμού και μαγνητισμού, που υλοποιείται μέσα από τους κανόνες της φυσικής. Χαρακτηριστική είναι η ασύρματη φόρτιση αυτοκινήτων (Εικ. 4) και κινητών τηλεφώνων.

Βέβαια, πάντα πλανάται το ερώτημα γιατί χρειάζεται η ασύρματη μετάδοση της ενέργειας, όταν υπάρχει ένα δίκτυο καλωδίων και αγωγών που πηγαίνουν ούτως ή άλλως προς όλες τις κατευθύνσεις. Η απάντηση βρίσκεται στα τεράστια πλεονεκτήματα που προσφέρει γενικότερα η τεχνολογία της ασύρματης μετάδοσης. Δίνει λύσεις ευχρηστίας και αποτελεσματικότητας (Εικ. 5). Αντί κανείς να αναζητά πρίζες σύνδεσης στο ηλεκτρικό ρεύμα, μπορεί από απόσταση να χρησιμοποιήσει το ηλεκτρικό ρεύμα. Το επίπεδο άνεσης που παρέχεται είναι απαράμιλλο, σαν να υπάρχει μια απεριόριστη πηγή ενέργειας, την οποία μπορεί κανείς να χρησιμοποιήσει οποιαδήποτε στιγμή και οπουδήποτε.

Εκτός αυτού, τα οφέλη της ασύρματης μετάδοσης της ενέργειας είναι τεράστια, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου η εγκατάσταση παραδοσιακών καλωδίων είναι δύσκολη ή σχεδόν αδύνατη (Εικ. 6). Περιοχές απομακρυσμένες, όπου είναι αδύνατο να εγκατασταθούν πυλώνες με συμβατικά καλώδια μπορούν με αυτό τον τρόπο να ηλεκτροδοτηθούν. Επίσης, σημαντική είναι η χρήση ασύρματης μετάδοσης ενέργειας στα κινούμενα οχήματα, που η συνεχής κίνηση καθιστά αδύνατη τη χρήση ενσύρματων συνδέσεων. Το πιο σημαντικό, ωστόσο, είναι ότι η ασύρματη μετάδοση αυξάνει σημαντικά την ασφάλεια, εξαλείφοντας τους κινδύνους που σχετίζονται με τα εκτεθειμένα καλώδια που μπορούν να οδηγήσουν σε ηλεκτροπληξία. Επίσης, ο κίνδυνος ηλεκτρικών πυρκαγιών με τα καλώδια να ξεφτίζουν ή να βραχυκυκλώνονται είναι μηδενικός και η πιθανότητα σπινθήρων μειώνεται, γεγονός που δημιουργεί ένα ασφαλές περιβάλλον για όλους. Να σημειωθεί ότι η ασύρματη φόρτιση είναι μια τεχνολογία που αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια και ακόμη δεν έχει



**Εικόνα 5.** Άνεση στη χρήση ασύρματης μετάδοσης ενέργειας



**Εικόνα 6.** Ένας δικτυωμένος κόσμος

ευρεία εφαρμογή. Υπόσχεται όμως στο μέλλον να δώσει λύσεις σε τεράστια ενεργειακά προβλήματα.

### Πρωτοπορία στο Μέλλον της Ενέργειας

Η ασύρματη μετάδοση ενέργειας είναι ένα στοιχείο που θα απασχολήσει πάρα πολύ την ανθρωπότητα στο μέλλον. Εύκολα μπορεί να φανταστεί κανείς, ακόμη και σήμερα, έναν κόσμο όπου όλες οι συσκευές φορτίζουν εύκολα και άνετα από απόσταση και ενώ βρίσκεται κανείς σε κίνηση. Τα ηλεκτρικά οχήματα επαναφορτίζονται απρόσκοπτα και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να συλλεχθούν και να διανεμηθούν αποτελεσματικά. Ωστόσο, τα θαύματα της ασύρματης επικοινωνίας δεν τελειώνουν εκεί, αν αναλογιστεί κανείς ότι χρησιμοποιώντας ηλεκτρικό αυτοκίνητο ο οδηγός δεν χρειάζεται να σταματήσει σε ένα βενζινάδικο ανεφοδιασμού αλλά συνεχίζει να οδηγεί γνωρίζοντας ότι το όχημά του φορτίζει κατά τη διάρκεια της κίνησης.



**Εικόνα 7.** Φόρτιση εν κινήσει

Σε ένα σύστημα ασύρματης μεταφοράς ισχύος (Εικ. 7), μια συσκευή πομπού που οδηγείται από ηλεκτρισμό από μια πηγή ενέργειας παράγει ένα μεταβαλλόμενο χρονικά ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που μεταδίδει ισχύ στο χώρο σε μια συσκευή δέκτη που εξάγει ισχύ από το πεδίο και την παρέχει στην πηγή ισχύος.

Η τεχνολογία ασύρματης μετάδοσης ισχύος χωρίζεται κυρίως σε δύο κατηγορίες, τη μη ακτινοβολούμενη και την ακτινοβολούμενη. Σε τεχνικές κοντινού πεδίου ή μη ακτινοβολίας, η ισχύς μεταδίδεται σε μικρές αποστάσεις μέσω μαγνητικών πεδίων χρησιμοποιώντας επαγωγική σύζευξη μεταξύ πηνίων ή ηλεκτρικών πεδίων χρησιμοποιώντας χωρητική σύζευξη μεταξύ μεταλλικών ηλεκτροδίων. Η επαγωγική σύζευξη είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη ασύρματη

τεχνολογία. Οι εφαρμογές της περιλαμβάνουν τη φόρτιση συσκευών χειρός, όπως τηλέφωνα και ηλεκτρικές οδοντόβουρτσες, ετικέτες RFID, ιατρικές συσκευές, όπως τεχνητούς βηματοδότες και ηλεκτρικά οχήματα.

Στην τεχνολογία μακρινού πεδίου ή ακτινοβολίας, η ισχύς μεταδίδεται μέσω μιας δέσμης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, όπως μια δέσμη μικροκυμάτων ή laser. Αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να μεταδώσουν ενέργεια σε μεγαλύτερες αποστάσεις αλλά πρέπει να στοχεύουν στο δέκτη. Προτεινόμενες τέτοιες εφαρμογές είναι οι ηλιακοί δορυφόροι και τα ασύρματα drones.

Σε ένα σύστημα ασύρματης μετάδοσης ενέργειας συναντά κανείς τα παρακάτω βασικά στοιχεία:

- Την πηγή που θα παράγει την ενέργεια που θα μεταδοθεί ασύρματα.
- Τον πομπό που είναι ο μηχανισμός που μετατρέπει την ενέργεια από την πηγή σε ασύρματα σήματα για να μπορέσει να μεταδοθεί μέσω του αέρα.
- Το μέσο μετάδοσης της ενέργειας, που συνήθως είναι ο αέρας.
- Το δέκτη που αποτελεί το μηχανισμό που λαμβάνει τη μεταδιδόμενη ασύρματη ενέργεια και τη μετατρέπει ξανά στη μορφή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να τροφοδοτήσει με ρεύμα κάποια συσκευή ή να μεταδοθεί στη συνέχεια κάπου αλλού.



Ασύρματη φόρτιση  
συσκευών



Συμπλήρωση κενών  
ασύρματης μετάδοσης  
ενέργειας



Χωρητική και  
επαγωγική σύζευξη



Ασύρματη φόρτιση



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Με τη συνεχή ανάπτυξη και εξέλιξη της τεχνολογίας ασύρματης μετάδοσης ενέργειας, οι άνθρωποι αναμένεται όχι μόνο να απαλλαγούν από τα δεσμά των καλωδίων τροφοδοσίας των διαφόρων συσκευών όπως κινητά τηλέφωνα, κάμερες, φορητοί υπολογιστές κ.λπ., αλλά και να απολαμβάνουν την ασύρματη ισχύ που θα παρέχεται σε διάφορα μέρη, όπως αεροδρόμια, σταθμούς και ξενοδοχεία. Με τα τεράστια πλεονεκτήματα που παρέχει, προσφέρει ευχρηστία και αποτελεσματικότητα και πάνω απ' όλα ασφάλεια, διότι ελαχιστοποιεί τις περιπτώσεις ατυχημάτων από τη χρήση συμβατικών καλωδίων και βραχυκυκλωμάτων. Επίσης, μπορεί να προσφέρει φόρτιση κατά τη διάρκεια της κίνησης που είναι πολύ βασικός παράγοντας στα σύγχρονα τεχνολογικά επιτεύγματα, όπως τα αμιγώς ηλεκτρικά αυτοκίνητα.



## ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Τι σημαίνει ασύρματη μετάδοση ενέργειας;
- Αναφέρετε τρεις περιπτώσεις στις οποίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί ασύρματη μετάδοση ενέργειας.
- Ποια η σχέση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με την ασύρματη μετάδοση ενέργειας;

## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Αναζητήστε πληροφορίες από το διαδίκτυο και συνδυάστε τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, με την ασύρματη μετάδοση ενέργειας και τα έξυπνα δίκτυα. Σχεδιάστε ένα σύστημα που να χρησιμοποιεί όλες τις παραπάνω έννοιες.



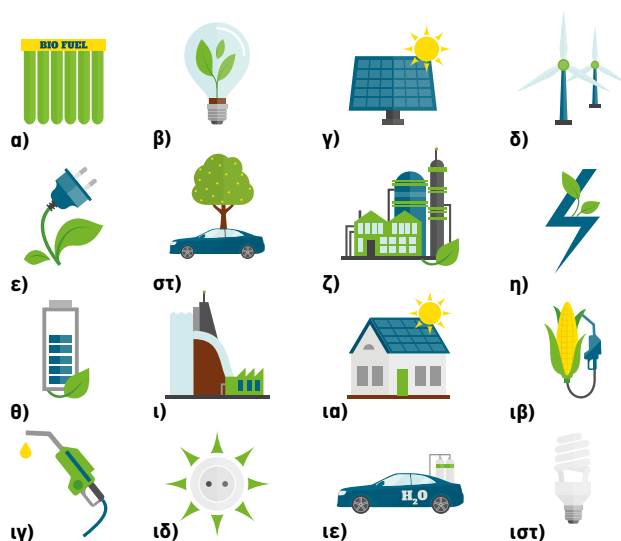
### B.2.3 Αξιοποίηση πηγών ενέργειας για μετατροπή σε άλλες μορφές ενέργειας που καταλήγει σε τεχνολογικό προϊόν

Είναι εντυπωσιακό φαινόμενο η δύναμη να μετατρέπεται σε τεχνολογία. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι με τους οποίους διαφορετικές μορφές ενέργειας μετατρέπονται για να παράγουν πολλά από τα στοιχεία που καθορίζουν την τρέχουσα καθημερινότητα.

#### Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές

Το κύριο ορόσημο στον τομέα της ενεργειακής τεχνολογίας (Εικ. 8) είναι η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με την αξιοποίηση των οποίων μπορεί να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια. Η πράσινη ενέργεια που οδηγεί σε βιώσιμη αντικατάσταση των κοινών ορυκτών καυσίμων αποτελείται από πόρους όπως το φως του ήλιου, ο άνεμος και το νερό. Ο ήλιος είναι μια εξαιρετική περίπτωση νέας πηγής ενέργειας που προέρχεται από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Τα ηλιακά πάνελ που αποτελούνται από φωτοβολταϊκά στοιχεία απορροφούν την ενέργεια από τον ήλιο. Τα φωτοκύτταρα παράγουν άμεσο ηλεκτρισμό από το ηλιακό φως. Βασίζονται στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο που συμβαίνει σε ορισμένη κατηγορία υλικών και όχι σε όλα τα υλικά. Είναι η ηλιακή ακτινοβολία που χτυπά τα πάνελ που διεγείρει τα ηλεκτρόνια και έτσι παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε σπίτια, επιχειρήσεις, ακόμη και για την ηλεκτροδότηση ολόκληρων πόλεων. Η ηλιακή ενέργεια όχι μόνο δίνει ελευθερία από τα μη ανανεώσιμα ορυκτά καύσιμα,

αλλά εμποδίζει επίσης την έκλυση αερίων του θερμοκηπίου και, κατά συνέπεια, βοηθά να καταπολεμηθεί η κλιματική αλλαγή. Η αιολική ενέργεια γίνεται ένας άλλος πυλώνας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, μετασχηματίζοντας την κινητική ενέργεια της ροής του αέρα. Οι ανεμογεννήτριες που βρίσκονται σε μέρη με άνεμο, όπως πεδιάδες ή ακτές, έχουν μεγάλα πτερύγια που γυρίζουν από τον άνεμο. Αυτή η περιστροφική κίνηση συνδέεται με την εσωτερική γεννήτρια, η οποία γεννήτρια παράγει ηλεκτρική ενέργεια που μπορεί να τροφοδοτήσει το δίκτυο. Η αιολική ενέργεια εμφανίζεται ως ανανεώσιμη και μη εκπεμπόμενη πηγή ενέργειας, συμβάλλοντας σε με-



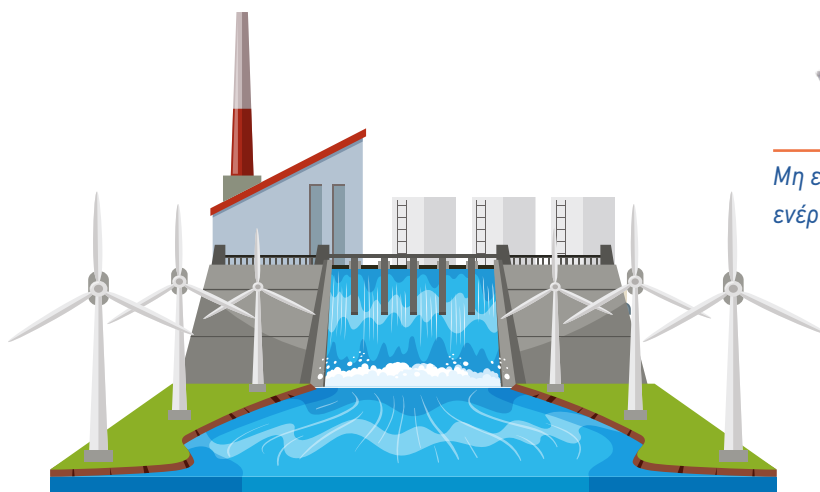
Εικόνα 8. Πράσινη ενέργεια

γάλο βαθμό στη στροφή προς ένα καθαρότερο και πιο πράσινο ενεργειακό σύστημα.

Η υδροηλεκτρική ενέργεια ως ανανεώσιμη πηγή ηλεκτρικής ενέργειας, εκμεταλλεύεται τη βαρύτητα του ρέοντος νερού, είναι ένας άλλος βασικός τύπος ενέργειας. Τα υδροηλεκτρικά φράγματα χρησιμοποιούν τη δυναμική ενέργεια του νερού που μπορεί να είναι είτε ποτάμια είτε ταμιευτήρες μετατρέποντάς την σε κινητική ενέργεια μέσω της διέλευσης από τους στροβίλους. Η ροή του νερού τροφοδοτεί τους στροβίλους οι οποίοι στη συνέχεια περιστρέφουν τις γεννήτριες για να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια. Η υδροηλεκτρική ενέργεια παρέχει αξιόπιστη ενέργεια που την καθιστά ένα καλό συμπλήρωμα σε διακοπτόμενες πηγές όπως ο ήλιος και ο άνεμος, ενισχύοντας έτσι τη συνολική σταθερότητα του συ-

στήματος (Εικ. 9). Η μετατροπή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια επιφέρει πολλά περιβαλλοντικά οφέλη. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ως υποκατάστατα των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής που βασίζονται σε ορυκτά καύσιμα, μειώνουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, τη ρύπανση του αέρα και των υδάτων και αμβλύνουν την κλιματική αλλαγή.

Για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως η ηλιακή, η αιολική και η υδροηλεκτρική ενέργεια, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι μια σημαντική μετάβαση προς μια πιο βιώσιμη και πιο ανθεκτική ενέργεια στο μέλλον. Με τη συνεχή αξιοποίηση της ενέργειας της φύσης θα χτιστεί ένα δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας βασισμένο στην καθαρή ενέργεια που θα προστατεύει τόσο τις σημερινές όσο και τις μελλοντικές γενιές.

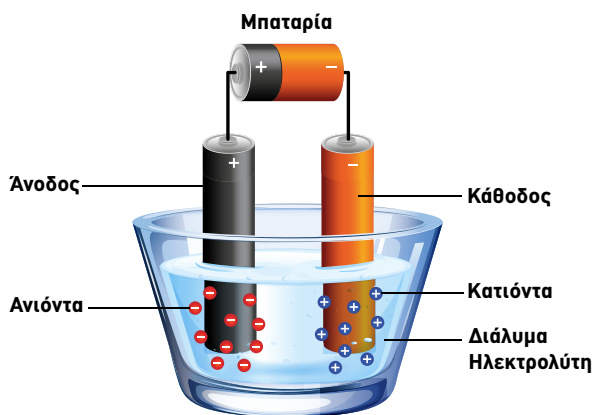


Εικόνα 9. Υδροηλεκτρική ενέργεια σε συνδυασμό με αιολική

### Μετατροπή χημικής ενέργειας σε μπαταρίες

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα της χρήσης διαφορετικών μορφών ενέργειας είναι η διαδικασία μετατροπής της χημικής ενέργειας των μπαταριών σε ηλεκτρική ενέργεια που τροφοδοτεί πολλά προϊόντα τεχνολογίας (Εικ. 10). Η υψηλή ενεργειακή πυκνότητα και η επαναφορτισιμότητα των μπαταριών τις καθιστούν ιδανικές για την τροφοδοσία συσκευών που κυμαίνονται από απλά κινητά τηλέφωνα και φορητούς υπολογιστές έως ηλεκτρικά οχήματα και ηλεκτρικά εργαλεία. Ο «μετασχηματισμός» γίνεται μέσα στις κυψέλες της μπαταρίας όπου οι χημικές αντιδράσεις μεταξύ διαφόρων ενώσεων λιθίου αποθηκεύουν την ενέργεια ως διαφορά δυναμικού που μπορεί να αξιοποιηθεί όποτε παραστεί ανάγκη. Αυτό ουσιαστικά σημαίνει ότι, όταν μια συσκευή είναι συνδεδεμένη με μια μπαταρία ιόντων λιθίου, η αποθηκευμένη χημική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια, η οποία στη συνέχεια χρησι-

μοποιείται για να τροφοδοτήσει τις δραστηριότητες της συσκευής. Έτσι θα έλεγε κανείς ότι οι μπαταρίες χρησιμοποιούν τη χημική ενέργεια για να παράγουν ηλεκτρική. Να σημειωθεί ότι οι μπαταρίες περιέχουν στοιχεία που αν διατεθούν άμεσα στο περιβάλλον δημιουργούν ρύπανση για αυτό χρειάζεται ανακύκλωση μέσω κατάλληλων καναλιών.



Εικόνα 10. Λειτουργία μπαταρίας



Μη εκπεμπόμενη πηγή  
ενέργειας



Ωστόσο, η σημασία της τεχνολογίας μπαταριών υπερβαίνει την απλή άνεση. Λόγω της έκρηξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια, οι μπαταρίες είναι υψίστης σημασίας για την αποθήκευση ενέργειας, επιτρέποντας την αντιστοίχιση μεταξύ της διακοπόμενης παραγωγής ενέργειας και της σταθερής ζήτησης ενέργειας. Η πρόοδος στην αποθήκευση ενέργειας παραμένει εξαιρετικά σημαντική για την επίτευξη ενός πιο πράσινου ενεργειακού συστήματος. Ξεκινώντας από τη βελτίωση των πιο αποτελεσματικών και διαρκών χημικών μπαταριών, μέχρι την έρευνα άλλων υλικών και συστημάτων ανακύκλωσης, οι ερευνητές και οι μηχανικοί δεν σταματούν ποτέ να κάνουν τις μπαταρίες καθαρές, πράσινες και φιλικές προς το περιβάλλον (Εικ. 11). Η ηλεκτρική ενέργεια που προέρχεται από μπαταρίες, ως αποτέλεσμα της μετατροπής της χημικής ενέργειας, αποτελεί το θεμέλιο της σύγχρο-



**Εικόνα 11.** Μπαταρία και πράσινη ενέργεια

νης χρήσης ενέργειας παρέχοντας ισχύ για συσκευές και τεχνολογικά επιτεύγματα που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή.

### Μετατροπή θερμικής ενέργειας σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής

Η θερμική ενέργεια που προέρχεται από πηγές όπως ο άνθρακας, το φυσικό αέριο ή οι πυρηνικές αντιδράσεις αποτελεί τη βάση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής. Αυτές οι εγκαταστάσεις βασίζονται στη θερμότητα που προέρχεται από διαφορετικές θερμικές πηγές για την παραγωγή ατμού όπου χρησιμοποιώντας στροβίλους που συνδέονται με γεννήτριες, παράγουν ηλεκτρική ενέργεια που τροφοδοτεί τα σπίτια, τις βιομηχανίες και τις επιχειρήσεις.

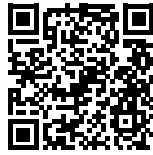
**Εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα:** Σε ένα εργοστάσιο ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα παράγεται θερμότητα μέσω της καύσης (Εικ. 12). Η θερμότητα χρησιμοποιείται για να βράσει το νερό και να κάνει ατμό υπό υψηλή πίεση. Στη συνέχεια, ο ατμός περνά μέσα από τους στροβίλους οι οποίοι περιστρέφονται. Αυτές οι τουρμπίνες συνδέονται με τις γεννήτριες όπου η μηχανική ενέργεια των περιστρεφόμενων στροβίλων μετατρέπεται σε ηλεκτρική. Ωστόσο, ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος των εκπομπών άνθρακα είναι τεράστιος και οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα παρόλο που είναι μεταξύ των σημαντικότερων πηγών παραγωγής ενέργειας αμφισβητούνται ως προς τη φιλικότητά τους προς το περιβάλλον.

**Πυρηνικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής:** Ένας *πυρηνικός σταθμός* (wikipedia) αντλεί θερμότητα από πυρηνικές αντιδράσεις για την παραγωγή ατμού και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (Εικ. 13). Σε έναν πυρηνικό αντιδραστήρα, οι ελεγχόμενες αντιδράσεις πυρηνικής σχάσης απελευθερώνουν τεράστια ποσότητα θερμικής ενέργειας. Αυτή η θερμότητα χρησιμοποιείται για να βράσει το νερό και

να δημιουργήσει ατμό με τον ίδιο τρόπο όπως οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα. Στη συνέχεια, ο ατμός οδηγεί στροβίλους που συνδέονται με γεννήτριες παράγοντας ηλεκτρική ενέργεια. Οι πυρηνικοί σταθμοί χαρακτηρίζονται από υψηλή



**Εικόνα 12.** Εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα



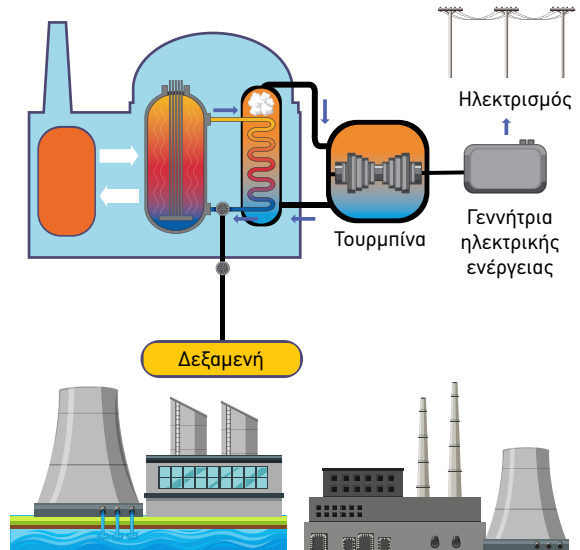
ενεργειακή πυκνότητα και χαμηλά αποτυπώματα άνθρακα, και ως εκ τούτου αποτελούν σημαντική πηγή ενέργειας σε πολλές χώρες με σταθερή και αξιόπιστη παροχή ηλεκτρικής ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών της κοινωνίας.

### Μηχανικός μετασχηματισμός ενέργειας σε κινητήρες και μηχανές

Η μηχανική ενέργεια θεωρείται σημαντικός τύπος ενέργειας που εφαρμόζεται στο σχεδιασμό και τη λειτουργία πολλών τεχνολογικών προϊόντων. Οι κινητήρες και οι μηχανές αποτελούν τα βασικά στοιχεία που οδηγούν σε μετατροπή διαφόρων μορφών ενέργειας.

**Μηχανές εσωτερικής καύσης:** Οι κινητήρες εσωτερικής καύσης παρέχουν ένα παράδειγμα χημικής ενέργειας που αποθηκεύεται στο καύσιμο, η οποία στη συνέχεια μετατρέπεται σε μηχανική ενέργεια (Εικ. 14). Σε αυτούς τους κινητήρες, η κίνηση παράγεται μέσω της καύσης του μείγματος σε έναν στεγανό θάλαμο, η οποία προκαλεί απότομη αύξηση της πίεσης και διαστολή των αερίων, αναγκάζοντας το έμβολο σε κίνηση. Αυτή η διαστολή δημιουργεί δυνάμεις υψηλής πίεσης που κάνουν τα έμβολα ή τους στροβίλους να λειτουργούν και έτσι παράγεται μηχανική κίνηση. Είτε χρησιμοποιούνται για την *προώθηση οχημάτων σε δρόμους* είτε για την τροφοδοσία μηχανημάτων σε εργοστάσια, οι κινητήρες εσωτερικής καύσης είναι πολύ κρίσιμοι σε πολλές βιομηχανικές εγκαταστάσεις και βιομηχανίες μεταφορών.

**Ηλεκτρικοί κινητήρες:** Οι ηλεκτροκινητήρες μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε περιστροφική μηχανική ενέργεια (Εικ. 15). Λειτουργούν με βάση την αρχή της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής στην οποία ένα ρεύμα σε ένα συρμάτινο πηνίο παράγει ένα μαγνητικό πεδίο που αλληλεπιδρά με μόνιμους μαγνήτες με αποτέλεσμα την περιστροφή. Ο σύγχρονος κόσμος χρησιμοποιεί ηλεκτρικούς κινητήρες παντού καθώς οδηγούν χιλιάδες συσκευές της καθημερινής ζωής,



Εικόνα 13. Πυρηνικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής



Εικόνα 14. Μηχανές εσωτερικής καύσης



Εικόνα 15. Ηλεκτρικοί κινητήρες

από οικιακές συσκευές όπως πλυντήρια ρούχων και ψυγεία έως διαφορετικούς τύπους βιομηχανικού εξοπλισμού από μεταφορείς έως αντλίες. Η αποτελεσματικότητα, η αξιοπιστία και η προσαρμοστικότητα των εξαρτημάτων τα καθιστούν απαραίτητα σε αυτά τα προϊόντα παντού.

Αυτό που κάνουν στην ουσία οι κινητήρες είναι ο μετασχηματισμός της ενέργειας μεταξύ διαφορετι-

κών μορφών για την ικανοποίηση των αναγκών της κοινωνίας. Είτε πρόκειται για την κίνηση οχημάτων είτε για την ενεργοποίηση κάποιου εξοπλισμού που λειτουργεί στο βιομηχανικό τομέα, ο μηχανικός μετασχηματισμός της ενέργειας βρίσκεται στο επίκεντρο των πάντων. Ο μετασχηματισμός της ενέργειας σε μηχανική κίνηση με κινητήρα αντιπροσωπεύει τον κύριο πυλώνα της σύγχρονης τεχνολογίας.

*Κατασκευή ενός συστήματος ασύρματης μετάδοσης ενέργειας για τη φόρτιση μιας μπαταρίας*



*Διαβαθμισμένη δραστηριότητα - Συμπλήρωση Τεχνικού Δελτίου*



*Video - Η ορμή του νερού*



*Αντιστοίχιση εννοιών μετατροπής ενέργειας*



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Για να φθάσει η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια στον καταναλωτή μεσολαβούν μεταξύ των άλλων τα συστήματα μεταφοράς και διανομής. Με την εξέλιξη των τελευταίων ετών χρησιμοποιούνται και σε αυτόν τον κλάδο ευφυείς τεχνικές με αποτέλεσμα να αναδεικνύονται νέα συστήματα, όπως τα έξυπνα δίκτυα. Ταυτόχρονα, η εξέλιξη της ασύρματης μετάδοσης ενέργειας θέτει και μια νέα συνιστώσα στη χρήση της ενέργειας από τους τελικούς καταναλωτές. Δίνει τη δυνατότητα καλύτερης χρήσης της υπάρχουσας τεχνολογίας αφού επιτρέπει τη φόρτιση από απόσταση και εν κινήσει, που είναι δύο πολλοί βασικοί παράγοντες.

Αναδεικνύονται όμως και οι τρόποι με τους οποίους διαφορετικές μορφές ενέργειας μετατρέπονται για να παράγουν πολλά από τα στοιχεία που καθορίζουν την τρέχουσα καθημερινότητα. Η μετατροπή χημικής ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω μπαταριών και η μετατροπή θερμικής ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής συμβάλλουν επίσης στην ενίσχυση της παραγωγής και της αποδοτικότητας του ηλεκτρικού συστήματος. Οι μπαταρίες αποθηκεύουν ενέργεια που μπορεί να απελευθερωθεί όταν απαιτηθεί, ενώ οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής παράγουν ηλεκτρική ενέργεια από θερμικές πηγές όπως ο άνθρακας, το φυσικό αέριο ή οι πυρηνικές αντιδράσεις.

Τέλος, η μετατροπή μηχανικής ενέργειας σε κινητήρες και μηχανές παρέχει τη δυνατότητα για ευρύ φάσμα εφαρμογών, από την κίνηση οχημάτων έως τη λειτουργία βιομηχανικών εξοπλισμών. Αυτή η διαδικασία ενδυναμώνει την τεχνολογική εξέλιξη και συμβάλλει στην ανάπτυξη πιο αποδοτικών και βιώσιμων ενεργειακών συστημάτων. Με τη συνεχή και καινοτόμο χρήση της ενέργειας σε διάφορες μορφές, η τεχνολογία συνεχίζει να προωθείται προς ένα πιο αειφόρο και βιώσιμο μέλλον.

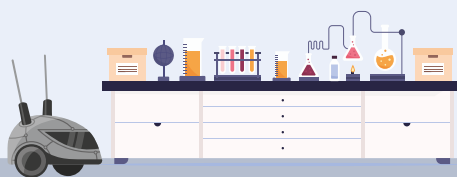
### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Αναζητήστε πληροφορίες από το διαδίκτυο για την ασύρματη φόρτιση ηλεκτρικών αυτοκινήτων που βρίσκονται σε κίνηση. Καταγράψτε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα και παρουσιάστε τα στους συμμαθητές σας.



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Χρησιμοποιήστε μια υπολογιστική πλατφόρμα ανοικτού κώδικα της επιθυμίας σας. Σχεδιάστε και υλοποιήστε σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων στο εργαστήριο ένα σύστημα που να παράγει ηλεκτρική ενέργεια από τη φωτεινή ακτινοβολία. Να χρησιμοποιήσετε μια φωτοαντίσταση και να εργαστείτε ώστε όσο περισσότερο φως θα πέφτει επάνω της τόσο περισσότερη ενέργεια να παράγεται. Με αυτή την ενέργεια θα κινείτε έναν κινητήρα στην έξοδο του συστήματος.



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Χρησιμοποιώντας τις πηγές από το διαδίκτυο κάντε μια εκτενή αναζήτηση για τη δημιουργία πηνίων και για την χρήση τους ως πρωτεύον και δευτερεύον σύστημα. Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα υλικά δημιουργήστε δυο πηνία που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως πρωτεύον και δευτερεύον σύστημα σε μια διαδικασία ασύρματης φόρτισης μέσω επαγωγής.



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Με τη βοήθεια κατάλληλης αναπτυξιακής πλατφόρμας να δημιουργήσετε ένα σύστημα στο οποίο στην είσοδο να εισάγεται παλμικό σήμα και να απεικονίζεται στην έξοδο με την χρήση ενός στοιχείου LED.



Δραστηριότητες ενότητας τεχνολογιών  
διατήρησης ενέργειας



## Γ. ΜΗΧΑΝΙΚΗ / ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ

### Γ.1 Σχεδιασμός/Μηχανική/Κατασκευές

#### Γ.1.1 Σχεδιασμός προϊόντων

#### Γ.1.2 Τρισδιάστατη εκτύπωση

#### Γ.1.3 Ανάστροφη μηχανική

#### Γ.1.4 Πρωτοτυποποίηση και κατασκευή προϊόντων



### ΤΙ ΘΑ ΜΑΘΟΥΜΕ

Μετά το τέλος της ενότητας θα είσαι σε θέση να:

- Διακρίνεις τις διαφορές μεταξύ τρισδιάστατης εκτύπωσης και σάρωσης αντικειμένων.
- Περιγράφεις τα βήματα για την εκτύπωση ενός 3D αντικειμένου.
- Κατανοείς τους κανόνες σχεδιασμού ενός ρομποτικού συστήματος.
- Αναγνωρίζεις τα στάδια πρωτοτυποποίησης αντικειμένων.
- Διακρίνεις τα επιμέρους στοιχεία ενός συστήματος σχεδιασμού και κατασκευής προϊόντος.

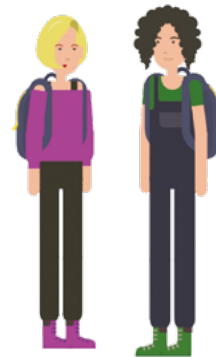
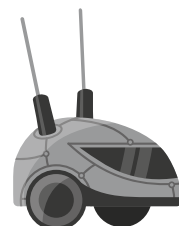
## Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗ ΖΩΗ ΜΑΣ

### Έχεις αναρωτηθεί ποτέ;

- Πώς συνδέονται ο σχεδιασμός με την τρισδιάστατη εκτύπωση;
- Πώς αναπαρίσταται ένα αντικείμενο που έχει ψηφιοποιηθεί μέσω της τρισδιάστατης σάρωσης;
- Πώς αναπτύσσεται σε 3D ένας ρομποτικός βραχίονας;

### ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Συστήματα σχεδιασμού, Τρισδιάστατη σάρωση, Τρισδιάστατη εκτύπωση, Πρωτοτυποποίηση, Ρομποτικός βραχίονας, 3D προϊόν



Καρτούν ενότητας  
σχεδιασμού / μηχανικής / κατασκευών

## Γ.1.1 Σχεδιασμός Προϊόντων

Ο βιομηχανικός σχεδιασμός προϊόντων απαντάει σε μια σειρά ερωτήσεων που αφορούν το σύνολο των διαφορετικών προϊόντων που κυκλοφορούν στην αγορά. Μηχανικοί, σχεδιαστές και ένα μεγάλο πλήθος άλλων σχετικών ειδικοτήτων δημιουργούν χρηστικά, εργονομικά, ασφαλή και όμορφα προϊόντα. Η βασική αρχή του βιομηχανικού σχεδιασμού έχει έμμεση σχέση με την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων. Πιο συγκεκριμένα, ο σχεδιασμός προϊόντων εξερευνά πιθανές λύσεις ή κατευθύνσεις σχεδιασμού με σκοπό την παραγωγή προϊόντων για μαζική παραγωγή.

### Ορισμός

Ο σχεδιασμός (Εικ. 1) είναι μια διαδικασία βημάτων που αφορούν το σύνολο των διαδικασιών που σχετίζονται με ένα προϊόν – από την αρχική ιδέα έως τα θέματα επιλογής υλικών και κατασκευής. Ο βιομηχανικός σχεδιασμός ξεκινά με στόχο να επιλύσει ένα πρόβλημα, συνεχίζει με την εξέλιξη πιθανών νέων κατευθύνσεων σχεδιασμού και καταλήγει να δημιουργεί ευκαιρίες. Ευκαιρίες στην τεχνολογία, τον πολιτισμό, την υγεία, την καθημερινή ζωή, την μετακίνηση, την ασφάλεια, την προστασία, την εξέλιξη της ίδιας της ζωής. Βέβαια, ο σχεδιασμός προϊόντων είναι μια ομαδική εργασία και βασίζεται στη συνεργασία ανθρώπων με διαφορετικές ιδιότητες (π.χ. μηχανικοί, ηλεκτρονικοί, κατασκευαστές, κ.α.).

### Εφαρμογές

Για την κατανόηση του όρου του σχεδιασμού προϊόντων ακολουθεί ένα παράδειγμα ανάπτυξης μιας καρέκλας με τον παραδοσιακό (Εικ. 2) και το σύγχρονο



**Εικόνα 1.** Ο σχεδιασμός προϊόντων περιλαμβάνει τον ψηφιακό σχεδιασμό 2Δ και 3Δ



**Εικόνα 2.** Κατασκευή ξύλινης καρέκλας από ξυλουργό

τρόπο σχεδιασμού και κατασκευής. Ο πίνακας 1 περιγράφει την κατασκευή της ξύλινης καρέκλας όπως θα την ολοκλήρωνε ένας ξυλουργός.

**Πίνακας 1.** Βήματα ανάπτυξης καρέκλας με τον παραδοσιακό τρόπο

ΒΗΜΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
<b>Βήμα 1</b>	Επεξεργασία του κορμού (παραγωγή ξύλινων σανίδων).
<b>Βήμα 2</b>	Επεξεργασία των ξύλινων σανίδων (π.χ. κοπές σε κατάλληλα μεγέθη).
<b>Βήμα 3</b>	Τελική επεξεργασία και κατασκευή της καρέκλας σύμφωνα με τις προδιαγραφές του τεχνίτη.

Στη συνέχεια, γίνεται η περιγραφή της διαδικασίας σχεδιασμού και κατασκευής μιας πλαστικής καρέκλας (Εικ. 3) από μια βιομηχανική μονάδα (Πίνακας 2).

**Πίνακας 2.** Βήματα ανάπτυξης καρέκλας με το σύγχρονο τρόπο

ΒΗΜΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
<b>Βήμα 1</b>	Σχεδιασμός της καρέκλας σε 2Δ και 3Δ με όλες τις τεχνικές λεπτομέρειες (χρήση ψηφιακών εργαλείων και λογισμικών).
<b>Βήμα 2</b>	Σχεδιασμός (3Δ) και κατασκευή του καλουπιού που θα βοηθήσει στην τελική κατασκευή της καρέκλας (μαζική παραγωγή).
<b>Βήμα 3</b>	Επεξεργασία του πλαστικού υλικού που θα εισαχθεί εντός του καλουπιού και θα σχηματίσει το τελικό προϊόν.
<b>Βήμα 4</b>	Έξοδος της καρέκλας από το καλούπι και καθαρισμός του προϊόντος από υπολείμματα πλαστικού.
<b>Βήμα 5</b>	Τελικός έλεγχος της καρέκλας.



**Εικόνα 3.** Μαζική παραγωγή καρέκλας από πλαστικό υλικό σε βιομηχανικό περιβάλλον

Μερικές από τις κατηγορίες προϊόντων που ανήκουν στο πλαίσιο του σχεδιασμού προϊόντων είναι:

- Γενικά προϊόντα (π.χ. καρέκλες)
- Προϊόντα τεχνολογίας (π.χ. Teflon™)
- Προ-υπάρχουσας τεχνολογίας (π.χ. υπολογιστές)
- Προϊόντα διαδικασίας (π.χ. χημικά προϊόντα)
- Βελτιωμένα προϊόντα (π.χ. συσκευασίες)
- Προϊόντα υψηλού κινδύνου (π.χ. προϊόντα διαστήματος)
- Άμεσα προϊόντα (π.χ. λογισμικά)



Σχεδιασμός και κατασκευή πλαστικής καρέκλας



Κατηγορίες προϊόντων: εννοιολογικός χάρτης



- Πολύπλοκα προϊόντα (π.χ. αυτοκίνητα)

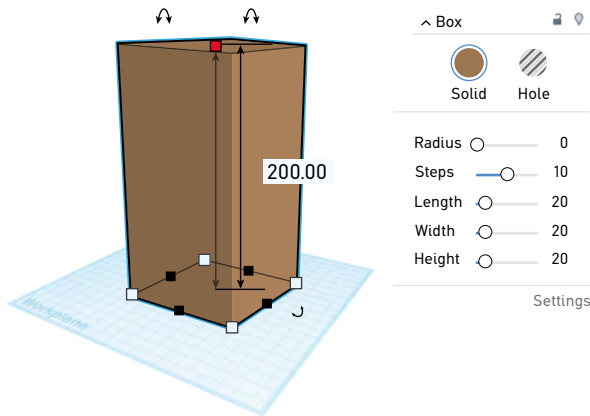
Οι απαιτήσεις σχεδιασμού (Πίνακας 3) αφορούν τα χαρακτηριστικά των προϊόντων που σχετίζονται με τα εξής στοιχεία: μέγεθος προϊόντος, κόστος προϊόντος, υλικά κατασκευής, χρηστικότητα και εργονομία. Είναι απαραίτητα στοιχεία για την επίλυση ενός σχεδιαστικού προβλήματος. Οι τελικές προδιαγραφές του προϊόντος πρέπει να ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα.

**Πίνακας 3.** Απαιτήσεις σχεδιασμού και η επίλυση προβλημάτων τους

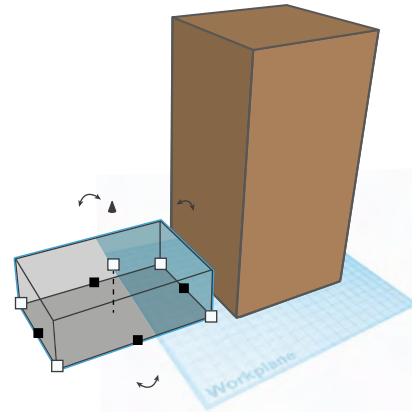
ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	ΠΩΣ ΘΑ ΛΥΘΕΙ ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ
Μέγεθος	Ποιες είναι οι ιδανικές διαστάσεις;
Κόστος	Ποιο είναι το ιδανικό κόστος σχεδιασμού και κατασκευής;
Υλικά	Ποια είναι τα ιδανικά υλικά κατασκευής;
Κατασκευή	Με ποια μέθοδο θα παραχθεί το προϊόν;
Εργονομία	Ποιος είναι ο πιθανός χρήστης του προϊόντος;
Αισθητική	Τι θέση έχει το προϊόν στην αγορά;

## Παράδειγμα σχεδιασμού προϊόντος σε 3D

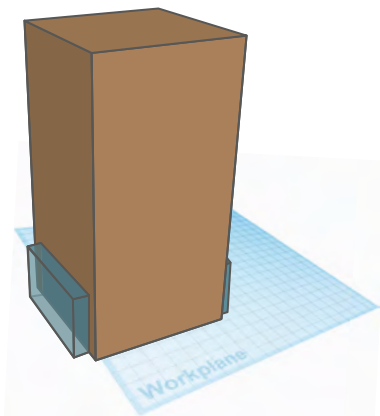
Σε αυτήν την ενότητα θα παρουσιαστεί ο σχεδιασμός μιας καρέκλας με τη χρήση ενός ψηφιακού λογισμικού 3D γραφικών (Εικ. 4-13). Το λογισμικό που θα χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο σχεδίασης είναι το TinkerCAD®. Τα βήματα που θα καταγραφούν αποτελούν μια προσέγγιση σχεδιασμού σύμφωνα με τις γεωμετρίες και τις εντολές που παρέχει το λογισμικό.



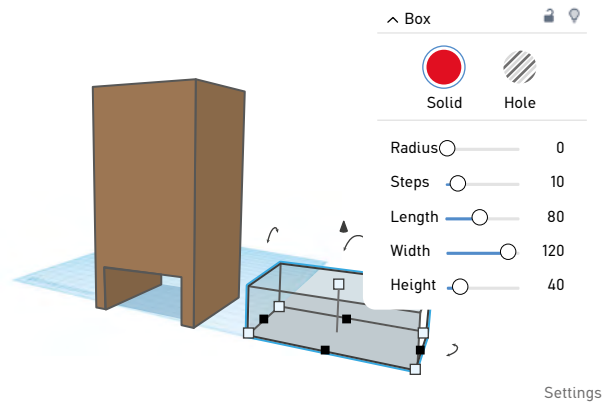
**Εικόνα 4.** Σχεδιασμός ενός ορθογωνίου 100x100x150



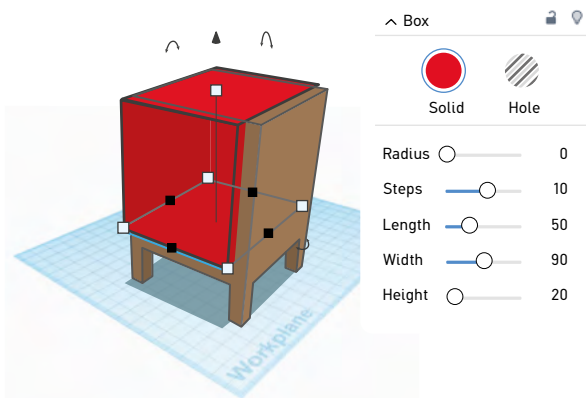
**Εικόνα 5.** Σχεδιασμός ενός ορθογωνίου 120x80x40 το οποίο θα αφαιρεθεί από τον προηγούμενο όγκο



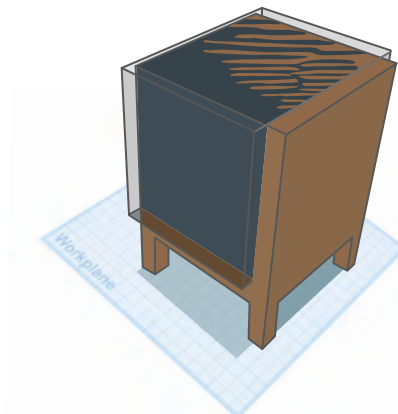
**Εικόνα 6.** Ευθυγράμμιση των αντικειμένων με τη χρήση της εντολής "Align"



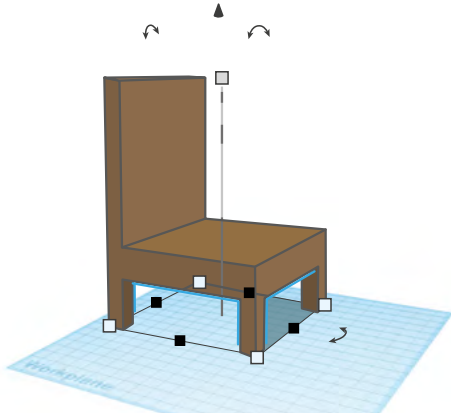
**Εικόνα 7.** Αφαίρεση του όγκου με την εντολή "Group" και δημιουργία ενός νέου ορθογωνίου με διαστάσεις 80x120x40



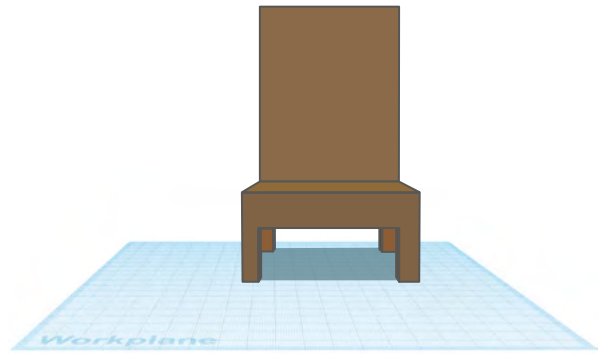
**Εικόνα 8.** Δημιουργία ενός όγκου 120x90x100 και τοποθέτηση του πάνω στον προηγούμενο όγκο



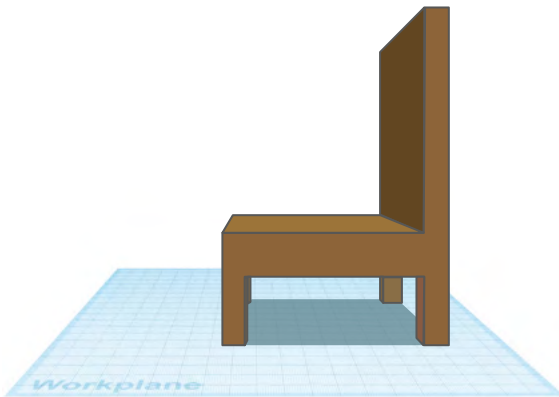
**Εικόνα 9.** Μετατροπή του όγκου ώστε να αφαιρεθεί ("Hole")



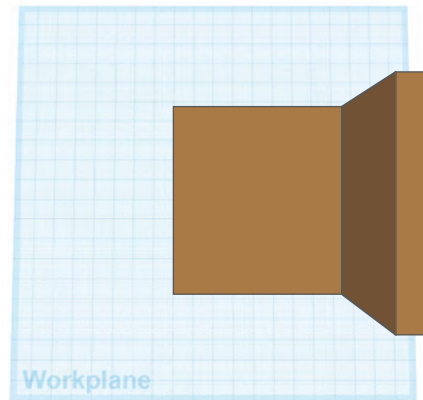
**Εικόνα 10.** Το αποτέλεσμα μετά την αφαίρεση



**Εικόνα 11.** Η πρόσψη του αντικειμένου



**Εικόνα 12.** Η πλάγια όψη του αντικειμένου



**Εικόνα 13.** Η κάτωψη του αντικειμένου



Σχεδιασμός προϊόντων

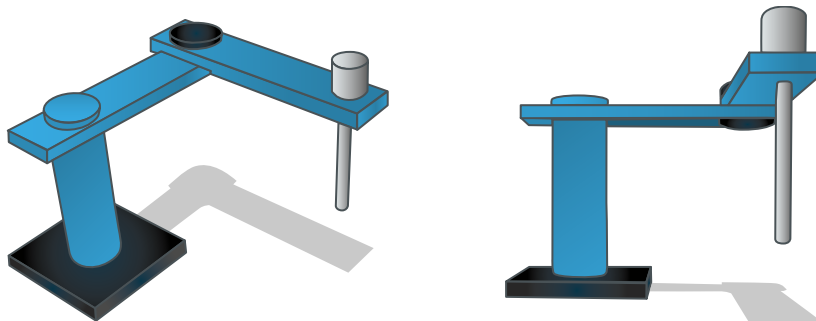


Σχεδιασμός 3D καρέκλας

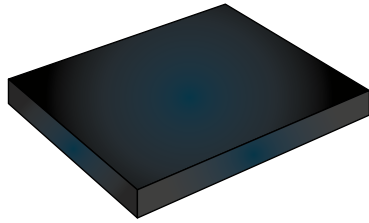


### Παράδειγμα σχεδιασμού ρομποτικού βραχίονα σε 3Δ

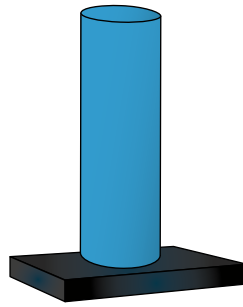
Το επόμενο παράδειγμα αφορά το σχεδιασμό ενός ρομποτικού βραχίονα σε τρεις διαστάσεις (Εικ. 14-21). Όπως και πριν, πρέπει να γίνει χρήση των κατάλληλων εντολών και διαδικασιών που προσφέρει το λογισμικό. Πιο συγκεκριμένα, οι εντολές είναι οι εξής: "Box" (Κουτί), "Hole" (Οπή), "Cylinder" (Κύλινδρος), "Group" (Ομάδα), "Align" (Ευθυγράμμιση).



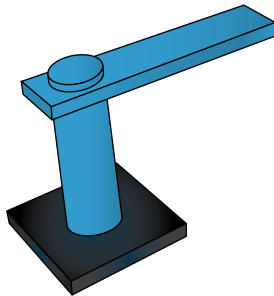
**Εικόνα 14.** Σχεδιασμός ρομποτικού βραχίονα



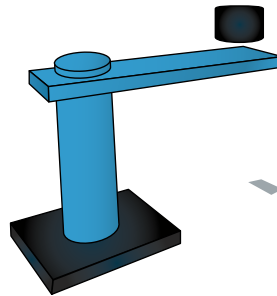
**Εικόνα 15.** Σχεδιασμός βάσης



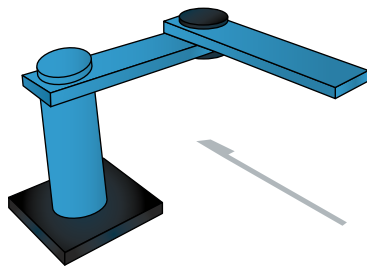
**Εικόνα 16.** Σχεδιασμός κορμού και προσαρμογή στη βάση



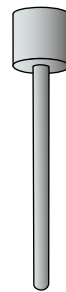
**Εικόνα 17.** Σχεδιασμός πρώτου βραχίονα



**Εικόνα 18.** Σχεδιασμός συνδέσμου που επιτρέπει την κίνηση του βραχίονα



**Εικόνα 19.** Σχεδιασμός δεύτερου βραχίονα

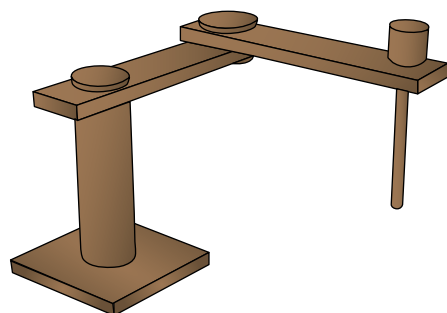


**Εικόνα 20.** Σχεδιασμός εργαλείου που προσαρμόζεται στο μπροστινό μέρος του βραχίονα

Με βάση το σχέδιο 3D μπορεί να κατασκευαστεί ένας λειτουργικός ρομποτικός βραχίονας με τη χρήση χαρτονιού, μακετόχαρτου ή ξύλου. Η κατασκευή πρέπει να γίνει με την επίβλεψη και τις κατάλληλες οδηγίες των εκπαιδευτικών.



*Εντολές σχεδιασμού 3D*



**Εικόνα 21.** Μακέτα του προϊόντος



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ο σχεδιασμός είναι μια διαδικασία βημάτων που αφορούν το σύνολο των πραγμάτων που σχετίζονται με ένα προϊόν – από την αρχική ιδέα έως τα θέματα επιλογής υλικών και κατασκευής. Μηχανικοί, σχεδιαστές και ένα μεγάλο πλήθος άλλων σχετικών ειδικοτήτων δημιουργούν χρηστικά, εργονομικά, ασφαλή και όμορφα προϊόντα. Ο σχεδιασμός προϊόντων εξερευνά πιθανές λύσεις ή κατευθύνσεις σχεδιασμού με σκοπό την παραγωγή προϊόντων για μαζική παραγωγή. Ο σχεδιασμός προϊόντων είναι άμεσα συνδεδεμένος με το σχεδιασμό τρισδιάστατων και δισδιάστατων γραφικών και είναι μια ομαδική εργασία και βασίζεται στη συνεργασία ανθρώπων με διαφορετικές ιδιότητες (π.χ. μηχανικοί, ηλεκτρονικοί, κατασκευαστές, κ.α.).

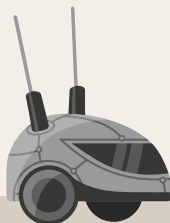


### ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Αναφέρετε τον ορισμό του σχεδιασμού προϊόντων.
- Αναζητήστε πληροφορίες στο διαδίκτυο για την κατασκευή προϊόντων με παραδοσιακό τρόπο. Ποια η διαφορά μεταξύ της κατασκευής ενός προϊόντος με παραδοσιακό τρόπο και με μια σύγχρονη και βιομηχανοποιημένη προσέγγιση; Ποια η θέση του σχεδιασμού σ' αυτές τις δύο περιπτώσεις;

### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ

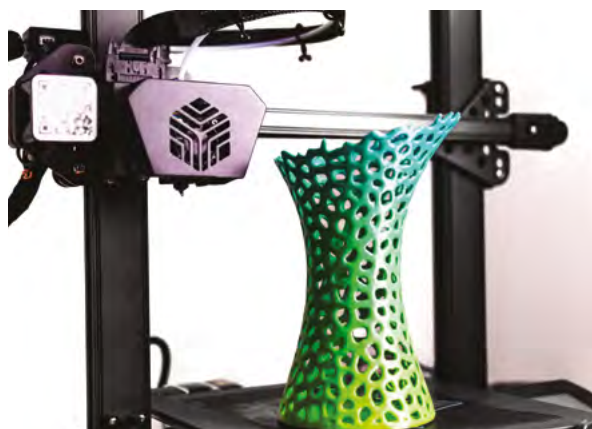
Ανακαλύψτε στο διαδίκτυο μεθόδους παραγωγής προϊόντων; Τι εξοπλισμός χρειάζεται για την κατασκευή ενός ξύλινου τραπέζιου;



### Γ.1.2 Τρισδιάστατη εκτύπωση

Ο όρος ταχεία πρωτοτυποποίηση (rapid prototyping - RP) αναφέρεται σε μια τεχνολογία η οποία μπορεί να κατασκευάσει φυσικά μοντέλα από δεδομένα λογισμικών σχεδίασης (CAD - Computer Aided Design). Αυτοί οι τρισδιάστατοι εκτυπωτές επιτρέπουν στους σχεδιαστές να δημιουργήσουν γρήγορα, πρωτότυπα των αντικειμένων που σχεδιάζουν και μάλιστα να μπορούν να τα αγγίξουν σε ένα εύλογο χρονικό διάστημα (Εικ. 22).

Τα πρωτότυπα αυτά αποτελούν σπουδαία βοηθήματα για να επικοινωνούν οι σχεδιαστές με τους συναδέλφους τους αλλά και με τους πελάτες τους. Επίσης, τα πρωτότυπα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για ελέγχους σε πειραματικές διατάξεις.



**Εικόνα 22.** Κατασκευή αντικειμένων με τη χρήση της τρισδιάστατης εκτύπωσης

## Ορισμός και τεχνολογία

Η τρισδιάστατη εκτύπωση είναι μια διαδικασία που προσφέρει πολλές ευκαιρίες στους δημιουργούς. Αρχικά, ο σχεδιαστής δημιουργεί ένα 3D μοντέλο στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Έπειτα με ειδικό λογισμικό, το μοντέλο μετατρέπεται σε αρχείο που είναι κατάλληλο για τρισδιάστατη εκτύπωση (Εικ. 23). Τέλος, η διαδικασία εκτύπωσης βασίζεται στην εναπόθεση στρωμάτων υλικού το ένα πάνω στο άλλο. Το πάχος των στρωμάτων συνήθως είναι λιγότερο από 1mm ή ακόμη και λιγότερο του 1/10 του χιλιοστού, ανάλογα με την τεχνολογία εκτύπωσης. Με το τέλος της εκτύπωσης ο σχεδιαστής έχει στα χέρια του το πραγματικό προϊόν.

## Βήματα τρισδιάστατης εκτύπωσης

Υπάρχουν διάφορες τεχνολογίες 3D Printing με βάση το υλικό δημιουργίας. Η ελευθερία που δίνουν οι συγκεκριμένες τεχνικές είναι μεγάλη ώστε να δημιουργηθούν πρωτότυπα προϊόντα. Μπορούν να παραχθούν πολύπλοκα αντικείμενα – που σε αντίθετη περίπτωση θα χρειαζόταν η δημιουργία αρκετών επιμέρους «κομματιών», τα οποία θα έπρεπε να συναρμολογηθούν για να δώσουν το τελικό αποτέλεσμα. Παρακάτω ακολουθεί μια βασική βήμα προς βήμα διαδικασία για κάθε εκτύπωση:

1. Δημιουργία του C.A.D. μοντέλου.
2. Μετατροπή του C.A.D. μοντέλου σε STL μορφή (Stereolithography - Στερεολιθογραφία).
3. Τεμαχισμός σε λεπτά επίπεδα των γεωμετρικών πληροφοριών που περιέχονται στο STL αρχείο.
4. Κατασκευή του αντικειμένου με τη δημιουργία ενός επιπέδου μετά το άλλο – εκτύπωση.
5. Καθαρισμός και φινίρισμα του αντικειμένου.

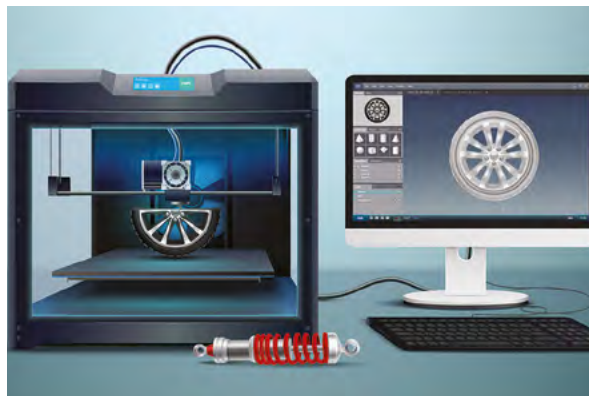


Σχεδιασμός και εκτύπωση



## Σχεδιασμός και τρισδιάστατη εκτύπωση

Είναι σημαντικό για κάθε διαδικασία εκτύπωσης (Εικ. 24) να υπάρχει ένα ορθά σχεδιασμένο προϊόν σε επίπεδο C.A.D. Παρακάτω θα αναφερθούν μερικά στοιχεία τα οποία ο κατασκευαστής πρέπει να έχει κατά νου όταν αποφασίσει ότι πρέπει να κάνει χρήση αυτών των τεχνολογιών για να κατασκευάσει πρωτότυπα αντικείμενα.

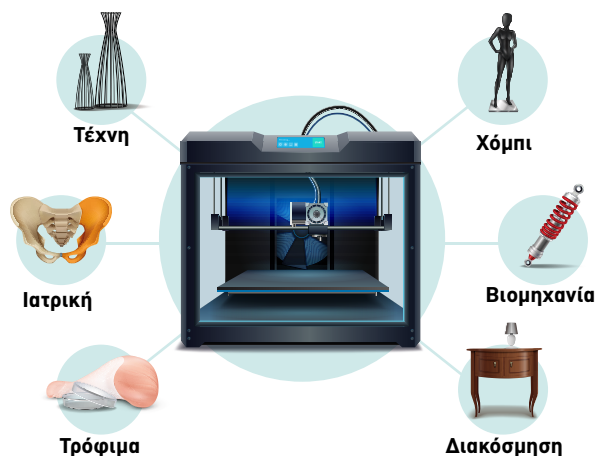


Εικόνα 23. Ψηφιακό μοντέλο 3D και αντικείμενο εκτύπωσης

- **Διαστάσεις σχεδίων:** Ένα συχνό πρόβλημα που συναντάται, όταν κάποιος προσπαθεί να εκτυπώσει ένα αντικείμενο είναι οι λανθασμένες διαστάσεις του. Το λάθος αυτό προκύπτει κατά τη διάρκεια σχεδιασμού του αντικειμένου και εμφανίζεται στο τρίτο στάδιο της διαδικασίας, δηλαδή όταν μεταφέρεται η γεωμετρία στο πρόγραμμα τεμαχισμού.
- **Αντικείμενο μεγαλύτερο από τις διαστάσεις του εκτυπωτή:** Εάν το αντικείμενο, το οποίο ο σχεδιαστής θέλει να εκτυπώσει, είναι μεγαλύτερο από τις μέγιστες διαστάσεις του χώρου εκτύπωσης προκύπτει ένα πρόβλημα το οποίο έχει τρεις λύσεις: α) το αντικείμενο κλιμακώνεται προς τα κάτω, β) το αντικείμενο εκτυπώνεται σε εκτυπωτή με μεγαλύτερες διαστάσεις και γ) το αντικείμενο χωρίζεται σε μικρότερα τμήματα και μετά την εκτύπωση ενώνονται τα επιμέρους τμήματα μεταξύ τους, ώστε να προκύψει το τελικό αντικείμενο.



Εικόνα 24. Σχεδιασμός και τρισδιάστατη εκτύπωση



**Εικόνα 25.** Εφαρμογές τρισδιάστατης εκτύπωσης

### Εφαρμογές τρισδιάστατης εκτύπωσης

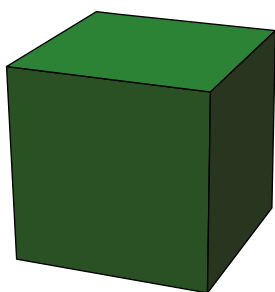
Οι εφαρμογές της τρισδιάστατης εκτύπωσης (Εικ. 25) εντοπίζονται σε πολλά πεδία της έρευνας και της αγοράς. Μερικά παραδείγματα πεδίων εφαρμογής είναι η ιατρική, η μηχανολογία και ο σχεδιασμός προϊόντων, η τέχνη και ο μοντελισμός και τέλος, η μαγειρική! Ειδικό εκτυπωτές έχουν τη δυνατότητα να εκτυπώνουν προϊόντα που μπορούν να καταναλωθούν από τους ανθρώπους.

### Παράδειγμα σχεδιασμού προϊόντος για εκτύπωση

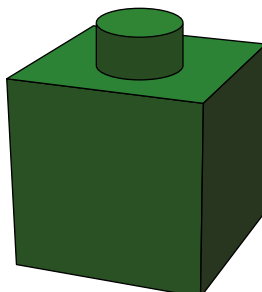
Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιαστεί ο σχεδιασμός ενός παιχνιδιού συναρμολόγησης (Εικ. 27-31) με τη χρήση ενός ψηφιακού λογισμικού 3D γραφικών. Έπειτα, το αντικείμενο αυτό θα εκτυπωθεί με τα κατάλληλα μέσα, ώστε να δημιουργηθεί ένα πραγματικό παιχνίδι κύβων που συναρμολογούνται μεταξύ τους (Εικ. 26). Η επόμενη εικόνα (Εικ. 32) παρουσιάζει τρισδιάστατα αντικείμενα.



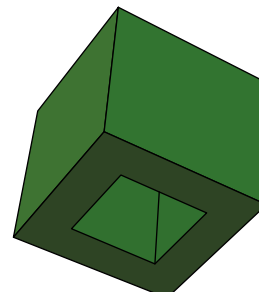
**Εικόνα 26.** Το τελικό παιχνίδι μετά την εκτύπωση



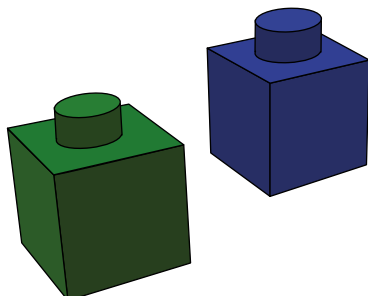
**Εικόνα 27.** Σχεδιασμός βάσης



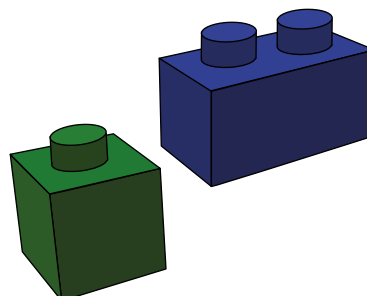
**Εικόνα 28.** Εισαγωγή κυλίνδρου



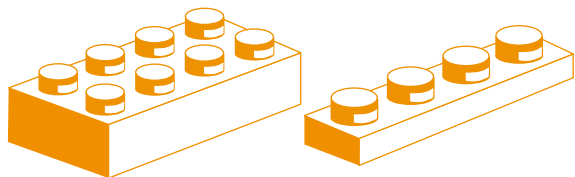
**Εικόνα 29.** Δημιουργία οπής στο κάτω μέρος



**Εικόνα 30.** Αντιγραφή του μοντέλου



**Εικόνα 31.** Δημιουργία μιας νέας γεωμετρίας με νέα χαρακτηριστικά



Εικόνα 32. Νέα σχήματα



Σχεδιασμός και  
εκτύπωση παιχνιδιού  
κύβων



Τρισδιάστατη Εκτύπωση



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Η τρισδιάστατη εκτύπωση είναι μια διαδικασία που προσφέρει πολλές ευκαιρίες στους δημιουργούς. Αρχικά, ο σχεδιαστής δημιουργεί ένα 3D μοντέλο στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Έπειτα, με ειδικό λογισμικό, το μοντέλο μετατρέπεται σε αρχείο που είναι κατάλληλο για τρισδιάστατη εκτύπωση. Η διαδικασία εκτύπωσης βασίζεται στην εναπόθεση στρωμάτων υλικού το ένα πάνω στο άλλο. Με το τέλος της εκτύπωσης ο σχεδιαστής έχει στα χέρια του το πραγματικό προϊόν. Μερικά παραδείγματα πεδίων εφαρμογής της ταχείας πρωτοτυποποίησης είναι η ιατρική, η μηχανολογία και ο σχεδιασμός προϊόντων, η τέχνη και ο μοντελισμός και τέλος, η μαγειρική!



### ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Αναφέρετε τα βήματα για το σχεδιασμό και την εκτύπωση αντικειμένων.
- Ποια η σχέση μεταξύ σχεδιασμού και τρισδιάστατης εκτύπωσης;
- Αναφέρετε λόγους που μπορούν να οδηγήσουν κάποιον να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία της τρισδιάστατης εκτύπωσης.

### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

- Ετοιμάστε μια λίστα από εφαρμογές που αξιοποιούν μοντέλα τρισδιάστατης εκτύπωσης.
- Σχεδιάστε αντικείμενα που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε στο γραφείο σας (π.χ. μολυβοθήκη).



### Γ.1.3 Ανάστροφη μηχανική

Η ανάστροφη μηχανική (reverse engineering) (Εικ. 33) είναι η διαδικασία δημιουργίας ακριβούς αντιγράφου ενός προϊόντος ή τμήματός του χωρίς τη χρήση γεωμετρικών σχεδίων ή μετρήσεων, εργαλεία τα οποία χρησιμοποιεί η συμβατική σχεδίαση. Στηρίζεται στην αποσυναρμολόγηση ενός προϊόντος στα επιμέρους συστατικά του τμήματα, προκειμένου να γίνει κατανοητός ο τρόπος σχεδιασμού του από το αρχικό στάδιο μέχρι το τελικό προϊόν. Τι είναι όμως η τρισδιάστατη σάρωση;



Τρισδιάστατη  
εκτύπωση

Τρισδιάστατη  
σάρωση

Εικόνα 33. Η ταχεία πρωτοτυποποίηση και η ανάστροφη μηχανική

## Ορισμός και τεχνολογία

Είναι η διαδικασία τρισδιάστατης σάρωσης φυσικών αντικειμένων για την εξαγωγή των απαιτούμενων δεδομένων με τη χρήση προηγμένων τεχνολογικά συστημάτων. Ως τρισδιάστατη σάρωση ορίζεται η συστηματική καταγραφή των τριών συντεταγμένων κάθε σημείου από κάθε επιφάνεια του αντικειμένου. Τα σημεία αυτά απαρτίζουν ένα νέφος σημείων στο χώρο τα οποία αποτελούν τα θεμέλια για να χτιστεί το ψηφιακό αντίγραφο του μοντέλου. Κάθε σημείο του νέφους αυτού αντιπροσωπεύει μια αντίστοιχη κορυφή, κι έτσι δημιουργείται ένα πλήθος τριγώνων μέσω των οποίων κατασκευάζεται το τριγωνικό του πλέγμα (Εικ. 34).

**Τι είναι νέφος σημείων;** Ως νέφος σημείων ορίζεται ένα σύνολο σημείων που μοιράζονται το ίδιο τρισδιάστατο καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων. Κάθε σημείο έχει συγκεκριμένες συντεταγμένες στον χώρο και όλα μαζί δημιουργούν ένα νέφος.

**Τι είναι ένα πολυγωνικό πλέγμα;** Κάθε τρίγωνο ορίζεται από τρεις κορυφές στο χώρο που και αυτές φέρουν πληροφορία θέσης σε κάθε άξονα (x,y,z). Από ένα νέφος σημείων ή ένα χάρτη βάθους δύνανται να γίνει η εξαγωγή ενός πολυγωνικού πλέγματος (Εικ. 35).

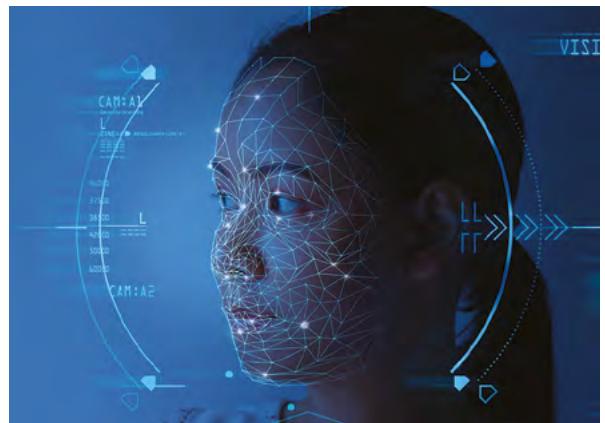
## Διαδικασία τρισδιάστατης σάρωσης

Ως τρισδιάστατος σαρωτής ορίζεται οποιαδήποτε συσκευή δύνανται να συλλέξει τρισδιάστατες συντεταγμένες από μία δεδομένη περιοχή πάνω στην επιφάνεια ενός αντικειμένου. Η διαδικασία αυτή έχει πολλά πλεονεκτήματα:

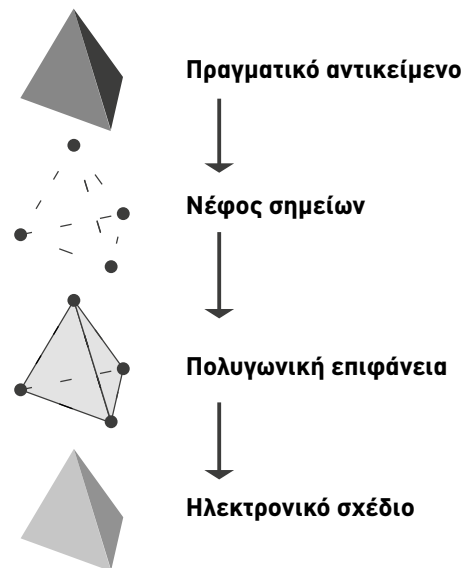
- Κάλυψη του χάσματος μεταξύ υλικού και ψηφιακού κόσμου.
- Ταχεία μέτρηση των φυσικών αναλογιών οποιουδήποτε αντικειμένου.
- Δυνατότητα σάρωσης, αποτύπωσης, επεξεργασίας και εκτύπωσης πολύπλοκων αντικειμένων με ευκολία και πιστότητα.
- Μελέτη ενός αντικειμένου χωρίς την άμεση επαφή με αυτό.
- Δημιουργία βάσης δεδομένων.
- Εξοικονόμηση κόστους στη διαδικασία σχεδιασμού ενός προϊόντος.

## Εφαρμογές και παραδείγματα

Η ανάλυση μηχανική έχει μεγάλο εύρος εφαρμογών στους τομείς της ναυτιλίας, της ιατρικής, των γραφικών τεχνών – οπτικών εφέ, της αρχιτεκτονικής,



**Εικόνα 34.** Αναγνώριση προσώπου με βάση την τεχνολογία ανάλυσης μηχανικής



**Εικόνα 35.** Από το πραγματικό αντικείμενο στο ψηφιακό



Στοιχεία ανάλυσης  
μηχανικής



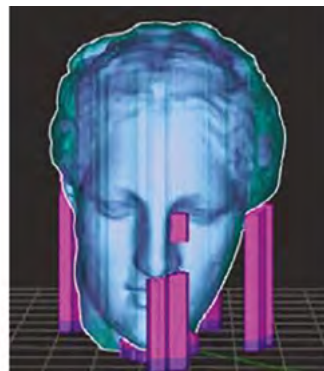
της αρχαιολογίας, της πολιτιστικής κληρονομιάς, των βιομηχανιών και της χαρτογράφησης των περιοχών. Οι επόμενες εικόνες προβάλλουν ένα παράδειγμα ανάλυσης μηχανικής στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς. Πρόκειται για την ψηφιοποίηση ενός αγάλματος (Εικ. 36). Ουσιαστικά, χρησιμοποιείται η τεχνολογία της τρισδιάστατης σάρωσης ώστε να δημιουργηθεί ένα ψηφιακό 3D μοντέλο του αγάλματος (Εικ. 37) χωρίς τη χρήση εργαλείων C.A.D. Έπειτα, το ψηφιακό μοντέλο του αγάλματος χρησιμοποιείται ώστε να εκτυπωθεί ένα αντίγραφο του (Εικ. 38) με τη χρήση της τεχνολογίας της τρισδιάστατης εκτύπωσης (Εικ. 39).



**Εικόνα 36.** Πραγματικό μοντέλο



**Εικόνα 37.** Ψηφιακό μοντέλο μετά τη σάρωσή του



**Εικόνα 38.** Προετοιμασία εκτύπωσης με τη χρήση ειδικών στηρίξεων της γεωμετρίας



Βήματα αντίστροφης μηχανικής



Τεφλόν



**Εικόνα 39.** Το τελικό εκτυπωμένο μοντέλο



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ως τρισδιάστατη σάρωση, ορίζεται η συστηματική καταγραφή των τριών διαστάσεων κάθε σημείου από κάθε επιφάνεια του αντικειμένου. Τα σημεία αυτά απαρτίζουν ένα νέφος σημείων στο χώρο τα οποία αποτελούν τα θεμέλια για να χτιστεί το ψηφιακό αντίγραφο του μοντέλου. Αντίστοιχα, ως τρισδιάστατος σαρωτής ορίζεται οποιαδήποτε συσκευή δύναται να συλλέξει τρισδιάστατες συντεταγμένες από μία δεδομένη περιοχή πάνω στην επιφάνεια ενός αντικειμένου. Η ανάστροφη μηχανική έχει μεγάλο εύρος εφαρμογών στους τομείς της ναυτιλίας, της ιατρικής, των γραφικών τεχνών – οπτικών εφέ, της αρχιτεκτονικής, της αρχαιολογίας, της πολιτιστικής κληρονομιάς, της βιομηχανίας και της χαρτογράφησης των περιοχών.



### ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Τι είναι το νέφος σημείων;
- Τι είναι το πολυγωνικό πλέγμα;
- Για ποιους λόγους χρησιμοποιείται η τεχνολογία της ανάστροφης μηχανικής;
- Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της ανάστροφης μηχανικής;

### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Αναζητήστε παραδείγματα ανάστροφης μηχανικής από τους τομείς της πολιτιστικής κληρονομιάς και της ψυχαγωγίας (π.χ. κινηματογράφος, βιντεοπαιχνίδια, κ.α.). Δημιουργήστε μία μικρή παρουσίαση για τους συμμαθητές σας μέσα στην τάξη.



## Γ.1.4 Πρωτοτυποποίηση και κατασκευή προϊόντων

Η πρωτοτυποποίηση και η κατασκευή προϊόντων είναι διαδικασίες που ενσωματώνονται στο σύνολο της σχεδιαστικής διαδικασίας (Εικ. 40). Αφορούν την τελική παραγωγή αντικειμένων σε επίπεδο πρωτοτύπων δηλαδή φυσικές οντότητες προϊόντων κατασκευασμένες από φυσικά ή τεχνικά υλικά. Ουσιαστικά, η πρωτοτυποποίηση ως διαδικασία αποτελεί τη φόρμα που θα οδηγήσει το σχεδιαστή στη λύση του προβλήματος. Από την άλλη πλευρά, η κατασκευή μοντέλων είναι η βήμα προς βήμα μέθοδος παραγωγής των πρωτοτύπων. Βασίζεται στη θεμελιώδη αρχή της γνώσης του ίδιου του αντικείμενου μέσα από την αποδόμησή του σε επίπεδο κατασκευής.



Εικόνα 40. Από το σχεδιασμό στην πρωτοτυποποίηση

### Ορισμός

Οι έννοιες της πρωτοτυποποίησης και της μαζικής παραγωγής προϊόντων αποτελούν δύο διαφορετικές έννοιες και δραστηριότητες. Η πρωτοτυποποίηση προσφέρει τη δυνατότητα στο σχεδιαστή - να παράγει σε μικρή κλίμακα αντικείμενα με σκοπό να μελετηθούν τα ίδια τα αντικείμενα που θα οδηγήσουν με τη σειρά τους σε αποφάσεις για το είδος και το μέγεθος των επενδύσεων (Εικ. 41). Ουσιαστικά, η πρωτοτυποποίηση αποτελεί τη βασική μελέτη του προϊόντος σε πρώιμο στάδιο, που επιτρέπει τον πειραματισμό και την έρευνα.

Από την άλλη πλευρά, η μαζική παραγωγή προϊόντων απαιτεί μεγάλα οικονομικά κεφάλαια και τεράστιες επενδύσεις για εγκαταστάσεις παραγωγής και διακίνησης των προϊόντων (Εικ. 42). Σκοπός της εν λόγω διαδικασίας είναι η παραγωγή προϊόντων για πώληση και όχι για έρευνα, μελέτη και ανάπτυξη.

### Βασικές αρχές πρωτοτυποποίησης

Οι βασικές αρχές της πρωτοτυποποίησης περιλαμβάνουν μερικές λειτουργίες που επιβεβαιώνουν τη χρησιμότητα αυτής της έννοιας στο σχεδιασμό προϊόντων (Πίνακας 4). Μερικές από αυτές είναι η αντικατάσταση του υλικού, η επανάληψη, η πιστότητα του πρωτοτύπου και το κοινό και το περιβάλλον χρήσης στο οποίο απευθύνεται το τελικό προϊόν.



Εικόνα 41. Πρωτοτυποποίηση



Εικόνα 42. Μαζική παραγωγή

**Πίνακας 4.** Βασικές αρχές πρωτοτυποποίησης

ΒΑΣΙΚΗ ΑΡΧΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Αντικατάσταση υλικού	Η συγκεκριμένη αρχή επιτρέπει να μελετηθεί η φόρμα και η γεωμετρία του προϊόντος με απλούστερα υλικά (π.χ. χαρτόνι, μακετόχαρτο, ξύλο ή πλαστικό) τα οποία θα αντικατασταθούν με τα πραγματικά στο στάδιο της ανάπτυξης του τελικού προϊόντος (παραγωγή προϊόντος).
Επανάληψη	Η πρωτοτυποποίηση με φυσικά υλικά είναι ένας οικονομικός τρόπος να μελετηθεί ένα προϊόν και να δώσει αποτελέσματα που πολλές φορές μια ψηφιακή επεξεργασία δεν μπορεί να δώσει.
Πιστότητα πρωτοτύπου	Η χρήση απλών υλικών στην κατασκευή ενός πρωτοτύπου πολλές φορές δεν επιτρέπει να επιτευχθεί η ακρίβεια που απαιτείται για το τελικό προϊόν. Η χρήση νέων και πιο εξειδικευμένων υλικών μπορεί να βοηθήσει στην τελειοποίηση του πρωτοτύπου (ανάλογα με το στάδιο). Όσο πιο πιστό στην πραγματικότητα είναι το μοντέλο τόσο πιο κοντά σε ένα ρεαλιστικό προϊόν βρίσκεται ο σχεδιαστής.
Κοινό και περιβάλλον χρήσης	Κάθε μοντέλο πρέπει να είναι πολύ κοντά στην πραγματικότητα ώστε να μπορεί να λειτουργήσει ορθά η διαδικασία της εξερεύνησης και χρήσης του από το κοινό. Όσο πιο πιστό αντίγραφο είναι το τελικό πρωτότυπο, τόσο πιο ορθά θα είναι τα αποτελέσματα στις ερωτήσεις που θα θέσει η σχεδιαστική ομάδα στο κοινό. Το πραγματικό περιβάλλον χρήσης είναι ένα σημαντικό κριτήριο για τα επιτυχή τελικά προϊόντα.

### Βασικές χρήσεις πρωτοτυποποίησης

Για ποιους λόγους χρησιμοποιούνται οι μεθοδολογίες πρωτοτυποποίησης; Κάθε στάδιο της σχεδιαστικής διαδικασίας ενσωματώνει τέτοιου τύπου λειτουργίες με σκοπό να χρησιμοποιηθεί ένα πρωτότυπο ως αντικείμενο έρευνας και μελέτης. Μερικές βασικές χρήσεις της πρωτοτυποποίησης είναι για παραγωγή ιδεών, δοκιμή από πιθανούς χρήστες, επικοινωνία του ίδιου του αντικειμένου και η επικύρωση του σχεδιασμού και της πιθανής κατασκευής (Πίνακας 5).

**Πίνακας 5.** Βασικές χρήσεις πρωτοτυποποίησης

ΒΑΣΙΚΗ ΑΡΧΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Παραγωγή ιδεών	Τα πρωτότυπα συνήθως δημιουργούνται από τους σχεδιαστές για τους ίδιους - με σκοπό να τους βοηθήσουν στην ανάπτυξη του τελικού προϊόντος. Αρχικά, πραγματοποιείται η δημιουργία μια απλής εκδοχής του μοντέλου χωρίς ιδιαίτερες λεπτομέρειες.
Δοκιμή από πιθανούς χρήστες	Η χρήση των πρωτοτύπων από τους σχεδιαστές γίνεται για τον εξής βασικό λόγο - η παρατήρηση του χρήστη από το σχεδιαστή καθώς ο πρώτος αλληλοεπιδρά με το προϊόν. Ο σχεδιαστής καλείται να παρατηρήσει και να καταγράψει τη σχέση χρήστη-προϊόντος, την αλλαγή συμπεριφοράς του χρήστη καθώς χρησιμοποιεί το προϊόν και τέλος, όλες τις πιθανές αντιδράσεις που μπορούν να προκύψουν από αυτή την αλληλεπίδραση. Η διαδικασία της δοκιμής (ελέγχου) μπορεί να οδηγήσει σε πολλά και ενδιαφέροντα συμπεράσματα αλλά και σε ευκαιρίες σχεδιασμού που με άλλον τρόπο δεν θα μπορούσαν να δημιουργηθούν.

(συνεχίζεται)

ΒΑΣΙΚΗ ΑΡΧΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Επικοινωνία	Ο σχεδιασμός είναι μια ιδιαίτερη διαδικασία που περιλαμβάνει μια σειρά θεματικών από διαφορετικά επιστημονικά πεδία. Βασικός στόχος του σχεδιαστή προϊόντων είναι να επικοινωνήσει την ιδέα του στους τελικούς χρήστες, στους μηχανικούς κατασκευής αλλά και στους ειδικούς του μάρκετινγκ ώστε να του δώσουν τις απαντήσεις που ψάχνει.
Επικύρωση σχεδίου	Πριν την τελική παραγωγή του προϊόντος πρέπει να εξεταστούν και να μελετηθούν όλα τα επιμέρους θέματα του μοντέλου. Σήμερα, μέσω των ψηφιακών τεχνολογιών (π.χ. C.A.D.), μπορούν να μελετηθούν σχεδόν με απόλυτη ακρίβεια θέματα σχεδιασμού, κατασκευής και ολοκλήρωσης, πριν από την μαζική παραγωγή. Επίσης, ο σύνδεσμος με πεδία όπως η ταχεία πρωτοτυποποίηση και η ανάστροφη μηχανική μπορούν να δώσουν ακόμα πιο ουσιαστικά αποτελέσματα για το τελικό προϊόν.

### Διαδικασία κατασκευής μοντέλων

Η διαδικασία κατασκευής μοντέλων αφορά τη βήμα προς βήμα μέθοδο παραγωγής ενός πρωτοτύπου αντικειμένου. Σε αυτή τη μέθοδο δεν ενσωματώνονται έννοιες όπως δοκιμή, έλεγχος, παρατήρηση κ.α., αλλά γίνεται λόγος μόνο για το πώς κατασκευάστηκε το τελικό προϊόν.

- Ποια εργαλεία χρησιμοποιήθηκαν;
- Ποια υλικά;
- Ποιο είναι το βασικό διάγραμμα ροής εργασιών που ενσωματώνεται στη διαδικασία κατασκευής μοντέλων;



Εικόνα 43. Πρωτοτυποποίηση

Το διάγραμμα ροής περιλαμβάνει τα βήματα: προγραμματισμός, προετοιμασία, κατασκευή και συναρμολόγηση.

Τα εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια διαδικασία πρωτοτυποποίησης (Εικ. 43) είναι η επιφάνεια κοπής, ο μεταλλικός χάρακας, το παχύμετρο, το μολύβι, το κοπίδι, το ψαλίδι, η πένσα, το πριόνι, το σφυρί, το ηλεκτρικό πριόνι, το τρυπάνι, ο τροχός, το μηχάνημα λείανσης, ο κόπτης θερμαινόμενου σύρματος, κ.ά. (Εικ. 44)

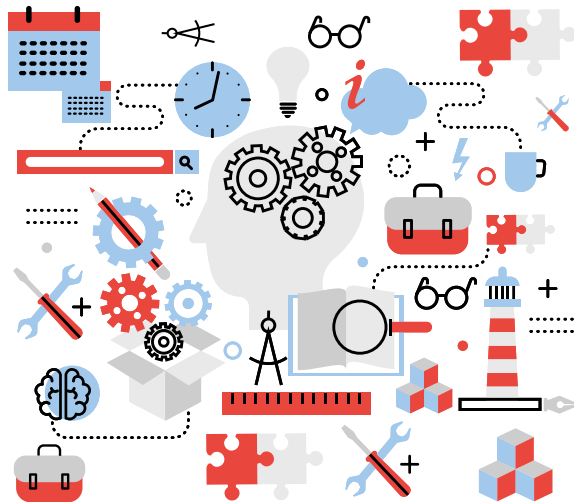
Τα υλικά (Εικ. 45) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια διαδικασία πρωτοτυποποίησης είναι τα χαρτόνια, τα χαρτόνια μακετών, τα ξύλα, τα μπάλα-φελλός, ο πηλός, τα σύρματα, οι μεταλλικές επιφάνειες.



Εικόνα 44. Εργαλεία πρωτοτυποποίησης



**Εικόνα 45.** Υλικά πρωτοτυποποίησης (πηλός)



**Εικόνα 46.** Διαδικασία πρωτοτυποποίησης

Το σύνολο των βημάτων (Εικ. 46) για μια διαδικασία πρωτοτυποποίησης είναι:

1. Η σωστή σειρά κατασκευαστικών σχεδίων στην κλίμακα που επιλέγει ο σχεδιαστής για τη μακέτα του.
2. Η προμήθεια όλων των υλικών και των αντίστοιχων εργαλείων που θα χρησιμοποιηθούν (Εικ. 47).
3. Η επιλογή του σχεδιαστή αν θα ανοίγει ή όχι, αν θα γίνει σε ξεχωριστά κομμάτια και πόσα θα είναι αυτά, πώς θα συναρμολογείται, αν και ποια κομμάτια θα επενδυθούν.
4. Η προσεκτική επιλογή της σειράς των εργασιών που θα ακολουθηθούν, ώστε να μη γίνουν λάθη που κοστίζουν χρόνο, χρήμα και κόπο.

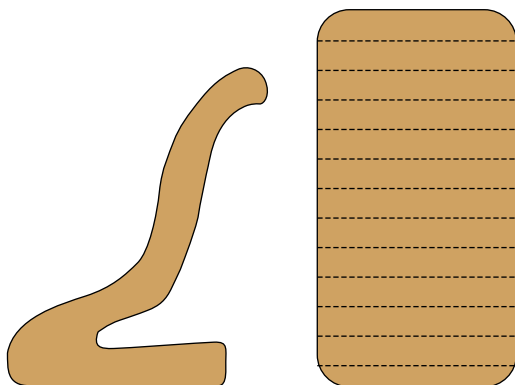
Σε κάθε κατασκευή η σειρά των εργασιών μπορεί να είναι διαφορετική.



**Εικόνα 47.** Διαδικασία πρωτοτυποποίησης

### Παράδειγμα κατασκευής προϊόντος

Ακολουθεί ένα παράδειγμα κατασκευής ενός προϊόντος σύμφωνα με τις βασικές αρχές της πρωτοτυποποίησης. Το τελικό προϊόν αφορά μια καρέκλα από χαρτόνι (υπο κλίμακα).



Βήμα 1: Δημιουργία αναπτύγματος



Βήμα 2: Κοπή πλαϊνών σχημάτων (χαρτόνι)



Βήμα 3: Κοπή κεντρικού τμήματος (χαρτόνι)



Βήμα 4: Κόλληση των στοιχείων με σιλικόνη



Βήμα 5: Ολοκλήρωση των επιμέρους συνδέσεων



Βήμα 6: Τελικό αντικείμενο υπό κλίμακα



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Η πρωτοτυποποίηση προσφέρει τη δυνατότητα στο σχεδιαστή να παράγει σε μικρή κλίμακα αντικείμενα με σκοπό να μελετηθούν και να οδηγήσουν σε αποφάσεις για το είδος και το μέγεθος των επενδύσεων. Οι βασικές αρχές της πρωτοτυποποίησης είναι η αντικατάσταση του υλικού, η επανάληψη, η πιστότητα του πρωτοτύπου, το περιβάλλον χρήσης και το κοινό στο οποίο απευθύνεται το τελικό προϊόν. Η διαδικασία κατασκευής μοντέλων αφορά τη βήμα προς βήμα μέθοδο παραγωγής ενός πρωτοτύπου αντικειμένου. Σε αυτή τη μέθοδο δεν ενσωματώνονται έννοιες όπως δοκιμή, έλεγχος, παρατήρηση κ.α., αλλά γίνεται λόγος μόνο για το πώς κατασκευάστηκε το τελικό προϊόν.



Αρχές πρωτοτυποποίησης



## ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Ποια η διαφορά της πρωτοτυποποίησης από τη διαδικασία κατασκευής μοντέλων;

## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Σχεδιάστε και κατασκευάστε μια βιβλιοθήκη από χαρτόνι.





## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Ο σχεδιασμός είναι μια διαδικασία βημάτων που αφορούν το σύνολο των πραγμάτων που σχετίζονται με ένα προϊόν από την αρχική ιδέα έως τα θέματα επιλογής υλικών και κατασκευής. Μηχανικοί, σχεδιαστές και ένα μεγάλο πλήθος άλλων σχετικών ειδικοτήτων δημιουργούν χρηστικά, εργονομικά, ασφαλή και όμορφα προϊόντα. Αρχικά, ο σχεδιαστής δημιουργεί ένα 3D μοντέλο στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Έπειτα με ειδικό λογισμικό, το μοντέλο μετατρέπεται σε αρχείο που είναι κατάλληλο για τρισδιάστατη εκτύπωση. Η τρισδιάστατη εκτύπωση είναι μια διαδικασία που προσφέρει πολλές ευκαιρίες στους δημιουργούς. Ως τρισδιάστατη σάρωση, ορίζεται η συστηματική καταγραφή των τριών διαστάσεων κάθε σημείου από κάθε επιφάνεια του αντικειμένου. Επιπλέον, ως τρισδιάστατος σαρωτής ορίζεται οποιαδήποτε συσκευή δύναται να συλλέξει τρισδιάστατες συντεταγμένες από μία δεδομένη περιοχή πάνω στην επιφάνεια ενός αντικειμένου. Τέλος, η πρωτοτυποποίηση προσφέρει τη δυνατότητα στο σχεδιαστή να παράγει σε μικρή κλίμακα αντικείμενα με σκοπό να μελετηθούν τα ίδια τα αντικείμενα που θα οδηγήσουν αυτά με τη σειρά τους σε αποφάσεις για το είδος και το μέγεθος των επενδύσεων.

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Εντοπίστε προϊόντα και αντικείμενα στο σπίτι σας και κατηγοριοποιήστε τα σύμφωνα με τις γενικές κατηγορίες προϊόντων



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Επανασχεδιάστε έναν ρομποτικό βραχίονα σε 3D και προσπαθήστε να τον κατασκευάσετε με τη χρήση απλών υλικών (π.χ. χαρτόνια).



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Ανακαλύψτε στο διαδίκτυο μουσεία που διαθέτουν τις συλλογές τους ψηφιοποιημένες. Καταγράψτε με ποιον τρόπο έχουν ψηφιοποιήσει τα εκθέματά τους.



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Σκεφτείτε την ιδέα για ένα επιτραπέζιο παιχνίδι (ιστορία, κανόνες, χαρακτήρες) και σχεδιάστε το ταμπλό (2D) και τα αντικείμενα (3D) που χρειάζονται για τη λειτουργία του. Τα 3D αντικείμενα να σχεδιαστούν με σκοπό να εκτυπωθούν σε τρισδιάστατο εκτυπωτή.



Δραστηριότητες ενότητας  
σχεδιασμού / μηχανικής / κατασκευών



## Γ. ΜΗΧΑΝΙΚΗ / ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ

### Γ.2 Μηχατρονικά Συστήματα στην Υγεία, το Διάστημα και τη Βιομηχανική Παραγωγή

#### Γ.2.1 Ανθρωποειδή ρομπότ

#### Γ.2.2 Προστιθέμενη αξία της τεχνολογίας στη βιομηχανική ανάπτυξη

#### Γ.2.3 Στοιχεία υπεύθυνης έρευνας



### ΤΙ ΘΑ ΜΑΘΟΥΜΕ

Μετά το τέλος της ενότητας θα είσαι σε θέση να:

- Κατασκευάζεις ένα ανδροειδές ρομπότ με απλά υλικά.
- Χρησιμοποιείς το ανδροειδές στην επίλυση ενός προβλήματος για την τοπική κοινωνία.
- Αναγνωρίζεις την προστιθέμενη αξία της τεχνολογίας στη βιομηχανική ανάπτυξη.
- Αναγνωρίζεις στοιχεία της «υπεύθυνης έρευνας».

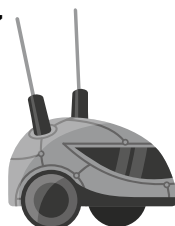
### Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗ ΖΩΗ ΜΑΣ

Έχεις αναρωτηθεί ποτέ;

- Από τι αποτελείται ένα ανθρωποειδές ρομπότ;
- Πώς κατασκευάζεται ένα ανθρωποειδές ρομπότ;
- Σε τι εργασίες χρησιμοποιείται ένα ανθρωποειδές ρομπότ;
- Μπορεί ένα ανθρωποειδές ρομπότ να βοηθήσει στην επίλυση καθημερινών προβλημάτων;
- Πώς είναι βέβαιο ότι τηρούνται οι κανόνες ηθικής και ακεραιότητας στη χρήση ανθρωποειδών ρομπότ;
- Οι ερευνητές κάνουν «υπεύθυνη έρευνα»;

### ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Ανθρωποειδή - ανδροειδή ρομπότ, Ηθική, Δεοντολογία, Ασφάλεια δεδομένων, Αξιοπιστία, Ευφυή συστήματα, Βιομηχανικός αυτοματισμός, Τεχνητή νοημοσύνη, Διεργασίες παραγωγής, Εργονομία, Ενδυνάμωση εργαζομένων



Καρτούν ενότητας  
μηχατρονικών  
συστημάτων



## Γ.2.1 Ανθρωποειδή ρομπότ

Στο σημερινό κόσμο που μεταβάλλεται με ταχύ ρυθμό και με την τεχνολογία να διευρύνει διαρκώς το δυνατό, επαναπροσδιορίζονται τα όρια αυτού που ονομάζεται ακατόρθωτο. Τα ανθρωποειδή ή διαφορετικά ανδροειδή ρομπότ (Android), τα θαύματα της μηχανικής και της τεχνητής νοημοσύνης που γίνονται όλο και πιο δυσδιάκριτα από την ανθρώπινη εφευρετικότητα, βρίσκονται στο τιμόνι αυτής της τεχνολογικής επανάστασης.

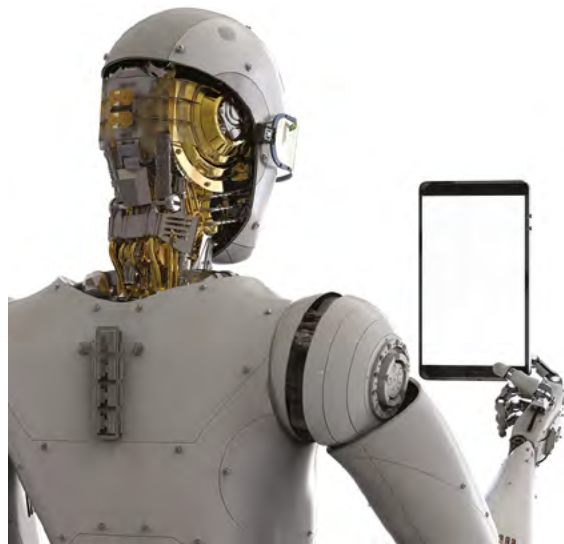
Δεν είναι απλώς επιστημονικά αντικείμενα έρευνας, αλλά σημεία σύνθεσης της τελευταίας έρευνας, της καινοτομίας και της αδιάκοπης αναζήτησης της εξέλιξης. Τα ανθρωποειδή (Εικ. 1) αποτελούν ένα όραμα για το μέλλον, όπου οι μηχανές είναι μέρος της ζωής και την εμπλουτίζουν κάνοντας περισσότερα και πιο εύκολα πράγματα. Κατασκευασμένα να μιμούνται ανθρώπινες κινήσεις και συμπεριφορές διαθέτουν υψηλό επίπεδο ακρίβειας που προηγουμένως ήταν θέμα επιστημονικής φαντασίας. Από τους λεπτομερώς σχεδιασμένους μηχανικούς έως τους ευφυείς αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης, κάθε μέρος του σχεδιασμού τους έχει δημιουργηθεί προσεκτικά για να μιμείται τις περίπλοκες λεπτομέρειες των διαδικασιών και κινήσεων της ανθρώπινης σκέψης.

Ωστόσο, η ουσία των ανθρωποειδών ρομπότ δεν βρίσκεται μόνο στις τεχνικές τους ικανότητες. Είναι σε θέση να προωθήσουν μια πραγματική αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο προσεγγίζονται μερικά από τα μεγαλύτερα προβλήματα που απασχολούν τις νέες γενιές. Η χρήση των ανθρωποειδών ρομπότ είναι ποικίλη. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε τομείς όπως η υγειονομική περίθαλψη, η αντιμετώπιση καταστροφών και ο βιομηχανικός αυτοματισμός λόγω της ευελιξίας και της προσαρμοστικότητάς τους. Προσφέρουν λύσεις σε δύσκολα προβλήματα. Παρόλα αυτά ο αντίκτυπός τους δεν περιορίζεται μόνο σε μεμονωμένες εφαρμογές, αλλά προχωρά περαιτέρω για να μεταμορφώσει ολόκληρες βιομηχανίες και να διαμορφώσει την ευρύτερη βιομηχανική ανάπτυξη. Μέσω της χρήσης αυτών των ρομπότ, οι εταιρείες μπορούν να καθορίσουν νέα επίπεδα αποτελεσματικότητας, παραγωγικότητας και βιωσιμότητας. Από την κατασκευή, την εφοδιαστική αλυσίδα και τη γεωργία μέχρι οτιδήποτε άλλο, η ενσωμάτωση των ανθρωποειδών ρομπότ στις βιομηχανικές διαδικασίες αναγγέλλει την αυγή ενός νέου κεφαλαίου καινοτομίας και ανάπτυξης.

Μέσα από μια διερεύνηση της σύγκλισης της τε-



Εικόνα 1. Ανθρωποειδές ρομπότ



Εικόνα 2. Μίμηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς

χνολογίας, της κοινωνίας και της ηθικής, προσπαθεί κανείς να ανακαλύψει τη μεταμορφωτική φύση των ανθρωποειδών ρομπότ και να χαράξει ένα μονοπάτι για ένα μέλλον στο οποίο ο άνθρωπος και η μηχανή θα βρίσκονται σε αρμονία και θα ωφελούνται αμοιβαία (Εικ. 2).

Δεν πρέπει όμως να παραβλέπονται και οι βασικοί νόμοι και οι αρχές της ρομποτικής. Σύμφωνα

με αυτούς οι μηχανές γίνονται όλο και πιο αυτόνομες και διαδραματίζουν αυξανόμενο ρόλο στην ανθρώπινη ζωή και χρειάζεται σταθερή και σαφή επίβλεψη για να διασφαλιστεί ότι δεν θα βλάψουν κανέναν. Σύμφωνα με τους *τρεις νόμους της ρομποτικής* (wikipedia):

1. Τα ρομπότ δεν πρέπει να βλάπτουν τους ανθρώπους ή να προκαλούν βλάβη στους ανθρώπους μέσω της αδράνειας.
2. Τα ρομπότ πρέπει να υπακούουν στις ανθρώπινες εντολές, εκτός εάν παραβιάζεται ο πρώτος νόμος.
3. Ένα ρομπότ πρέπει να προστατεύεται, εάν δεν παραβιάζει τον πρώτο και το δεύτερο νόμο.

Η διατύπωση αυτών των νόμων χρονολογείται από το 1942, όταν κυκλοφόρησε το πρώτο έργο του *Isaac Asimov* (wikipedia) "I, Robot". Σήμερα, με την άνοδο της τεχνητής νοημοσύνης, του αυτοματισμού και της ρομποτικής, οι κίνδυνοι που μπορεί να θέτουν οι μηχανές και οι κατασκευαστές τους έχουν γίνει πιο περίπλοκοι και σημαντικοί.

Τα ανθρωποειδή ρομπότ είναι η τέλεια επιτομή της τεχνολογικής προόδου, η οποία συνδυάζει τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης και ρομποτικής, και αυτό οδηγεί στη δημιουργία ενός θαύματος της μηχανικής (Εικ. 3). Ωστόσο, δεν είναι απλώς μηχανικές συσκευές. Είναι περίπλοκες διατάξεις αισθητήρων, ενεργοποιητών και αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης, οι οποίες χρησιμοποιούνται έξυπνα για την προσομοίωση της ανθρώπινης σκέψης και κατανόησης. Είναι προικισμένα με ένα ολοκληρωμένο σύστημα αισθητήρων που τους επιτρέπει να αντιλαμβάνονται και να ερμηνεύουν το περιβάλλον τους με πρωτοφανή βαθμό ακρίβειας, εφάμιλλο με τις ανθρώπινες αισθήσεις. Τα δεδομένα που λαμβάνει το σύστημα μέσω των αισθητήρων επεξεργάζονται με τη βοήθεια προηγμένων αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης ώστε να αναλύουν πολύπλοκα δεδομένα, να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις και να εκτελούν διορθωτικές ενέργειες (Εικ. 4). Η σύγκλιση τεχνητής νοημοσύνης και ρομποτικής δίνει επίσης στα ανθρωποειδή ρομπότ το επίπεδο αυτονομίας που ήταν αδιανόητο στον προηγούμενο βιομηχανικό αυτοματισμό.

Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά ρομπότ που είναι προετοιμασμένα προγραμματιστικά για τη συγκεκριμένη εργασία, τα ανθρωποειδή ρομπότ έχουν την προσαρμοστικότητα και την ευελιξία που τους επιτρέπουν να πλοηγούνται σε δυναμικό περιβάλλον, να αλληλεπιδρούν με τους ανθρώπους και να εκτελούν ένα ευρύ φάσμα εργασιών με υψηλή ακρίβεια



Εικόνα 3. Καινοτομία στα ανθρωποειδή ρομπότ



Video - Ανθρωποειδές ρομπότ



και αποτελεσματικότητα. Αυτή η εγγενής προσαρμοστικότητα δεν είναι αποτέλεσμα μόνο της υψηλής μηχανικής πολυπλοκότητας, αλλά αποτελεί εκδήλωση μιας θεμελιώδους αλλαγής στην προσέγγιση της ρομποτικής, όπου το κέντρο βάρους της τεχνολογίας μετακινείται από τον απλό προγραμματισμό στη μάθηση και τη λήψη αποφάσεων. Έτσι, τα ανθρωποειδή ρομπότ ανεβάζουν το επίπεδο αυτοματισμού πέρα από το συμβατικό βιομηχανικό πεδίο, δίνοντας μια εικόνα ενός μέλλοντος όπου οι μηχανές ενσωματώνονται στην καθημερινότητα του ανθρώ-



Εικόνα 4. Τεχνητή νοημοσύνη και ανθρωποειδή ρομπότ



που, αυξάνοντας τις δυνατότητες και επαναπροσδιορίζοντας τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρά κανείς, εργάζεται και ζει (Εικ. 5).

### Ανθρωποειδή ρομπότ και κοινωνία

Η δύναμη των ανθρωποειδών ρομπότ στην επίτευξη στόχων στην τοπική κοινότητα δεν περιορίζεται στις μελέτες περιπτώσεων περίθαλψης και αντιμετώπισης καταστροφών, αλλά πολύ περισσότερο. Μπορούν να δώσουν την πολύτιμη συνεισφορά τους και σε άλλους τομείς, όπως η εκπαίδευση, οι μεταφορές και η υγειονομική περίθαλψη ηλικιωμένων. Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, συμβάλλουν καθοριστικά στην προσφορά ατομικής βοήθειας διδασκαλίας, η οποία είναι προσαρμοσμένη ώστε να καλύψει τις συγκεκριμένες ανάγκες όλων των ειδών των μαθητών (Εικ. 6).

Διαθέτουν διαδραστικές διεπαφές και προσαρμοστικούς αλγόριθμους μάθησης που τους δίνουν τη δυνατότητα να εμπλέκονται στη μάθηση με τους μαθητές με έναν διασκεδαστικό τρόπο, να δίνουν εξατομικευμένες οδηγίες με βάση τα στυλ μάθησης και να προσφέρουν ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο. Ο ρόλος των ανθρωποειδών ρομπότ στην εκπαίδευση μπορεί να γίνει αντιληπτός με πολλούς τρόπους, όπως η βοήθεια στην εργασία, η καθοδήγηση των διαδραστικών τάξεων ή η διευκόλυνση ομαδικών δραστηριοτήτων. Επιτρέπουν τη δημιουργία μιας νέας εποχής εκπαίδευσης, η οποία είναι πιο προσιτή, ελκυστική και αποτελεσματική για μαθητές κάθε προέλευσης.

Ένα άλλο πεδίο χρήσης των ανθρωποειδών ρομπότ είναι η φροντίδα των ηλικιωμένων (Εικ. 7). Με τη διαρκή γήρανση του παγκόσμιου πληθυσμού, υπάρχει μια αυξανόμενη ανάγκη για καινοτόμες λύσεις που θα βοηθήσουν στη φροντίδα των ηλικιωμένων και θα κάνουν δυνατή την ανεξάρτητη διαβίωση. Το κενό που δημιουργείται από την έλλειψη ανθρώπων που φροντίζουν ηλικιωμένους μπορεί να καλυφθεί από ανθρωποειδή ρομπότ παρέχοντας παρέα, βοήθεια και φροντίδα στους ηλικιωμένους είτε ζουν μόνοι είτε όχι.

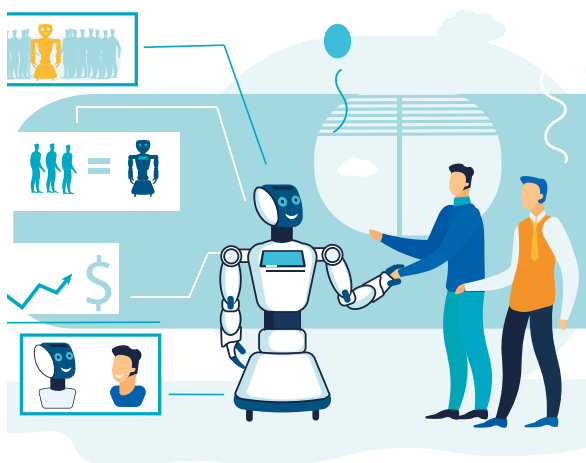
Τα ανθρωποειδή ρομπότ μπορούν να υπενθυμίσουν στους ηλικιωμένους ασθενείς να παίρνουν τα φάρμακά τους και να παρακολουθούν τα ζωτικά τους σημεία, μπορούν επίσης να τους βοηθήσουν στις δου-



Εικόνα 5. Τα ρομπότ αλλάζουν τον κόσμο



Εικόνα 6. Ανθρωποειδή ρομπότ στην εκπαίδευση



Εικόνα 7. Ανθρωποειδή ρομπότ στη φροντίδα ηλικιωμένων

λειές του σπιτιού και να παρέχουν συναισθηματική υποστήριξη. Έτσι, βελτιώνουν την ποιότητα ζωής των ηλικιωμένων, ενώ αφαιρούν το βάρος από τους φροντιστές και τους πόρους υγειονομικής περίθαλψης. Ένα ανθρωποειδές ρομπότ επιτρέπει στους ηλικιωμένους να ζουν ανεξάρτητα, αυτόνομα και κοινωνικά συνδεδεμένοι, δημιουργώντας μια πιο υγιή και ευτυχισμένη κοινότητα για όλες τις ηλικιακές ομάδες.



Video - Ανθρωποειδές ρομπότ που χορεύει



Σύνδεση εννοιών ρομποτικής



Ανθρωποειδή ρομπότ



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Εύκολα αναδεικνύεται η σημασία των ανθρωποειδών ρομπότ στη σύγχρονη τεχνολογική πρόοδο. Συνδυάζουν την τεχνητή νοημοσύνη με τη ρομποτική. Έτσι, εγκαινιάζεται μια νέα εποχή στην οποία τα αυτόνομα μηχανήματα εκτελούν εργασίες με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα. Τα ανθρωποειδή ρομπότ χρησιμεύουν σε διάφορα πεδία εφαρμογών όπως η υγειονομική περίθαλψη και ο βιομηχανικός αυτοματισμός, παρέχοντας λύσεις σε πολύπλοκα ζητήματα. Ωστόσο, υπάρχει ανάγκη να ληφθούν υπόψη η ηθική και οι νόμοι της ρομποτικής για την ασφάλεια και τη συνύπαρξη με τους ανθρώπους. Παρατηρείται επίσης μια στροφή της τεχνολογίας προς τα ρομπότ που λαμβάνουν αποφάσεις αυτόνομα και προσαρμόζονται σε μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα, αλλάζοντας τον τρόπο ζωής και τις εργασιακές πρακτικές του ανθρώπου.

Τα ανθρωποειδή ρομπότ διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο σε διάφορους τομείς όπως η εκπαίδευση και η φροντίδα ηλικιωμένων. Στην εκπαίδευση, προσφέρουν εξατομικευμένη διδακτική υποστήριξη προσαρμοσμένη στις ανάγκες των μαθητών μέσω διαδραστικών εργαλείων και προσαρμοστικών αλγορίθμων μάθησης. Ομοίως, στη φροντίδα ηλικιωμένων, παρέχουν συντροφικότητα, βοήθεια με τις καθημερινές εργασίες και βελτιώνουν την ποιότητα ζωής των ηλικιωμένων, ενώ ελαφρύνουν το βάρος των φροντιστών. Η προσαρμοστικότητά τους και η ευελιξία τους τα καθιστούν ένα πολύτιμο πλεονέκτημα για τη δημιουργία ενός πιο περιεκτικού και πιο χαρούμενου κοινωνικού περιβάλλοντος για όλες τις ηλικίες.



## ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Τι αναφέρουν οι τρεις νόμοι της ρομποτικής;
- Τι αποκαλείται ανθρωποειδές – ανδροειδές ρομπότ;
- Πού χρησιμεύουν τα ανθρωποειδή ρομπότ;
- Πώς αντιλαμβάνεστε τη συμβίωση των ρομπότ με ανθρώπους τρίτης ηλικίας;

## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Αφού μελετήσετε αναλυτικά τους τρεις νόμους της ρομποτικής, να αναφέρετε ένα παράδειγμα εφαρμογής τους σε σύστημα ρομποτικής χειρουργικής. Τι θα μπορούσε να συμβεί αν παραβιαζόταν ο καθένας ξεχωριστά;



## Γ.2.2 Προστιθέμενη αξία της τεχνολογίας στη βιομηχανική ανάπτυξη

Η επανάσταση της ευφυούς παραγωγής είναι μια από τις σημαντικότερες αλλαγές στον τρόπο λειτουργίας των εργοστασίων και των εγκαταστάσεων παραγωγής και δημιουργείται από την τεχνολογική πρόοδο, όπως η ενοποίηση των ρομπότ και των ευφυών συστημάτων. Το αποτέλεσμα αυτών είναι τα ανθρωποειδή ρομπότ. Τα ανθρωποειδή ρομπότ είναι ζωτικής σημασίας για τη διαδικασία μετάβασης από τα αποκεντρωμένα, αποσυνδεδεμένα συστήματα παραγωγής σε ολοκληρωμένα συστήματα που βασίζονται σε πληθώρα δεδομένων. Αυτά τα συστήματα ονομάζονται ευφυή συστήματα.

Η ευφυής παραγωγή περιστρέφεται γύρω από τα ανθρωποειδή ρομπότ που διαθέτουν μια σειρά αισθητήρων υψηλής τεχνολογίας και ελέγχονται από ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης. Διαθέτουν αισθητήρες που τους επιτρέπουν να αντιλαμβάνονται το περιβάλλον τους, να λαμβάνουν αποφάσεις και να εκτελούν εργασίες αυτόνομα, ένα χαρακτηριστικό που τα έχει κάνει πολύ σημαντικά στη σύγχρονη βιομηχανική εγκατάσταση. Ένα από τα ιδιαίτερα διακριτικά χαρακτηριστικά της ευφυούς παραγωγής στο περιβάλλον που υποστηρίζεται από ανθρωποειδή ρομπότ είναι η διασύνδεση της επικοινωνίας με άλλες συσκευές και συστήματα στο περιβάλλον παραγωγής. Η επικοινωνία αυτή πραγματοποιείται από σύγχρονες τεχνολογίες που χαρακτηρίζουν την 4η βιομηχανική επανάσταση που διανύει η σύγχρονη κοινωνία (Εικ. 8).

Ιδιαίτερο είναι το παράδειγμα του διαδικτύου των πραγμάτων (IoT - Internet of Things) που αποτελεί την πλατφόρμα διασύνδεσης συσκευών μέσω ανταλλαγής δεδομένων και πληροφοριών. Ενσωματώνοντας το IoT σε ένα σύστημα, τα ανθρωποειδή ρομπότ μπορούν να επικοινωνούν με μια ευρεία ποικιλία συσκευών, μηχανών και αισθητήρων σε πραγματικό χρόνο. Από την άλλη πλευρά, αποτελούν πολύτιμα εργαλεία στην επικοινωνία μεταξύ πλατφορμών και cloud συστημάτων που μπορούν να αποθηκευτούν, να αναλυθούν και να υποβληθούν σε επεξεργασία τεράστιοι όγκοι πληροφοριών. Στο cloud computing, τα ανθρωποειδή ρομπότ μπορούν να έχουν πρόσβαση στους αλγόριθμους και τους υπολογιστικούς πόρους που διευκολύνουν την σύνθετη ανάλυση δεδομένων από τα συλλεγόμενα δεδομένα αισθητήρων, καθώς και από άλλες πηγές.



Εικόνα 8. 4η βιομηχανική επανάσταση και ανθρωποειδή ρομπότ

Ένα άλλο βασικό στοιχείο ενός ευφυούς συστήματος παραγωγής λόγω των ανθρωποειδών ρομπότ είναι ο προσαρμοστικός προγραμματισμός. Μπορούν να επεξεργάζονται έγκαιρα δεδομένα που είναι σχετικά με παραμέτρους όπως ο ρυθμός παραγωγής, η διαθεσιμότητα υλικών και η ζήτηση της αγοράς για να κάνουν δυναμικές προσαρμογές στον προγραμματισμό της παραγωγής. Η ευελιξία επιτρέπει στους κατασκευαστές να ανταποκρίνονται έγκαιρα στις διακυμάνσεις των συνθηκών της αγοράς, στις προτιμήσεις των πελατών και στις διακοπές της εφοδιαστικής αλυσίδας, βελτιστοποιώντας έτσι τη χρήση των πόρων και μεγιστοποιώντας την παραγωγικότητα. Μια άλλη πτυχή είναι ότι τα ανθρωποειδή ρομπότ βοηθούν στην εφαρμογή ευέλικτων ροών εργασίας εντός του περιβάλλοντος παραγωγής. Ως αποτέλεσμα της ικανότητάς τους να εργάζονται με ανθρώπους εργαζόμενους και άλλα ρομπότ, αυτές οι μηχανές δημιουργούν μια ομαλή αρμονία και ενοποίηση των διαδικασιών σε διαφορετικά στάδια παραγωγής. Αυτή η ευκολία βελτιώνει την ευελιξία των εργασιών παραγωγής, δίνοντας τη δυνατότητα στις εταιρείες να αντιμετωπίζουν εύκολα τις δυναμικές απαιτήσεις των πελατών και τις αλλαγές στην αγορά.

Η εισαγωγή των ανθρωποειδών ρομπότ αντιπροσωπεύει μια επαναστατική μετάβαση προς την ευφυή παραγωγή, μέσα σε ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον παραγωγής, που βασίζεται σε ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και προσαρμοστικές ροές εργασίας (Εικ. 9). Οι κατασκευαστές μέσω της χρήσης

αυτών των ρομπότ μπορούν να βελτιώσουν τις λειτουργίες τους αυξάνοντας την αποδοτικότητα, την παραγωγικότητα και την ανταγωνιστικότητα σε ένα ταχέως εξελισσόμενο και συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον της παγκόσμιας αγοράς.

Η βελτιστοποίηση λειτουργιών που επιτυγχάνεται μέσω της χρήσης ανθρωποειδών ρομπότ αντιπροσωπεύει μια μεγάλη ευκαιρία για τις επιχειρήσεις να αποκτήσουν αποτελεσματικότητα και ανταγωνιστικότητα στη σημερινή δυναμική αγορά. Είναι τα πλέον κατάλληλα για την απλοποίηση των διαδικασιών στους βιομηχανικούς και παραγωγικούς τομείς. Είναι εξοπλισμένα με έξυπνους αισθητήρες και τεχνητή νοημοσύνη για να εκτελούν ένα ευρύ φάσμα εργασιών με υψηλό επίπεδο ακρίβειας και συνέπειας (Εικ. 10).

Επιπλέον, τα ανθρωποειδή ρομπότ προωθούν τη βελτιστοποίηση της χρήσης των πόρων στις επιχειρήσεις. Μέσω της ανάλυσης πραγματικών δεδομένων σχετικά με παράγοντες όπως η απόδοση μιας μηχανής, η κατανάλωση ενέργειας και η χρήση υλικών, τα ρομπότ μπορούν να λάβουν τεκμηριωμένες αποφάσεις για να βελτιστοποιήσουν την κατανομή των πόρων και να ελαχιστοποιήσουν τα απόβλητα.

Για παράδειγμα, οι ευφυείς μηχανές είναι σε θέση να τροποποιούν τα χρονοδιαγράμματα παραγωγής σύμφωνα με τις αλλαγές στη ζήτηση ή την ανακατανομή των πόρων σε πραγματικό χρόνο ώστε να ανταποκρίνονται στις δυναμικές απαιτήσεις παραγωγής. Αυτός ο υψηλός βαθμός προσαρμοστικότητας και ανταπόκρισης οδηγεί στη βέλτιστη χρήση των πόρων και ως εκ τούτου ελαχιστοποιεί το κόστος και μεγιστοποιεί την κερδοφορία. Επιπλέον, οι ικανότητες αυτοματοποίησης των ανθρωποειδών ρομπότ κάνουν τις επιχειρήσεις να επιτύχουν ακρίβεια και ποιότητα στα προϊόντα και τις υπηρεσίες τους. Είναι συνεπή και δεν κουράζονται σε αντίθεση με τους ανθρώπους, και διασφαλίζουν ότι οι εργασίες εκτελούνται με ακρίβεια και συνέπεια κάθε φορά. Αυτή η συνέπεια μειώνει τα ελαττώματα και την επανεπεξεργασία, αυξάνοντας έτσι το επίπεδο ικανοποίησης των πελατών και της εταιρικής φήμης.

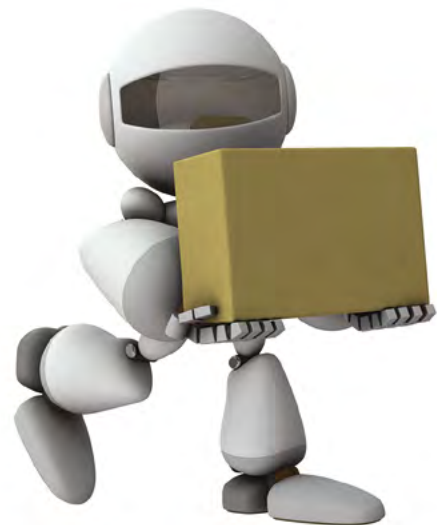
Η χρήση ανθρωποειδών ρομπότ στο βιομηχανικό τομέα είναι μια σημαντική πρόοδος στους τομείς της εργονομίας και της ασφάλειας στο χώρο εργασίας. Παρέχουν πολλά πλεονεκτήματα που βελτιώνουν την ευημερία των εργαζομένων και τη συνολική παραγωγικότητα. Τα ανθρωποειδή υπερέρχονται σε σωματικά απαιτητικές ή επικίνδυνες εργασίες που θα μπορούσαν να προκαλέσουν βλάβη ή ακόμα και



Εικόνα 9. Ανθρωποειδή ρομπότ και ροές εργασίας



Εικόνα 10. Ανθρωποειδή ρομπότ με έξυπνους αισθητήρες



Εικόνα 11. Ανθρωποειδή ρομπότ σε δύσκολες εργασίες

θάνατο στους ανθρώπους (Εικ. 11). Αυτές οι εργασίες, συμπεριλαμβανομένης της μετακίνησης μεγάλων αντικειμένων ή της λειτουργίας σε επικίνδυνες ή εξαιρετικά ζεστές συνθήκες, αναλαμβάνονται από τα ανθρωποειδή ρομπότ, τα οποία τελικά συμβάλλουν στη μείωση των επαγγελματικών κινδύνων και των εργατικών ατυχημάτων (Εικ. 12).

Εκτός από τη διασφάλιση της υγείας και της ασφάλειας του εργατικού δυναμικού, η χρήση των ανθρωποειδών ρομπότ στη βιομηχανία εγγυάται την αποφυγή ατυχημάτων στο χώρο εργασίας και συνεπώς ελαχιστοποιεί τις πιθανότητες να προκαλέσουν καθυστερήσεις ή ακόμη και να σταματήσουν τις εργασίες που οφείλονται σε εργατικά ατυχήματα. Επιπλέον, η ακρίβεια και η ομοιομορφία των ανθρωποειδών ρομπότ προσφέρουν τη διασφάλιση της ποιότητας των τελικών προϊόντων που με τη σειρά τους αυξάνουν την ικανοποίηση των πελατών καθώς και τη φήμη της εταιρείας. Αν και υπάρχει η πιθανότητα για τους εργαζόμενους να βιώσουν κόπωση ή διακυμάνσεις στην απόδοση με την πάροδο του χρόνου, τα ανθρωποειδή ρομπότ δεν έχουν αυτές τις ελλείψεις και επομένως μπορούν να διατηρήσουν υψηλό επίπεδο ακρίβειας και αξιοπιστίας κατά τη λειτουργία τους.

Μέσω αυτής της συνέπειας είναι σε θέση να παράγουν προϊόντα που είναι υψηλότερης ποιότητας και ξεπερνούν τις προσδοκίες των πελατών. Είναι αυτό που χτίζει την αφοσίωση των πελατών και επαναλαμβάνει τις επιχειρηματικές δραστηριότητες. Επιπλέον, η ανάπτυξη τους σε βιομηχανικές συνθήκες μπορεί να προσφέρει λύσεις στην εργονομία του χώρου εργασίας. Βοηθούν στη μείωση του κινδύνου τραυματισμού, όπως μυοσκελετικές διαταραχές και τραυματισμούς που σχετίζονται με εργονομία, αυτοματοποιώντας επαναλαμβανόμενες ή σωματικά απαιτητικές εργασίες. Αυτό διασφαλίζει ότι οι εργαζόμενοι αισθάνονται άνετα και εξασφαλίζεται η ευημερία τους και τελικά βελτιώνεται η παραγωγικότητα ανακουφίζοντας τη σωματική καταπόνηση της χειρωνακτικής εργασίας των εργαζομένων.

Η εφαρμογή των ανθρωποειδών ρομπότ σε βιομηχανικά περιβάλλοντα παρέχει μια ποικιλία πλεονεκτημάτων για μια λύση ασφάλειας και εργονομίας στο χώρο εργασίας. Μέσω της εκτέλεσης επικίνδυνων εργασιών, της διασφάλισης της ποιότητας των προϊόντων και της βελτίωσης των εργονομικών συνθηκών συμβάλλουν στη δημιουργία ασφαλέστερων, αποτελεσματικότερων και πιο παραγωγικών συνθηκών εργασίας. Στο πλαίσιο της προσπάθειας να υιοθετηθεί



**Εικόνα 12.** Εργονομία και ασφάλεια εργασίας

η τεχνολογία αυτοματισμού και ρομποτικής, ο ρόλος των ανθρωποειδών ρομπότ στη βελτίωση της ασφάλειας και της εργονομίας στο χώρο εργασίας θα γίνει πιο εμφανής, οδηγώντας σε αμοιβαία οφέλη για τους εργαζόμενους και τις επιχειρήσεις.

### **Ενδυνάμωση εργαζομένων**

Η ενσωμάτωση των ανθρωποειδών ρομπότ στο βιομηχανικό περιβάλλον δεν σημαίνει αυτόματη αντικατάσταση των ανθρώπων που εργάζονται ήδη. Αντιθέτως, δίνεται η δυνατότητα στους εργαζόμενους να ασχοληθούν με τομείς που απαιτούν μόνο τις ανθρώπινες ικανότητες. Τα ανθρωποειδή ρομπότ είναι βασικός βοηθός στην αυτοματοποίηση των επαναλαμβανόμενων ή επικίνδυνων εργασιών και ως εκ τούτου συμβάλλουν στη βελτίωση της ασφάλειας και της παραγωγικότητας των θέσεων εργασίας. Αυτό σημαίνει ότι τα ρομπότ αναλαμβάνουν τις επαναλαμβανόμενες εργασίες και αφήνουν περισσότερο χώρο στους εργαζόμενους να επικεντρωθούν σε εργασίες που απαιτούν δημιουργικότητα, δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και κριτική σκέψη.

Αυτή η αλλαγή εστίασης απελευθερώνει τους εργαζόμενους να ασχοληθούν με τομείς που χρησιμοποιούν τις γνωστικές τους δεξιότητες, οι οποίες ωθούν την καινοτομία και την ανάπτυξη της παραγωγικότητας. Αντί να δεσμεύεται από μονότονες και επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες (Εικ. 13), το προσωπικό μπορεί να επικεντρώσει τις προσπάθειές του σε πιο ουσιαστικές ενέργειες, όπως η βελτιστοποίηση των διαδικασιών, η καινοτομία προϊόντων και η διαχείριση πελατών. Ως εκ τούτου, οι επιχειρήσεις

απολαμβάνουν ένα εργατικό δυναμικό που είναι περισσότερο αφοσιωμένο, ενθαρρυντικό και ικανό να έχει θετικό αντίκτυπο για τον οργανισμό.

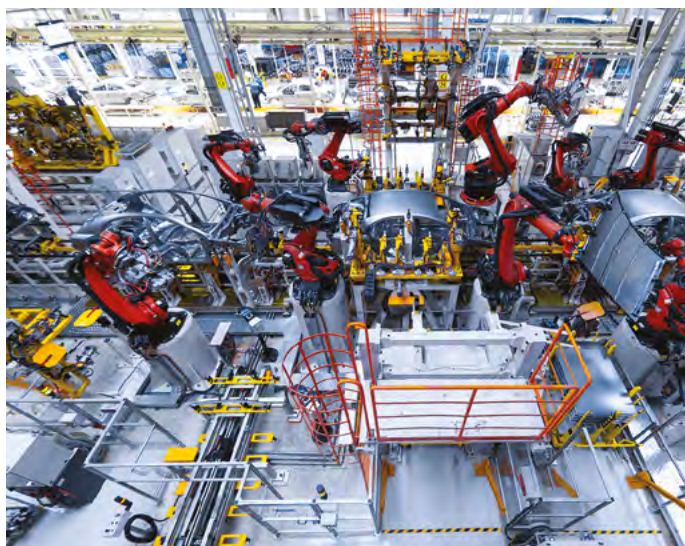
Από την άλλη πλευρά, η συνεργασία ανθρώπου-ρομπότ δημιουργεί μια συμβιωτική σχέση όπου κάθε οντότητα επαινεί τα δυνατά σημεία των άλλων. Τα ανθρωποειδή ρομπότ είναι ειδικά σε εργασίες που απαιτούν ακρίβεια, συνέπεια και αντοχή, αλλά οι άνθρωποι έχουν αυτό που λείπει από τα ρομπότ, δηλαδή τη δημιουργικότητα, την προσαρμοστικότητα και τη συναισθηματική νοημοσύνη. Οι άνθρωποι και τα ρομπότ συνεργάζονται σε ένα επίπεδο όπου έχουν συνέργεια και επιτυγχάνουν αποτελέσματα που είναι πέρα από αυτό που θα μπορούσε να κάνει ο καθένας μόνος του (Εικ. 14).

Επιπλέον, η ενσωμάτωση ανθρωποειδών ρομπότ στο εργατικό δυναμικό μπορεί να αλλάξει τον ορισμό των εργασιακών ρόλων και ευθυνών, ανοίγοντας δρόμους για μάθηση και επαγγελματική ανάπτυξη. Με την αλλαγή στις ευθύνες των εργαζομένων από την εκτέλεση καθηκόντων ρουτίνας σε πιο στρατηγικές και προστιθέμενης αξίας δραστηριότητες, πρέπει οι εργαζόμενοι να εκπαιδευτούν και να υποστηριχθούν στην απόκτηση νέων δεξιοτήτων και ικανοτήτων. Οι εταιρείες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τους πόρους τους για να αναπτύξουν προγράμματα κατάρτισης και πρωτοβουλίες συνεχούς μάθησης για τους εργαζομένους τους, ώστε να διασφαλίσουν ότι είναι επαρκώς ικανοί να χειρίζονται το ταχέως μεταβαλλόμενο αυτοματοποιημένο και ψηφιακό περιβάλλον εργασίας.

Η ενδυνάμωση των εργαζομένων μέσω της ενσωμάτωσης ανθρωποειδών ρομπότ μπορεί να σηματοδοτήσει μία νέα συνθήκη στην οποία η εργασία σε βιομηχανικά περιβάλλοντα προσεγγίζεται διαφορετικά. Οι άνθρωποι απαλλάσσονται από απλές και επαναλαμβανόμενες εργασίες, καθώς πλέον γίνονται με τη βοήθεια των ρομπότ, και η επιχείρηση επωφελείται από την αυξημένη καινοτομία, την παραγωγικότητα και την ικανοποίηση των εργαζομένων. Ωστόσο, με την ταχέως εξελισσόμενη τεχνολογία, η σημασία των εργαζομένων στο εργατικό δυναμικό θα παραμείνει αδιαμφισβήτητη, οδηγώντας σε ευεργετικά αποτελέσματα για τις επιχειρήσεις και την κοινωνία συνολικά.



Εικόνα 13. Ανθρωποειδή και εργασίες ρουτίνας



Εικόνα 14. Ρομποτικές γραμμές συναρμολόγησης



Συμπληρώστε το δέντρο



Προστιθέμενη αξία της τεχνολογίας





## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Η επανάσταση της ευφυούς βιομηχανικής παραγωγής μεταμορφώνει την παραγωγική διαδικασία χρησιμοποιώντας ανθρωποειδή ρομπότ και ευφυή συστήματα. Εξοπλισμένα με προηγμένους αισθητήρες και τεχνητή νοημοσύνη, επιτρέπουν ανεξάρτητη λήψη αποφάσεων και ολοκλήρωση εργασιών, ενισχύοντας την ευελιξία και την αποτελεσματικότητα της παραγωγής. Η ενσωμάτωσή τους στο διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) διευκολύνει την άμεση επικοινωνία και την κοινή χρήση δεδομένων με άλλες συσκευές και συστήματα. Ο προσαρμοστικός σχεδιασμός τους τους δίνει τη δυνατότητα να προσαρμόζουν δυναμικά τις διαδικασίες παραγωγής στις διακυμάνσεις της αγοράς, ενισχύοντας την επιχειρηματική απόδοση και την ανταγωνιστικότητα. Η χρήση ανθρωποειδών ρομπότ στις βιομηχανίες έχει αξιοσημείωτα πλεονεκτήματα για την εργονομία και την ασφάλεια στο χώρο εργασίας. Ενισχύουν την ευημερία των εργαζομένων, την παραγωγικότητα και την ποιότητα των προϊόντων εκτελώντας σωματικά απαιτητικές ή επικίνδυνες εργασίες με ακρίβεια και συνέπεια. Επίσης, αυτοματοποιούν τις διαδικασίες για τη μείωση των ατυχημάτων στο χώρο εργασίας, τη βελτίωση της εργονομίας και την αύξηση της παραγωγικότητας, με αποτέλεσμα ασφαλέστερα και πιο αποτελεσματικά περιβάλλοντα εργασίας, ευεργετικά τόσο για τους εργαζόμενους όσο και για τις εταιρείες.

Η ενσωμάτωση ανθρωποειδών ρομπότ σε βιομηχανίες βελτιώνει την απόδοση της εργασίας, αφού συνεργάζονται με τους ανθρώπους και δεν τους αντικαθιστά. Η συνέργεια μεταξύ ανθρώπων και ρομπότ επιτρέπει στον καθένα να χρησιμοποιήσει τα δυνατά του σημεία, διαμορφώνοντας ένα νέο πρότυπο εργασίας όπου η καινοτομία και η παραγωγικότητα πηγάζουν από τη συνεργασία μεταξύ ανθρώπων και τεχνολογίας.



### ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Τι ονομάζεται ευφυής βιομηχανική παραγωγή και σε τι διαφέρει από την παραδοσιακή της μορφή;
- Πώς τα ανδροειδή ρομποτικά συστήματα μπορούν να συμβάλλουν στην ευφυή βιομηχανική παραγωγή;
- Με ποιόν τρόπο επηρεάζουν τα ανθρωποειδή ρομπότ την εργονομία σε μια εργασία;

### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Μελετήστε πληροφορίες σχετικά με την ακρίβεια και την επαναληψιμότητα των ρομποτικών συστημάτων. Πώς αντιλαμβάνεστε τις έννοιες αυτές στα ανθρωποειδή ρομποτικά συστήματα; Τι θα συμβεί αν δεν πληρούνται όπως πρέπει;



### Γ.2.3 Στοιχεία υπεύθυνης έρευνας

Η χρήση των *ανθρωποειδών ρομπότ* στην κοινωνία πρέπει να διέπεται από τις αρχές της υπεύθυνης έρευνας και της ηθικής συμπεριφοράς. Αυτό σημαίνει θετική αντιμετώπιση διαφορετικών ηθικών, νομικών και κοινωνικών πτυχών που αφορούν την ανάπτυξη και τη χρήση της ανθρωποειδούς τεχνολογίας (Εικ. 15).

Είναι απαραίτητο για την υπεύθυνη έρευνα και την ηθική συμπεριφορά να δοθεί προτεραιότητα στην ασφάλεια και την ευημερία των ανθρώπων, καθώς αυτοί είναι αυτοί που αλληλεπιδρούν με τα ανθρωποειδή ρομπότ. Οι επιστήμονες και οι ειδικοί που καινοτομούν πρέπει να αναπτύξουν μεθοδολογίες,

προκειμένου να αξιολογήσουν την αξιοπιστία και την ανοχή των συστημάτων σε κατάσταση μη ομαλής λειτουργίας. Επιπλέον, η ανάπτυξη μηχανισμών αστοχίας είναι ένα κρίσιμο βήμα για να διασφαλιστεί ότι οι ενέργειες των ρομπότ δεν έχουν ακούσιες συνέπειες και δεν βλάπτουν το περιβάλλον ή τους ανθρώπους. Οι ερευνητές μπορούν να αποτρέψουν τις πιθανές αρνητικές επιπτώσεις και να αυξήσουν την εμπιστοσύνη στις αλληλεπιδράσεις ανθρώπου-ρομπότ αποδίδοντας την πρώτη προτεραιότητα στην πτυχή της ασφάλειας στην ανάπτυξη και χρήση ανθρωποειδών ρομπότ.

### Ηθική και τεχνητή νοημοσύνη

Οι ηθικές αρχές πρέπει να κατευθύνουν τη χρήση αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης στα ανθρωποειδή συστήματα ρομποτικής για την προώθηση της διαφάνειας, της υπευθυνότητας και της δικαιοσύνης. Οι ερευνητές πρέπει να είναι σίγουροι ότι οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης τηρούν τις ηθικές αρχές, όπως η δικαιοσύνη και η υπευθυνότητα. Μια βασική απαίτηση για τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων των ανθρωποειδών ρομπότ είναι η διαφάνεια που επιτρέπει στους χρήστες να γνωρίζουν πώς λαμβάνουν αποφάσεις. Πρέπει να καθιερωθούν μηχανισμοί λογοδοσίας ως ένας τρόπος για να λογοδοτούν οι προγραμματιστές για τις συμπεριφορές και τις αποφάσεις των ρομπότ τους. Μέσω της δημιουργίας δομών ηθικής διαχείρισης για αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης, οι ερευνητές μπορούν να διατηρήσουν τα ηθικά πρότυπα και να δημιουργήσουν εμπιστοσύνη στη χρήση ανθρωποειδών ρομπότ (Εικ. 16).

### Απόρρητο και Ασφάλεια Δεδομένων

Το απόρρητο και η ασφάλεια των δεδομένων είναι ένα από τα κεντρικά ζητήματα στην ανάπτυξη ανθρωποειδών συστημάτων ρομποτικής (Εικ. 17). Συλλέγονται και επεξεργάζονται τεράστιο όγκο ιδιωτικών πληροφοριών. Ως εκ τούτου, πρέπει να ληφθούν ισχυρά μέτρα διασφάλισης για την προστασία της ιδιωτικής ζωής των ατόμων και την αποτροπή μη εγκεκριμένης πρόσβασης ή κακής χρήσης δεδομένων. Η συμμόρφωση με τους κανονισμούς προστασίας δεδομένων και τα βιομηχανικά πρότυπα είναι ζωτικής σημασίας προκειμένου η αλληλεπίδραση ανθρώπου-ρομπότ να διατηρήσει την αξιοπιστία και την έντιμη συμπεριφορά. Οι ερευνητές θα πρέπει να επιλέξουν την ασφάλεια των δεδομένων και την προστασία του απορρήτου, επειδή αυτοί είναι οι πιο σημαντικοί παράγοντες



Εικόνα 15. Ανάπτυξη ανθρωποειδών ρομπότ



Εικόνα 16. Εμπιστοσύνη στη συνεργασία



Εικόνα 17. Απόρρητο και ασφάλεια δεδομένων

που πρέπει να ληφθούν υπόψη για να αποτραπεί η μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση ή κακή χρήση των προσωπικών δεδομένων των ατόμων.

### Αντιμετώπιση κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων

Η υπεύθυνη έρευνα πρέπει να εξετάσει τρόπους αντιμετώπισης των κοινωνικοοικονομικών αποτελεσμάτων των ανθρωποειδών ρομπότ, όπως η απώλεια εργασίας ή η εισοδηματική ανισότητα. Αν και τα ανθρωποειδή ρομπότ έχουν πολλά πλεονεκτήματα όσον αφορά την παραγωγικότητα και την αποτελεσματικότητα, έχουν επίσης αρνητικές επιπτώσεις, όπως η απώλεια εργασίας και η επανεκπαίδευση δεξιοτήτων. Για την αντιμετώπιση αυτών των επιπτώσεων, οι ερευνητές πρέπει να διαθέσουν πόρους σε προγράμματα εκπαίδευσης και δια βίου μάθησης που επιτρέπουν στους εργαζό-

μενους να είναι σε θέση να χειριστούν τις βιομηχανίες του μέλλοντος. Επιπλέον, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής και οι ενδιαφερόμενοι οφείλουν να ενεργούν σε συνεργασία για να σχεδιάσουν πολιτικές και προγράμματα που ενθαρρύνουν την ανάπτυξη χωρίς αποκλεισμούς και να βοηθούν τους εργαζόμενους που κινδυνεύουν να εκτοπιστούν λόγω αυτοματοποίησης. Εξετάζοντας προληπτικά τις κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις που μπορεί να έχουν αυτά τα ρομπότ, οι ερευνητές μπορούν να βεβαιωθούν ότι τα οφέλη που θα αντλήσουν από τα ρομπότ Android κατανέμονται δίκαια και πηγαινούν προς τη γενική ευημερία της κοινωνίας μας.



Ηθική και Τεχνητή νοημοσύνη



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Η χρήση ανθρωποειδών ρομπότ στην κοινωνία απαιτεί την τήρηση των αρχών υπεύθυνης έρευνας και της ηθικής συμπεριφοράς. Η ανθρωπινή ασφάλεια και ευημερία είναι πρωταρχικής σημασίας, απαιτώντας την καθιέρωση μεθόδων αξιολόγησης για την αξιοπιστία του συστήματος και την πρόληψη αστοχιών. Οι δεοντολογικές κατευθυντήριες γραμμές πρέπει να διέπουν τη χρήση αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης για τη διασφάλιση της διαφάνειας και της δικαιοσύνης. Η διατήρηση του απορρήτου και της ασφάλειας των δεδομένων είναι ζωτικής σημασίας μαζί με τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς. Απαιτούνται προληπτικά μέτρα για την αντιμετώπιση των κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων των ανθρωποειδών ρομπότ, συμπεριλαμβανομένων πρωτοβουλιών κατάρτισης και πολιτικών για την υποστήριξη των εργαζομένων. Η συνύπαρξη της τεχνολογίας με την ηθική και την κοινωνική συνείδηση είναι απαραίτητη για τη δημιουργία ενός κοινωνικά δίκαιου και βιώσιμου μέλλοντος.



## ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Ποια είναι τα στοιχεία μιας υπεύθυνης έρευνας;
- Τι σημαίνει ακεραιότητα δεδομένων;
- Πώς μπορεί να διασφαλιστεί η ασφάλεια των δεδομένων σε ένα σύστημα τηλεχειρουργικής;
- Ποιο θεωρείτε μεγαλύτερο πλεονέκτημα και ποιο μεγαλύτερο μειονέκτημα από τη χρήση ανθρωποειδών ρομπότ;

## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Αναζητήστε πληροφορίες από το διαδίκτυο για τα ανθρωποειδή ρομποτικά συστήματα. Ομαδοποιήστε τα σύμφωνα με τη χρήση τους. Ετοιμάστε μια σύντομη παρουσίαση και παρουσιάστε τα αποτελέσματα στους συμμαθητές σας.





Ανθρωποειδές ρομπότ τροχονόμος



Τεχνο-οικονομική μελέτη



Κίνηση Ανθρωποειδούς ρομπότ



Συμπλήρωση κενών ηθικής και δεοντολογίας



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Η εμφάνιση ανθρωποειδών ρομπότ είναι ένα εντυπωσιακό επίτευγμα στον τρόπο που αντιλαμβάνεται και σχετίζεται κανείς την τεχνολογία. Αυτές οι υπέροχες δημιουργίες, που προκύπτουν από τη συνένωση τεχνητής νοημοσύνης και ρομποτικής, έχουν τεράστιο αντίκτυπο στον τρόπο που ζουν τα άτομα, κοινότητες και βιομηχανίες, δεδομένου ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίλυση κοινωνικών και οικονομικών προβλημάτων. Τα πλεονεκτήματα από την χρήση ανθρωποειδών ρομπότ είναι πολλά μεταξύ των οποίων η αυξημένη απόδοση, η παραγωγικότητα και η ασφάλεια σε βιομηχανικά περιβάλλοντα. Επίσης, οι αποτελεσματικές και καινοτόμες λύσεις που σχετίζονται με κοινωνικά ζητήματα, συμπεριλαμβανομένης της υγείας, μεταφορές και εκπαίδευση. Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται και βελτιώνεται, εγείρονται ηθικά ζητήματα και κοινωνικές ανησυχίες. Είναι σημαντικό να χρησιμοποιείται η ανάπτυξη ανθρωποειδών ρομπότ με τη δέσμευση για υπεύθυνη έρευνα και ηθική συμπεριφορά. Η ασφάλεια, η διαφάνεια και η λογοδοσία στους αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης, το απόρρητο και η ασφάλεια των δεδομένων και η αντιμετώπιση των κοινωνικοοικονομικών ζητημάτων είναι μερικά από τα πιο σημαντικά στοιχεία αυτής της διαδικασίας. Παρόλο που υπάρχουν προκλήσεις με ηθικά διλήμματα, η ενσωμάτωση των ανθρωποειδών ρομπότ στην κοινωνία φαίνεται να υπόσχεται ένα πιο λαμπρό και ουσιαστικό μέλλον. Μέσω της καινοτομίας, της συνεργασίας και της υπεύθυνης διαχείρισης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δημιουργηθεί ένας κόσμος όπου άνθρωποι και μηχανές θα συνυπάρχουν με επιτυχία, οδηγώντας παράλληλα στην πρόοδο και την ευημερία για όλους.

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Μελετώντας προσεκτικά τους τρεις νόμους της ρομποτικής προσπαθήστε να τους εφαρμόσετε στην τεχνητή νοημοσύνη. Έτσι θα φτιάξετε τους δικούς σας νόμους για την ορθολογική χρήση της τεχνητής νοημοσύνης.



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Χρησιμοποιώντας μια αναπτυξιακή πλατφόρμα ανοικτού κώδικα τύπου arduino υλοποιήστε ένα ρομποτικό σύστημα με μια άρθρωση. Τι δομή θα έχει; Τι κινήσεις θα μπορεί να κάνει;



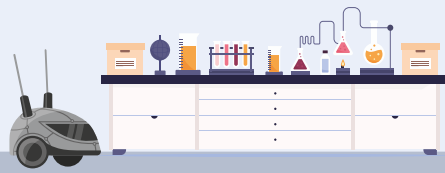
## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Αναζητήστε πληροφορίες από το διαδίκτυο και το βιβλίο σας και μελετήστε την έννοια της ηθικής στην εφαρμογή ρομποτικών συστημάτων στην υγεία. Ποια είναι τα ιδιαίτερα σημεία ηθικής που πρέπει να ληφθούν υπόψη; Ετοιμάστε μια σύντομη παρουσίαση για να δείξετε τα αποτελέσματα στους συμμαθητές σας.



## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Χωριστείτε σε ομάδες των 4 ατόμων. Κατασκευάστε ένα ρομποτικό βραχίονα με δύο βαθμούς ελευθερίας. Σε κάθε άρθρωση τοποθετήστε έναν κινητήρα για να μπορεί να την περιστρέφει. Ελέγξτε τους δύο κινητήρες με τη βοήθεια υπολογιστικής πλατφόρμας ανοικτού κώδικα τύπου Arduino. Τι παρατηρείτε στην κίνηση του βραχίονα; Υπάρχει κάποιο σημείο που δεν μπορεί να το προσεγγίσει;



*Δραστηριότητες ενότητας  
μηχαντρονικών συστημάτων*



## Δ. ΦΥΣΙΚΟΣ ΚΟΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

### Δ.1 Τεχνολογίες Περιβάλλοντος

#### Δ.1.1 Φυσικές καταστροφές

#### Δ.1.2 Τεχνολογικές καταστροφές

#### Δ.1.3 Πρόβλεψη, προειδοποίηση, προστασία και ασφάλεια



### ΤΙ ΘΑ ΜΑΘΟΥΜΕ

Μετά το τέλος της ενότητας θα είσαι σε θέση να:

- Διακρίνεις τις φυσικές από τις τεχνολογικές καταστροφές.
- Περιγράφεις τη δομή ενός συστήματος προειδοποίησης ενός επικείμενου κινδύνου.
- Κατανοείς τις βασικές αρχές του GPS.
- Αναγνωρίζεις τις διαφορές μεταξύ των χαρτών.
- Σχεδιάζεις ένα διάγραμμα ετοιμότητας για ένα επικείμενο κίνδυνο ή καταστροφή.

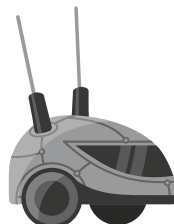
## Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗ ΖΩΗ ΜΑΣ

### Έχεις αναρωτηθεί ποτέ;

- Πώς συνδέονται οι φυσικές καταστροφές με τα συστήματα προειδοποίησης;
- Πώς αναπαρίσταται ένα διάγραμμα ετοιμότητας για έναν επικείμενο κίνδυνο;
- Πώς σχεδιάζεται ένα σύστημα προειδοποίησης για μια επικείμενη καταστροφή;
- Πώς χρησιμοποιείται ένας χάρτης μέσω του GPS;

## ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Φυσικές καταστροφές, Τεχνολογικές καταστροφές, GPS, Εικονική πραγματικότητα (virtual reality – VR), Επαυξημένη πραγματικότητα (augmented reality – AR), Χάρτης κλιματικής αλλαγής, Πρόβλεψη, Προειδοποίηση, Προστασία, Ασφάλεια



Καρτούν ενότητας  
τεχνολογιών περιβάλλοντος

## Δ.1.1 Φυσικές καταστροφές

### Εισαγωγή

Η φυσική καταστροφή αποτελεί ένα γεγονός που συντελείται μια χρονική στιγμή σ' έναν καθορισμένο τόπο και συμβαίνει απρόσμενα, ταχύτατα και στιγμιαία. Επίσης, μια φυσική καταστροφή αποτελεί την ιδανική συνθήκη για την εμφάνιση πραγματικών ή δυνητικών κινδύνων που συμβαίνουν στους ανθρώπους και τις περιουσίες τους. Επομένως, οι φυσικές καταστροφές επηρεάζουν την ομαλή λειτουργία των σύγχρονων κοινωνιών σε τομείς όπως είναι η οικονομία, η τεχνολογία και ο πολιτισμός.

Παραδείγματα φυσικών καταστροφών που συντελούνται με σχετικά μεγάλη συχνότητα κατά περιόδους είναι ο σεισμός, η πλημμύρα, η πυρκαγιά, ο ανεμοστρόβιλος, το ηφαίστειο, το παλιρροϊκό κύμα (τσουνάμι) και η ξηρασία που οφείλεται στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής (Εικ. 1).

Το σύνολο των παραπάνω γεγονότων οδηγεί σε καταστροφικά σενάρια για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Η ακολουθία των καταστάσεων που σχετίζονται με τις καταστροφές και συνδέονται με το αποτέλεσμα αυτών δίνεται στην παρακάτω σχέση:



Εικόνα 1. Παραδείγματα φυσικών καταστροφών

Σύστημα προειδοποίησης για τσουνάμι



Ακολουθία Φυσικών Καταστροφών



**ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟ ΓΕΓΟΝΟΣ > ΚΙΝΔΥΝΟΣ > ΑΠΕΙΛΗ > ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ > ΕΠΑΚΟΛΟΥΘΟ**

### Σεισμός

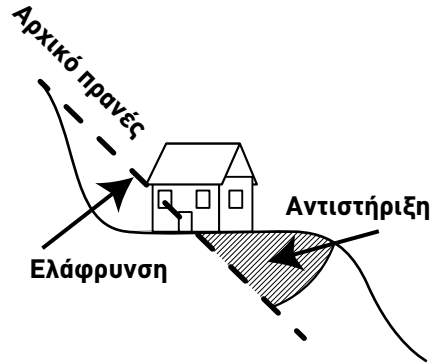
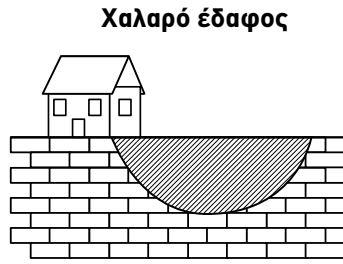
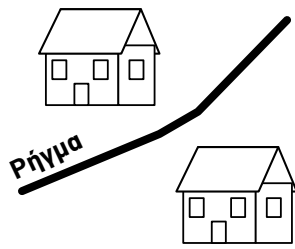
Ο σεισμός αποτελεί ένα κύμα που διαδίδεται κατά μήκος και διαμέσου των γήινων στρωμάτων. Η δημιουργία των σεισμών οφείλεται στην κίνηση / μετατόπιση των πλακών στο εσωτερικό της Γης και η επακόλουθη ενέργεια που προκαλείται συντελεί στους επικείμενους κινδύνους και καταστροφές (Εικ. 2). Τα σεισμικά κύματα χαρακτηρίζονται από το μήκος, τη συχνότητα, την περίοδο και το πλάτος. Τα συγκεκριμένα δεδομένα καλείται να τα καταγράψει και να τα αναλύσει η επιστήμη της Σεισμολογίας. Ειδικότερα, γίνεται χρήση ειδικών τεχνολογικών εργαλείων (π.χ. σειсмоγράφος) που έχουν σκοπό την ερμηνεία αυτών των καταστροφικών φαινομένων.

Η σύνδεση μεταξύ των σεισμών και της τεχνολογίας μπορεί να γίνει στο επίπεδο της πρόληψης και της προστασίας εκτός από την καταγραφή και την ανάλυση των σεισμών. Πιο συγκεκριμένα, η τεχνολογία συντελεί στη δημιουργία συνθηκών με σκοπό τον αντισεισμικό σχεδιασμό.



Εικόνα 2. Επιπτώσεις σεισμών

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ**



**ΔΟΜΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ**



**Εικόνα 3.** Παραδείγματα αντισεισμικού σχεδιασμού

Ο αντισεισμικός σχεδιασμός περιλαμβάνει την επιλογή των κατάλληλων υλικών που θα αποτελέσουν τη βάση των δομικών έργων (π.χ. πολυκατοικίες, γέφυρες, δρόμοι, τούνελ κ.α.) και τη μελέτη του σχεδιασμού που αφορά το σχήμα και τον όγκο των κατασκευών (Εικ. 3). Ο σωστός σχεδιασμός θέτει και το όριο μεταξύ της επικείμενης καταστροφής και των αποτελεσμάτων που θα επιφέρει. Κατά τον αντισεισμικό σχεδιασμό λαμβάνονται υπόψη:

- η μελέτη των περιοχών θεμελίωσης και
- η δομική ενίσχυση των κτιρίων.

**Πλημμύρα**

Η πλημμύρα ορίζεται από τη στάθμη της επιφάνειας του νερού, όταν αυτή ξεπερνά το κανονικό όριο του ύψους. Συνέπεια των πλημμυρών είναι οι καταστροφές που συμβαίνουν στη λεκάνη κατάκλυσης. Λεκάνη κατάκλυσης είναι το σημείο στο οποίο συσσωρεύονται τα νερά της πλημμύρας. Η εμφάνιση των πλημμυρικών φαινομένων συνδέεται με τις παρακάτω φυσικές δραστηριότητες:

- Έντονη βροχόπτωση σε ένταση και ποσότητα.
- Εμφάνιση νερών από το έδαφος ή τα πετρώματα.
- Μορφολογία εδάφους και τοπογραφία.

Επίσης, μια πλημμύρα μπορεί να προκληθεί από την καταστροφή ενός φράγματος ή από τη συσσώρευση υδάτων μέσω πλαγιάς σε παρακείμενα χωριά ή πόλεις. Η σύνδεση μεταξύ των πλημμυρών και της τεχνο-

Στοιχεία αντισεισμικού σχεδιασμού

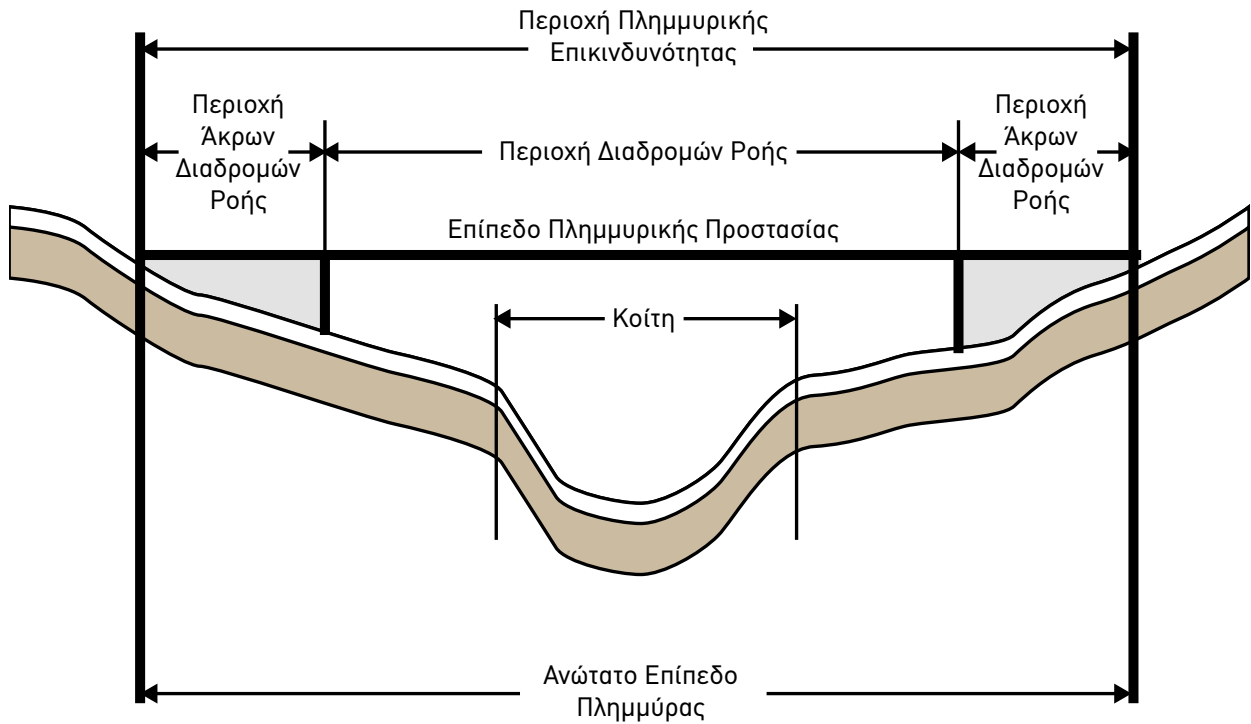


Αντισεισμικός σχεδιασμός μακέτας



λογίας μπορεί να γίνει στο επίπεδο της πρόληψης και της προστασίας. Πιο συγκεκριμένα, η τεχνολογία χρησιμοποιείται στην κατασκευή αντιπλημμυρικών έργων (Εικ. 4). Τα αντιπλημμυρικά έργα αποτελούν μηχανικές κατασκευές και σχεδιασμούς που έχουν σκοπό την πρόληψη και τη ρύθμιση των επικείμενων καταστροφών (Εικ. 5). Μερικά παραδείγματα αντιπλημμυρικών μέτρων προστασίας είναι:

- Κατασκευή αναχωμάτων
- Δημιουργία δεξαμενών για την αποθήκευση νερών (π.χ. έντονες βροχοπτώσεις).
- Διαμορφώσεις παράκτιων περιοχών (π.χ. έργα σε ποτάμια, λίμνες και θάλασσα).



**Εικόνα 4.** Τομή κοίτης ποταμού και στοιχεία των πλημμυρικών φαινομένων



**Εικόνα 5.** Επιπτώσεις πλημμυρών



Αντιπλημμυρικά έργα:  
εννοιολογικός χάρτης



Ο πίνακας 1 καταγράφει τα χαρακτηριστικά των πλημμυρών και ταυτόχρονα προτείνει τεχνολογικές λύσεις σε σχέση με την προστασία και την ασφάλεια των ανθρώπων και του περιβάλλοντος.

**Πίνακας 1.** Χαρακτηριστικά πλημμυρών και προτάσεις τεχνολογικών λύσεων.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΛΥΣΗ
Βάθος	Ανάχωμα / Φράγμα.
Έκταση	Τροποποιήσεις στην παροχή του ρεύματος (π.χ. διαμόρφωση της περιοχής).
Ταχύτητα	Καθαρισμός κοίτης.
Διάρκεια	Τοίχος ανάσχεσης.

## Πυρκαγιά

Φυσικές δασικές πυρκαγιές μπορούν να εκδηλωθούν σε όλα τα είδη της βλάστησης. Μερικές αιτίες για τη δημιουργία των πυρκαγιών είναι:

- Η αυτανάφλεξη υλικών που βρίσκονται εντός μιας δασικής περιοχής (σε περιόδους ξηρασίας).
- Ανθρώπινη απροσεξία (π.χ. πυρκαγιά από ανάμενα τσιγάρα ή εργασίες στο δάσος με τεχνολογικό εξοπλισμό).

Σε ό,τι αφορά τον έλεγχο μιας πυρκαγιάς – οι παράγοντες που καθορίζουν την εξέλιξη της πυρκαγιάς είναι η πυκνότητα της βλάστησης και η ταχύτητα της εξάπλωσής της (Εικ. 6).



Εικόνα 6. Επιπτώσεις πυρκαγιάς

## Ανεμοστρόβιλος

Οι ανεμοστρόβιλοι ανήκουν στη γενική κατηγορία των φυσικών καταστροφών που συνδέονται με τα καιρικά φαινόμενα (Εικ. 7). Ουσιαστικά, πρόκειται για αέριες μάζες που έχουν κωνική μορφή (η κορυφή προς το έδαφος) και περιστρέφονται σύμφωνα με τη φορά του ρολογιού. Οι ταχύτητες που αναπτύσσονται είναι μεγάλες και ουσιαστικά μέσω αυτών προκαλούνται οι περισσότερες καταστροφές. Στην κατηγορία των θυελλών συμπεριλαμβάνονται οι ανεμοθύελλες, οι χιονοθύελλες και οι θύελλες από χαλάζι. Για τη μέτρηση του μεγέθους μιας θύελλας χρησιμοποιείται η κλίμακα Fujita, όπου F0 είναι η ασθενής κατηγορία (64-116 kh/hr) και F5 η καταστροφική κατηγορία (419-512 kh/hr).



Εικόνα 7. Επιπτώσεις ανεμοστρόβιλων

## Ηφαίστειο

Ο βασικός τύπος ηφαιστειών που συνδέεται άμεσα με τις φυσικές καταστροφές είναι τα στρωματοηφαίστεια. Τα εν λόγω ηφαίστεια έχουν εκρηκτικό χαρακτήρα και προκαλούν ισχυρές εκρήξεις. Οι εκρήξεις των ηφαιστειών παράγουν επικίνδυνα υλικά που απειλούν τόσο τον ανθρώπινο παράγοντα όσο και την ίδια τη φύση. Τα υλικά αυτά μπορεί να ανήκουν και στις τρεις φυσικές καταστάσεις, δηλαδή στερεά, υγρά και αέρια ή συνδυασμούς αυτών των καταστάσεων.

Μερικά παραδείγματα τέτοιων δραστηριοτήτων είναι:

- οι ροές λάβας,
- τα δηλητηριώδη αέρια,
- η σεισμική δραστηριότητα και
- οι πυρκαγιές

Ο έλεγχος για μια ηφαιστειακή δραστηριότητα είναι σημαντικός και συνδέεται με τη λειτουργία



Εικόνα 8. Ειδικοί στην έρευνα και μελέτη των ηφαιστειακών δραστηριοτήτων

σεισμικών σταθμών στις περιοχές που υπάρχει παρουσία ηφαιστειών (Εικ. 8). Τέτοιου τύπου σταθμοί ελέγχουν τα εξής στοιχεία:

- Σεισμική δραστηριότητα
- Εδαφικές παραμορφώσεις
- Υδροθερμικά φαινόμενα
- Χημικές αλλαγές στη σύσταση των εκπεμπόμενων αερίων

Η εικόνα 9 αναπαριστά ένα διάγραμμα ετοιμότητας για την αντιμετώπιση ενός ηφαιστειακού κινδύνου (Εικ. 9). Το συγκεκριμένο διάγραμμα καταγράφει το σύνολο των βημάτων που πρέπει να ακολουθηθούν από την πλευρά της επιστημονικής ομάδας, ώστε να επιβεβαιωθεί τυχόν δραστηριότητα του ηφαιστείου και να ενημερωθούν οι κρατικές αρχές και οι πολίτες.



Διάγραμμα ετοιμότητας



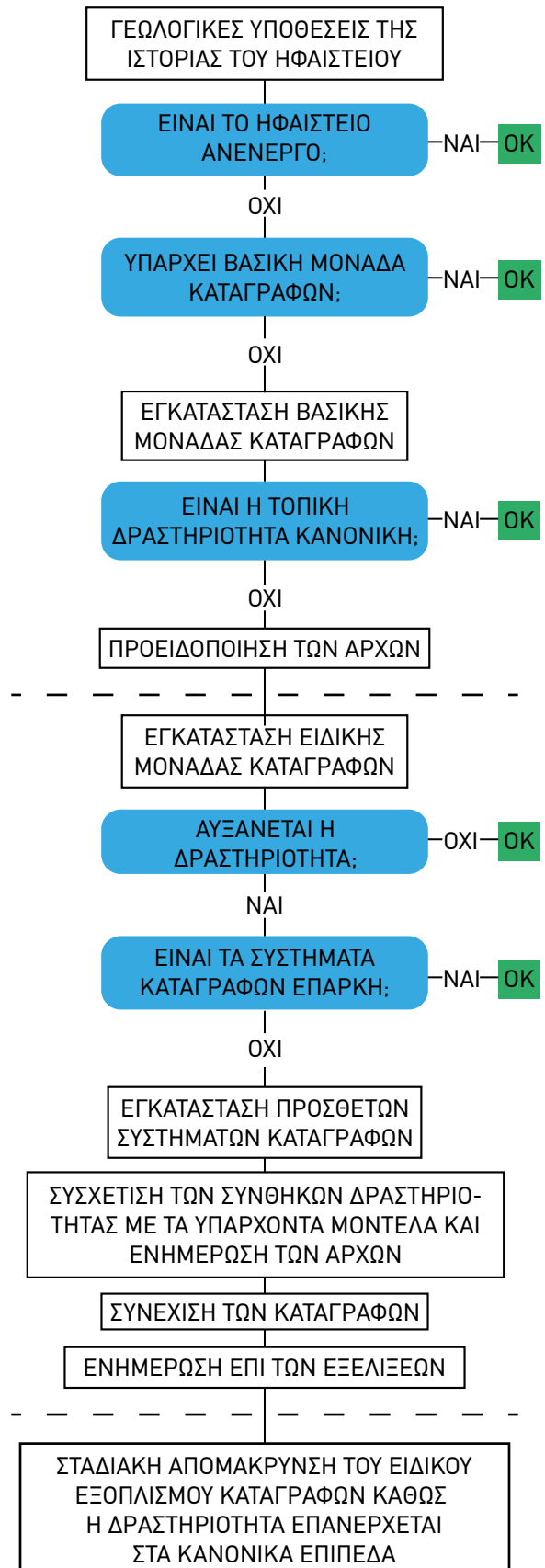
### Παλιρροϊκό Κύμα (Τσουνάμι)

Τα παλιρροϊκά κύματα δημιουργούνται από μεγάλες και απότομες αναταράξεις υδάτινων μαζών στα βάθη των ωκεανών (Εικ. 10). Άρα, συνδέονται άμεσα με τη σεισμική δραστηριότητα της εκάστοτε περιοχής. Τα κύματα αυτά είναι ιδιαίτερα καταστροφικά και προκαλούν σημαντικές καταστροφές σε παραθαλάσσιες περιοχές (π.χ. πόλεις, λιμάνια κ.α.). Μια τάξη μεγέθους γι' αυτά τα κύματα είναι ότι μπορούν να φτάσουν τα 15 μέτρα στο ύψος και τα 800 km/h στην ταχύτητα.



Εικόνα 10. Επιπτώσεις παλιρροϊκών κυμάτων

## ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ



Εικόνα 9. Διάγραμμα ετοιμότητας για την αντιμετώπιση ενός ηφαιστειακού κινδύνου

## Κλιματική αλλαγή: Ξηρασία

Η σύγχρονη επιστημονική κοινότητα με τη βοήθεια της τεχνολογίας μελετά και καταγράφει τις μεταβολές του κλίματος. Το σύνολο αυτών των κλιματικών αλλαγών επιφέρει και φυσικές καταστροφές σε διάφορα επίπεδα. Μια από αυτές τις επιπτώσεις είναι η ξηρασία. Βέβαια, η μελέτη των κλιματικών αλλαγών προϋποθέτει τη γνώση σχετικά με τις βασικές συνιστώσες ενός κλιματικού συστήματος. Η εικόνα 11 αναπαριστά το κλιματικό σύστημα του πλανήτη μας (Εικ. 11).



\*Η βιομάζα είναι οργανική ύλη φυτικής ή ζωικής προέλευσης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή ενέργειας. Περιλαμβάνει υπολείμματα γεωργίας, δασικά υποπροϊόντα, ζωικά απόβλητα και βιοαποδομήσιμα αστικά απορρίμματα.

Εικόνα 11. Κλιματικό σύστημα

Τα τελευταία χρόνια, τα ψηφιακά μέσα και εργαλεία βοηθούν στην κατανόηση της Εικόνας 11. Ειδικοί επιστήμονες από το χώρο της κλιματολογίας, της μετεωρολογίας, της φυσικής και άλλων παρόμοιων κλάδων δημιουργούν μοντέλα με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών ώστε να προβλέπουν και μελλοντικές συνθήκες και επιπτώσεις των κλιματολογικών αλλαγών (Εικ. 12). Αυτά τα ψηφιακά μοντέλα παρουσιάζουν τρισδιάστατες αναπαραστάσεις των φαινομένων και ελέγχουν σε πραγματικό χρόνο τι συμβαίνει τώρα και τι πιθανολογείται πως θα συμβεί σε επόμενα διαστήματα. Αυτές οι εκτιμήσεις βέβαια πρέπει να επιβεβαιώνονται και να επαληθεύονται με όλα τα επιστημονικά εργαλεία (Εικ. 13).



Εικόνα 12. Μετρήσεις φυσικών στοιχείων από ψηφιακά εργαλεία



Εικόνα 13. Ανάλυση δεδομένων από επιστήμονες

Τέλος, η ξηρασία μπορεί να οριστεί ως μια κατάσταση απόλυτης απουσίας υδρολογικών φαινομένων. Οι επιπτώσεις της ξηρασίας στον άνθρωπο και το περιβάλλον είναι τεράστιες καθώς συνδέονται με την επιβίωση των έμβιων οργανισμών, την οικονομία και τον πολιτισμό της περιοχής που πλήττεται από την ξηρασία.



Φαινόμενο του θερμοκηπίου



Μορφές φυσικών καταστροφών



Χάρτης κλιματικής αλλαγής



Φυσικές καταστροφές



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Η φυσική καταστροφή αποτελεί ένα γεγονός που συντελείται μια χρονική στιγμή σ' έναν καθορισμένο τόπο και συμβαίνει απρόσμενα, ταχύτητα και στιγμιαία. Επίσης, μια φυσική καταστροφή αποτελεί την ιδανική συνθήκη για την εμφάνιση πραγματικών ή πιθανών κινδύνων που συμβαίνουν στους ανθρώπους και τις περιουσίες τους. Παραδείγματα φυσικών καταστροφών που συντελούνται με σχετικά μεγάλη συχνότητα κατά περιόδους είναι ο σεισμός, η πλημμύρα, η πυρκαγιά, ο ανεμοστρόβιλος, το ηφαίστειο, το παλιρροιακό κύμα (τσούναμι) και η ξηρασία που οφείλεται στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Τα τελευταία χρόνια, τα ψηφιακά μέσα και εργαλεία βοηθούν στην καταγραφή και την πρόβλεψη των φυσικών καταστροφών. Ειδικοί επιστήμονες από το χώρο της κλιματολογίας, της μετεωρολογίας, της φυσικής κ.α. δημιουργούν μοντέλα με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών ώστε να προβλέπουν και μελλοντικές συνθήκες και επιπτώσεις των κλιματολογικών αλλαγών που μπορεί να έχουν συνέπειες στην ομαλή λειτουργία των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.



## ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Πώς ορίζεται η φυσική καταστροφή; Ποιους και πώς μπορεί να επηρεάσει;
- Τι περιλαμβάνει η μέθοδος του αντισεισμικού σχεδιασμού;
- Αναφέρετε παραδείγματα αντιπλημμυρικών έργων.
- Τι περιλαμβάνει ένας σεισμικός σταθμός που βρίσκεται κοντά σ' ένα ηφαίστειο; Τι ερευνά και τι καταγράφει;

## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ

Επιλέξτε μια φυσική καταστροφή και ορίστε την σύμφωνα με τη γενική ακολουθία των καταστροφικών γεγονότων:

ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟ ΓΕΓΟΝΟΣ > ΚΙΝΔΥΝΟΣ > ΑΠΕΙΛΗ > ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ > ΕΠΑΚΟΛΟΥΘΟ



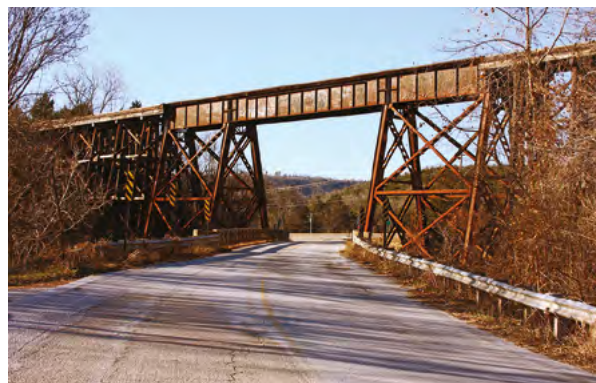
## Δ.1.2 Τεχνολογικές καταστροφές

Ο όρος τεχνολογικές καταστροφές προσπαθεί να περιγράψει το σύνολο των δυσάρεστων γεγονότων που μπορούν να συμβούν (με καταστροφικές συνέπειες) από τον ίδιο τον άνθρωπο. Ο παράγοντας τεχνολογία προσδιορίζει το μέσο που μπορεί να επιφέρει μια τέτοιου είδους καταστροφή. Τελικά, οι τεχνολογικές καταστροφές θεωρούνται ανθρωπογενείς και σχετίζονται με τη λανθασμένη χρήση των τεχνολογικών μέσων ή και το λανθασμένο σχεδιασμό αυτών.

Ένα παράδειγμα τεχνολογικού κινδύνου είναι η λειτουργία του πυρηνικού εργοστασίου. Η ορθή χρήση και λειτουργία ενός τέτοιου είδους τεχνολογίας επιφέρει μεγάλα οφέλη σε θέματα ενέργειας και προστασίας περιβάλλοντος. Ωστόσο, σε περίπτωση κάποιου λάθους ή κάποιας ασυνέπειας στη λειτουργία του μπορεί να εκδηλωθούν τεράστιοι κίνδυνοι για τον άνθρωπο αλλά και τη φύση. Φυσικά, τέτοια παραδείγματα έχουν υπάρξει στο παρελθόν, όπως η περίπτωση Chernobyl το 1986 (Εικ. 14, 15).



**Εικόνα 14.** Το εγκαταλελειμμένο εργοστάσιο μετά το πυρηνικό ατύχημα



**Εικόνα 16.** Καταστροφές που αναφέρονται σε κατασκευές μεγάλης κλίμακας

## Κατηγορίες τεχνολογικών καταστροφών

Τα παραδείγματα των τεχνολογικών καταστροφών συνδέονται άμεσα με θέματα ασφάλειας. Οι βασικότερες κατηγορίες αυτών των καταστροφών μπορούν να οριστούν ως εξής:

- Καταστροφές που αναφέρονται σε κατασκευές μεγάλης κλίμακας π.χ. γέφυρες και φράγματα (Εικ. 16).
- Καταστροφές που αναφέρονται σε μέσα μαζικών μεταφορών π.χ. ενάερια, θαλάσσια και σιδηροδρομικά μέσα (Εικ. 17).
- Καταστροφές που αναφέρονται σε βιομηχανικά περιβάλλοντα π.χ. εργοστάσια παραγωγής ενέργειας, αποθήκες επικίνδυνων υλών (Εικ. 18).

## Αίτια καταστροφών

Λόγοι που μπορούν να οδηγήσουν σε μια τεχνολογική καταστροφή είναι:

- ο ελλιπής σχεδιασμός και η κακή κατασκευή υποδομών



**Εικόνα 15.** Η εγκαταλελειμμένη γειτονική πόλη (Pripyat) στο εργοστάσιο του Chernobyl



**Εικόνα 17.** Καταστροφές που αναφέρονται σε μέσα μαζικών μεταφορών

- η ανεπαρκής διαχείριση των συστημάτων
- υστερόβουλες πράξεις καταστροφών (π.χ. τρομοκρατική επίθεση).



Κατηγορίες και αίτια



**Εικόνα 18.** Καταστροφές που αναφέρονται σε βιομηχανικά περιβάλλοντα



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ο όρος τεχνολογικές καταστροφές προσπαθεί να περιγράψει το σύνολο των δυσάρεστων γεγονότων που μπορούν να συμβούν (με καταστροφικές συνέπειες) από τον ίδιο τον άνθρωπο. Οι τεχνολογικές καταστροφές σχετίζονται με τη λανθασμένη χρήση των τεχνολογικών μέσων ή και το λανθασμένο σχεδιασμό αυτών.



### ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Πώς ορίζεται η τεχνολογική καταστροφή;
- Ποιες είναι οι διαφορές των τεχνολογικών από τις φυσικές καταστροφές;
- Ποιες είναι οι κατηγορίες των τεχνολογικών καταστροφών;
- Ποια είναι τα αίτια των τεχνολογικών καταστροφών;

### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Καταγράψτε παραδείγματα τεχνολογικών καταστροφών που έλαβαν χώρα στο παρελθόν σε διάφορους τομείς όπως:

- Τη βιομηχανία
- Τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς
- Τις κατασκευές (π.χ. γέφυρα)

Ποια ήταν τα αίτια των καταστροφών;



### Δ.1.3 Πρόβλεψη, προειδοποίηση, προστασία και ασφάλεια

Σημαντικό στοιχείο των καταστροφών (φυσικών ή τεχνολογικών) είναι η αποτροπή τους (Εικ. 19). Σε περιπτώσεις που δεν μπορούν να αποφευχθούν τότε σίγουρα εμφανίζονται καταστάσεις όπως:

- **Προειδοποίηση** για μια επικείμενη καταστροφή.
- **Προστασία** από την επικείμενη καταστροφή (Εικ. 20).
- **Κανόνες ασφάλειας** (ώστε να μην επαναληφθούν παρόμοιες καταστάσεις).



**Εικόνα 19.** Ψηφιακή ασφάλεια

## Χαρτογράφηση πληροφοριών

Η χρήση χαρτών είναι ένα σημαντικό εργαλείο για τη διαχείριση μιας καταστροφής. Αυτός ο χάρτης μπορεί να είναι είτε αναλογικός (Εικ. 21) είτε ψηφιακός (Εικ. 22). Οι χάρτες έχουν τη δυνατότητα να αναπαριστούν το φυσικό δυναμικό μιας περιοχής ώστε να αναγνωρίζονται οι περιοχές και τα στοιχεία των καταστροφών. Η σημαντικότερη βοήθεια που προσφέρει ένας χάρτης σχετίζεται με τη λήψη των αποφάσεων από την ομάδα διαχείρισης.

Μερικές κατηγορίες χαρτών είναι:

- **Χάρτες παρατηρήσεων:** περιλαμβάνουν εκτιμήσεις για τις καταστροφές.
- **Κατασκευαστικοί χάρτες:** περιλαμβάνουν δομικές απαντήσεις για την επίλυση των καταστροφών.
- **Επεξηγηματικοί χάρτες:** απεικονίζουν τις καταστροφές και τις ζώνες κινδύνου.
- **Χάρτες σχεδιασμού:** προτείνουν χρήσεις γης και βοηθούν στο στρατηγικό σχεδιασμό.



Εικόνα 21. Συμβατικός χάρτης

Ένα βασικό τεχνολογικό εργαλείο για τη χαρτογράφηση των πληροφοριών αποτελεί το «Παγκόσμιο Δορυφορικό Σύστημα Εντοπισμού» ή «Global Positioning System» (GPS) (Εικ. 23). Η βασική αρχή του συστήματος βασίζεται στη μέτρηση της απόστασης ανάμεσα στο δορυφόρο και το δέκτη. Συγκεκριμένα, οι δορυφόροι είναι σταθμοί με ελεγχόμενες τροχιές και αποτελούν σημεία αναφοράς που χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό θέσης στη γη. Οι αποστάσεις προς τους δορυφόρους μετρούνται με κώδικες που εξαρτώνται από το χρόνο.



Χάρτες



Εικόνα 20. Σωματική ασφάλεια



Εικόνα 22. Ψηφιακός χάρτης



Εικόνα 23. Παγκόσμιο Δορυφορικό Σύστημα Εντοπισμού

## Ψηφιακή προσομοίωση

Η ψηφιακή προσομοίωση μιας καταστροφής μπορεί να βοηθήσει στην ανάλυση του γεγονότος με σκοπό να εξαχθούν κάποια συμπεράσματα. Σύγχρονα μέσα σχεδιασμού καθιστούν πλέον εύκολη την αποτύπωση γραφικών στοιχείων τόσο σε επίπεδο δύο διαστάσεων όσο και σε επίπεδο τριών διαστάσεων. Μερικές εφαρμογές της ψηφιακής προσομοίωσης είναι η χρήση γυαλιών εικονικής πραγματικότητας (VR) (Εικ. 24) για εκπαιδευτικούς σκοπούς και η χρήση συσκευών επαυξημένης πραγματικότητας (AR) (Εικ. 25). Και στις δύο περιπτώσεις, το ψηφιακό περιεχόμενο είναι απαραίτητο με σκοπό τη διενέργεια σχετικών διαδικασιών που έχουν σκοπό την επίλυση πραγματικών προβλημάτων.



Εικόνα 24. Εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality – VR)

## Προειδοποίηση

Οι προβλέψεις για επερχόμενες καταστροφές βασίζονται σε μελέτες που έχουν γίνει βάσει ειδικών ερευνών με ψηφιακά μέσα. Τα συστήματα προειδοποίησης σχεδιάζονται ώστε να ενημερώνουν έγκαιρα τους πολίτες για κάτι που πρόκειται να συμβεί. Βέβαια, το είδος του κινδύνου καθορίζει και τον τρόπο προειδοποίησης. Αναφέρονται τρεις τύποι προειδοποιήσεων για φυσικές καταστροφές:

- Ενημέρωση για σεισμό (ταχύτητα και ακαριαία)
- Ενημέρωση για ξηρασία (σταδιακή εξέλιξη)
- Ενημέρωση για επαναλαμβανόμενη δράση τσουνάμι (επανάληψη).

Ο επόμενος πίνακας (Πίνακας 2) περιγράφει τα βασικά στάδια για το σχεδιασμό μιας εφαρμογής ή ενός συστήματος που έχει σκοπό την προειδοποίηση. Να σημειωθεί ότι τα τελευταία χρόνια λειτουργούν ειδικά κέντρα διαχείρισης κρίσεων που συντονίζουν ενέργειες για την αντιμετώπιση εκτάκτων αναγκών



Εικόνα 25. Επαυξημένη πραγματικότητα (Augmented Reality – AR)

και καταστάσεων, με σκοπό την άμεση αντίδραση και τον περιορισμό των επιπτώσεων από τις φυσικές καταστροφές.

Πίνακας 2. Στάδια σχεδιασμού προειδοποιητικής εφαρμογής ή συστήματος.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ	ΣΚΟΠΟΣ
Αναγνώριση πιθανότητας κινδύνου από ειδικούς	Καταγραφή όλων των πιθανοτήτων σχετικά με επικείμενες καταστροφές.
Σχεδιασμός ενός συστήματος	Παρακολούθηση και καταγραφή της κατάστασης σχετικά με την επικείμενη καταστροφή. Δημιουργία της πληροφορίας που θα ενημερώσει το σύστημα.
Εγκατάσταση και λειτουργία του συστήματος	Καθορισμός του δικτύου επικοινωνίας που θα μεταδώσει την πληροφορία άμεσα.
Λήψη αποφάσεων	Αποφάσεις σχετικά με τον τρόπο που πρέπει να μεταδοθεί μια πληροφορία. Σκοπός είναι να μην προκληθεί πανικός.

(συνεχίζεται στην επόμενη σελίδα)

**Πίνακας 2.** Στάδια σχεδιασμού προειδοποιητικής εφαρμογής ή συστήματος. (συνέχεια)

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ	ΣΚΟΠΟΣ
Εκπαίδευση	Δημιουργία συνθηκών ώστε οι πολίτες να είναι σε θέση να διαχειριστούν δεδομένα και πληροφορίες για έναν επικείμενο κίνδυνο.
Παρακολούθηση και διαχείριση	Ενημέρωση σχετικά με την εξέλιξη των γεγονότων.
Αναθεώρηση, δοκιμή και τροποποίηση	Επαναπροσδιορισμός της κατάστασης. Νέες αποφάσεις. Νέο μήνυμα.



Σύστημα  
προειδοποίησης



Σχεδιασμός εφαρμογής  
ή συστήματος για  
προειδοποίηση



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Σημαντικό στοιχείο των καταστροφών (φυσικών ή τεχνολογικών) είναι η αποτροπή τους. Σε περιπτώσεις που δεν μπορούν να αποφευχθούν τότε σίγουρα εμφανίζονται έννοιες όπως η προειδοποίηση για μια επικείμενη καταστροφή, η προστασία από την επικείμενη καταστροφή και τέλος, οι κανόνες ασφάλειας ώστε να μην ξανά υπάρξει κίνδυνος σε παρόμοιες καταστάσεις. Ένα βασικό τεχνολογικό εργαλείο για τη χαρτογράφηση των πληροφοριών αποτελεί το «Παγκόσμιο Δορυφορικό Σύστημα Εντοπισμού» ή «Global Positioning System» (GPS). Άλλα εργαλεία σχετικά με την ψηφιακή προσομοίωση είναι η χρήση γυαλιών εικονικής πραγματικότητας (VR) για εκπαιδευτικούς σκοπούς και η χρήση συσκευών επαυξημένης πραγματικότητας (AR). Όλα τα παραπάνω εργαλεία αναφέρονται στα συστήματα προειδοποίησης που σχεδιάζονται ώστε να ενημερώνονται έγκαιρα οι πολίτες για κάτι που πρόκειται να συμβεί, ώστε να μην κινδυνεύουν.



## ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Τι περιλαμβάνει ένα σύστημα προειδοποίησης;
- Ποια είδη χαρτών υπάρχουν;
- Τι είναι το GPS;

## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Αναζητήστε έναν ψηφιακό χάρτη στο διαδίκτυο (π.χ. google earth) και εντοπίστε πού υπάρχουν ηφαιστεια.



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Η φυσική καταστροφή αποτελεί ένα γεγονός που συντελείται μια χρονική στιγμή σ' έναν καθορισμένο τόπο και συμβαίνει απρόσμενα, ταχύτατα και στιγμιαία. Παραδείγματα φυσικών καταστροφών που συντελούνται με σχετικά μεγάλη συχνότητα κατά περιόδους είναι ο σεισμός, η πλημμύρα, η πυρκαγιά, ο ανεμοστρόβιλος, το ηφαιστείο, το παλλιροϊκό κύμα (τσουνάμι) και η ξηρασία που οφείλονται στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Από την άλλη πλευρά, ο όρος τεχνολογικές καταστροφές προσπαθεί

να περιγράψει το σύνολο των δυσάρεστων γεγονότων που μπορούν να συμβούν με καταστροφικές συνέπειες από τον ίδιο τον άνθρωπο. Οι τεχνολογικές καταστροφές σχετίζονται με τη λανθασμένη χρήση των τεχνολογικών μέσων ή και το λανθασμένο σχεδιασμό αυτών. Σημαντικό στοιχείο των καταστροφών (φυσικών ή τεχνολογικών) είναι η αποτροπή τους. Σε περιπτώσεις που δεν μπορούν να αποφευχθούν τότε σίγουρα εμφανίζονται έννοιες όπως η προειδοποίηση για μια επικείμενη καταστροφή, η προστασία από την επικείμενη καταστροφή και τέλος, οι κανόνες ασφάλειας ώστε να μην κινδυνεύσει κανείς σε παρόμοιες καταστάσεις.

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

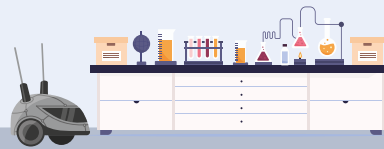
### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Εντοπίστε στο διαδίκτυο μεγάλες φυσικές καταστροφές και μεγάλες τεχνολογικές καταστροφές που έχουν συμβεί στην Ελλάδα από το 1930 έως σήμερα. Κάντε μία σύντομη παρουσίαση ώστε να την προβάλλετε στους συμμαθητές σας.



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Σχεδιάστε διαγράμματα ετοιμότητας σχετικά με ένα παράδειγμα φυσικής καταστροφής και ένα παράδειγμα τεχνολογικής καταστροφής. Καταγράψτε το σύνολο των βημάτων.



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Εντοπίστε χάρτες που να ανήκουν στις κατηγορίες:

- Χάρτες παρατηρήσεων.
- Κατασκευαστικοί χάρτες.
- Επεξηγηματικοί χάρτες.
- Χάρτες σχεδιασμού



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Εντοπίστε τον ορισμό του GPS και τα χαρακτηριστικά που διαθέτει ως συσκευή.



Δραστηριότητες ενότητας  
τεχνολογιών περιβάλλοντος



## Δ. ΦΥΣΙΚΟΣ ΚΟΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

### Δ.2 Τεχνολογίες Πρωτογενούς Παραγωγής - Μέθοδοι Παραγωγής, Μεταποίηση και Εφοδιαστική Αλυσίδα

#### Δ.2.1 Σχεδιασμός Αυτοματοποιημένης Διαδικασίας σε Μονάδα Παραγωγής

#### Δ.2.2 Μελέτη και Κατασκευή Μονάδας Αυτοματισμού

#### Δ.2.3 Ψηφιακή Κωδικοποίηση για Διαχείριση Προϊόντων σε Έξυπνο Σύστημα Αποθήκευσης



### ΤΙ ΘΑ ΜΑΘΟΥΜΕ

Μετά το τέλος της ενότητας θα είσαι σε θέση να:

- Σχεδιάζεις μια αυτοματοποιημένη διαδικασία σε μια μονάδα παραγωγής.
- Κατασκευάζεις μια αυτοματοποιημένη διαδικασία σε μια μονάδα παραγωγής.
- Εφαρμόζεις την ψηφιακή κωδικοποίηση για τη διαχείριση προϊόντων σε ένα έξυπνο σύστημα αποθήκευσης.

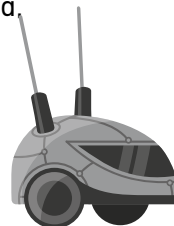
## Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗ ΖΩΗ ΜΑΣ

Έχεις αναρωτηθεί ποτέ;

- Τι περιλαμβάνει μια σύγχρονη γραμμή παραγωγής;
- Τι είναι τα συνεργατικά ρομπότ; Πού συναντώνται;
- Πώς λειτουργεί το RFID και το Barcode;
- Πώς αποφασίζεται η τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί σε κάθε σύστημα αυτοματισμού;
- Υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης ενός προϊόντος που έρχεται με μεταφορική εταιρία από το εξωτερικό;

### ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Ρομποτικοί βραχίονες, Τεχνητή νοημοσύνη,  
Συνεργατικά ρομπότ, Αυτοματοποίηση, Ευφυή συστήματα,  
Γραμμωτός κώδικας μίας και δύο διαστάσεων,  
Ταυτοποίηση μέσω ραδιοσυχνοτήτων,  
Διαχείριση επιχειρησιακών πόρων,  
Διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας



Καρτούν  
ενότητας τεχνολογιών  
πρωτογενούς παραγωγής

## Δ.2.1 Σχεδιασμός Αυτοματοποιημένης Διαδικασίας σε Μονάδα Παραγωγής

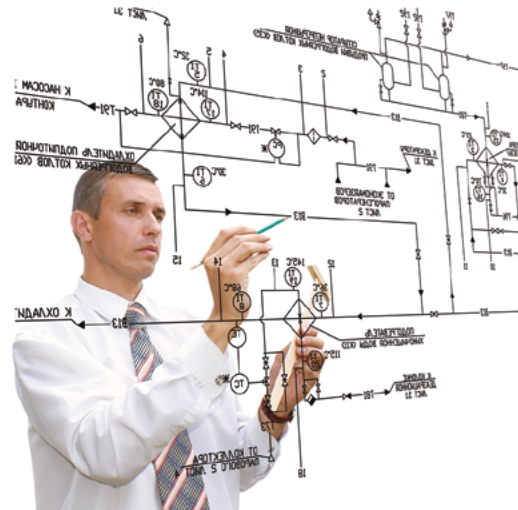
Με την τρέχουσα ραγδαία βιομηχανική ανάπτυξη, η εφαρμογή της σύγχρονης τεχνολογίας αυτοματισμού είναι ζωτικής σημασίας για την αύξηση της αποτελεσματικότητας, της απόδοσης και της παραγωγικότητας στις μεταποιητικές επιχειρήσεις μέσω του ελέγχου και της εποπτείας. Ο κύριος σκοπός του σχεδιασμού της τεχνολογίας αυτοματοποιημένων συστημάτων είναι η χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας για τη μείωση της έντασης στις λειτουργίες, την ελαχιστοποίηση της επανάληψης στη χρήση πόρων και τη μείωση της ανάγκης για ανθρώπινη παρέμβαση (Εικ. 1). Η εισαγωγή αυτοματοποιημένων συστημάτων κατασκευής, συναρμολόγησης και ποιοτικού ελέγχου σε εργοστάσια παραγωγής είναι ένας τρόπος για να αυξηθεί η παραγωγικότητα μιας εταιρείας και να μειωθεί το κόστος της, γεγονός που θα οδηγήσει επίσης σε μεγαλύτερο βαθμό συνέπειας του προϊόντος. Στη συνέχεια, αναφέρονται οι σημαντικότεροι παράγοντες και τα στάδια που εμπλέκονται κατά το σχεδιασμό ενός ευφυούς προηγμένου συστήματος αυτοματισμού σε μια εγκατάσταση παραγωγής.

### Κατανόηση λειτουργικών απαιτήσεων

Για την εφαρμογή καλύτερων τεχνολογιών αυτοματισμού σε μια μονάδα παραγωγής, το πρώτο μέλημα είναι να ληφθούν υπόψη οι λειτουργικές προϋποθέσεις της μονάδας παραγωγής. Πρέπει να συγκεντρωθούν οι τρέχουσες διαδικασίες, να γίνουν αντιληπτά τα προβλήματα και τα εμπόδια για βελτίωση και να ληφθούν οι καλύτερες αποφάσεις για κάθε τμήμα της παραγωγικής διαδικασίας. Οι ιδιαιτερότητες της κάθε παραγωγικής διαδικασίας, τα κριτήρια απόδοσης και η ποιότητα, επιτρέπουν στους οργανισμούς να καθορίσουν τους στόχους τους και να τους κάνουν μετρήσιμους, βελτιώνοντας και την αποτελεσματικότητά τους.

### Επιλογή Τεχνολογιών Αυτοματισμού

Για τον προγραμματισμό των καθορισμένων λειτουργικών απαιτήσεων είναι απαραίτητη η επιλογή των καταλληλότερων τεχνολογιών αυτοματισμού (Εικ. 2). Αυτό μπορεί να επιτευχθεί συμπεριλαμβάνοντας ρομποτικούς βραχίονες, τεχνητή νοημοσύνη, τεχνικές μηχανικής όρασης, συστήματα που βασίζονται σε αισθητήρες για την αυτοματοποίηση τμημάτων της παραγωγικής διαδικασίας. Η ρομποτική αποτελεί μια λύση για μονότονες, επαναλαμβανόμενες και επικίνδυνες εργασίες. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα του χειρισμού και συναρμολόγησης, όπου



Εικόνα 1. Σχεδιασμός Συστημάτων Αυτοματισμού



Εικόνα 2. Τεχνολογίες Αυτοματισμού



Εικόνα 3. 4η Βιομηχανική Επανάσταση

παρέχεται μεγαλύτερη ακρίβεια και ταχύτητα. Τα συστήματα μηχανικής όρασης που επιχειρούν με τη βοήθεια αισθητήρων να παράγουν αλγοριθμικά την αίσθηση της όρασης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διασφάλιση της ποιότητας του προϊόντος και τον αποτελεσματικό εντοπισμό ελαττωμάτων.

### Ενοποίηση και Βελτιστοποίηση

Η εξέλιξη των σύγχρονων τεχνολογιών αυτοματισμού επιτάσσει την ομαλή σύνδεση και βελτιστο-

ποίηση επιμέρους συστημάτων σε μια σύγχρονη μονάδα παραγωγής. Εξάλλου, αυτό είναι και το κύριο χαρακτηριστικό της *4ης βιομηχανικής επανάστασης* ([wikipedia.org](http://wikipedia.org)) (Εικ. 3). Για να επιτευχθεί υψηλότερο επίπεδο ευελιξίας και επεκτασιμότητας, είναι σημαντικό να σχεδιάζονται επεκτάσιμες και αρθρωτές λύσεις που θα είναι σε θέση να προσαρμόζονται έγκαιρα στις απαιτήσεις παραγωγής καθώς και σε τυχόν μελλοντικές αναβαθμίσεις. Στο πλαίσιο της 4ης βιομηχανικής επανάστασης (Industry 4.0), η έννοια των συνεργατικών ρομπότ, γνωστά και ως cobots, κερδίζει εξέχουσα θέση και αναλαμβάνει επιτακτικό ρόλο στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της ασφάλειας με το να είναι παρόν μαζί με τους ανθρώπους στις διαδικασίες παραγωγής. Τα ρομπότ μπορούν να εκτελούν εργασίες στις οποίες η ακρίβεια και η επαναληψιμότητα είναι σημαντικές, καθώς επιτρέπουν στους ανθρώπους να επικεντρωθούν περισσότερο σε εκείνες τις δραστηριότητες που είναι πιο περίπλοκες, χωρίς τον κίνδυνο ατυχημάτων ή τραυματισμών.

Επίσης, η δημιουργία μιας κουλτούρας συνεχούς βελτίωσης είναι κρίσιμης σημασίας για την ανάπτυξη και τη βελτίωση της λειτουργίας αυτοματισμού. Η παρακολούθηση των δεικτών απόδοσης σε πραγματικό χρόνο καθιστά τις μονάδες παραγωγής πιο ικανές να αποκαλύπτουν τις προβληματικές περιοχές και να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα. Μέσω της υιοθέτησης της ευελιξίας, της καινοτομίας και της συνεργασίας οι μονάδες παραγωγής μπορούν να χρησιμοποιήσουν στο έπακρο προηγμένες τεχνολογίες αυτοματισμού με σκοπό τη βελτίωση της παραγωγικότητας, της ποιότητας και του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

### Ασφάλεια και Συμμόρφωση

Η ασφάλεια και οι εκτιμήσεις κινδύνου που συνεπάγεται αποτελούν υποχρεωτικό καθήκον σε πλήρως αυτοματοποιημένες εγκαταστάσεις παραγωγής για τον εντοπισμό και την ελαχιστοποίηση του κινδύνου με έγκαιρο και αποτελεσματικό τρόπο (Εικ. 4). Η προσθήκη χαρακτηριστικών ασφαλείας διαδραματίζει βασικό ρόλο για τη διασφάλιση της άσπογης λειτουργίας των αυτοματοποιημένων συστημάτων και την πρόληψη ατυχημάτων και τραυματισμών. Τέτοια χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν μηχανισμούς διακοπών έκτακτης ανάγκης, προστατευτικά συστήματα και αισθητήρες κίνησης. Αυτοί οι μηχανισμοί ασφαλείας επιτρέπουν την ταχεία αντίδραση σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Αποτελούν επίσης ένα σύστημα θωράκισης των εργαζομένων από πιθανούς κινδύνους και διατήρησης ενός



Εικόνα 4. Πρότυπα και κανονισμοί

ασφαλούς εργασιακού περιβάλλοντος, διασφαλίζοντας με αυτόν τον τρόπο την υγεία και την ασφάλειά τους.

Η τήρηση των προτύπων και των κανονισμών είναι απαραίτητη για να διασφαλιστεί ότι οι πλήρως αυτοματοποιημένες εγκαταστάσεις και διαδικασίες συμμορφώνονται με τα αυστηρά πρότυπα ποιότητας, ασφάλειας και περιβάλλοντος. Η τήρηση των κανονιστικών προτύπων διασφαλίζει την αξιοπιστία και τη βιωσιμότητα των αυτοματοποιημένων συστημάτων, συμβάλλοντας έτσι στην εξασφάλιση της κάλυψης των βιομηχανικών απαιτήσεων. Επιπλέον, η τήρηση προτύπων μετριάζει τους κινδύνους που σχετίζονται με τη μη συμμόρφωση. Η συμμόρφωση με τα προκαθορισμένα πρότυπα υποδηλώνει τη δέσμευση μιας επιχείρησης για τις πιο ωφέλιμες παραγωγικές διαδικασίες και καλές πρακτικές. Αυτό κατά συνέπεια πείθει τους ενδιαφερόμενους για την εμπιστοσύνη και τη φήμη των παραγόμενων προϊόντων.

### Εκπαίδευση και Υποστήριξη

Απαιτείται διαρκής εκπαίδευση και ενίσχυση με υποστηρικτικές δομές για την επιτυχή εφαρμογή και αποδοχή των προηγμένων αυτοματοποιημένων διαδικασιών εντός των μονάδων παραγωγής (Εικ. 5). Οι εργαζόμενοι πρέπει να εκπαιδεύονται στα νέα συστήματα για να μπορούν να λειτουργούν αποτελεσματικά τους αυτοματισμούς και να αντιμετωπίζουν τυχόν προβλήματα που μπορεί να προκύψουν. Η πραγματοποίηση εκπαιδευτικών σεμιναρίων με διάφορους τρόπους εκπαίδευσης, η χρήση των εργαλείων λειτουργίας και η σύνδεση με την τεχνική υποστήριξη, εγγυώνται ότι το προσωπικό έχει τη σωστή γνώση και εκπαίδευση, ώστε τελικά να μπορεί να χρησιμοποιεί τη νέα τεχνολογία.

Επιπλέον, η διασύνδεση με τους παρόχους λύσεων αυτοματισμού μπορεί να λειτουργήσει αρκετά καλά.

Αντίστοιχα, αυτοί οι πάροχοι είναι καλά εξοπλισμένοι με συγκεκριμένη τεχνική ικανότητα όσον αφορά τον εξοπλισμό και το ανθρώπινο δυναμικό, που απαιτείται για την επίλυση των κατασκευαστικών προκλήσεων που προκύπτουν κατά την υιοθέτηση της αυτοματοποιημένης παραγωγής. Η παροχή βοήθειας μπορεί να ποικίλλει από συμβουλές για την ενοποίηση ενός συστήματος, την αντιμετώπιση προβλημάτων που δεν φαίνονται προφανή και τους τρόπους βελτιστοποίησης της απόδοσης του συστήματος. Οι τεχνολογίες αυτοματισμού μπορούν να αναδιαμορφώσουν πλήρως τη δυναμική της παραγωγής όταν ενσωματωθούν σε αυτή.

### Συνεχής βελτίωση

Η συνεχής βελτίωση είναι ένας από τους πυλώνες της εξέλιξης των αυτοματοποιημένων διαδικασιών με την πάροδο του χρόνου με γνώμονα την αποτελεσματικότητα και την απόδοση. Μέσω της αποτελεσματικής ανάπτυξης συστημάτων παρακολούθησης και ανάδρασης, οι παραγωγικές λειτουργίες έχουν την ευκαιρία να μετρήσουν στοιχεία που ενδέχεται να απαιτούν προσαρμογές. Η συλλογή δεδομένων δεν είναι η μόνη εργασία. Η ανάλυση δεδομένων, συμπεριλαμβανομένου του ενδελεχούς κόστους, της απόδοσης, του χρόνου κύκλου εργασίας και των μετρήσεων ελαττωμάτων, βοηθά τις μονάδες παραγωγής να δουν τα πρότυπα και τις τάσεις και, ως εκ τούτου, μπορούν να βρουν ευκαιρίες βελτίωσης. Η έμφαση στην ανάλυση δεδομένων και στους αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για τον αυτόματο εντοπισμό κενών και συμφορήσεων στις διαδικασίες επιφέρει συνεχή βελτίωση. Αυτές οι επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες βελτίωσης προάγουν την αποτελεσματικότητα, την παραγωγικότητα και την ανταγωνιστικότητα των αυτοματοποιημένων λειτουργιών, ώστε να



Εικόνα 5. Εκπαίδευση στην αυτοματοποίηση

πληρούν όλους τους μεταβαλλόμενους επιχειρηματικούς στόχους και τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται σε κάθε κλάδο.



*Διαδραστική εφαρμογή - συμπλήρωση κενών χρήσης σύγχρονων τεχνολογιών*



*Video - προγραμματισμός ελεγκτή*



*Σχεδιασμός παραγωγικής διαδικασίας*



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Η χρήση προηγμένης τεχνολογίας αυτοματισμού είναι απαραίτητη για την ενίσχυση της αποδοτικότητας και της παραγωγικότητας στις μεταποιητικές επιχειρήσεις. Ο σχεδιασμός αυτός στοχεύει στο να μειώσει την ανάγκη για ανθρώπινη συμμετοχή χρησιμοποιώντας τεχνολογία. Η κατανόηση των λειτουργικών αναγκών, η επιλογή κατάλληλων τεχνολογιών αυτοματισμού και η ολοκλήρωση και η ενίσχυση συστημάτων είναι απαραίτητα. Τονίζεται η σημασία της συνεχούς βελτίωσης και εφαρμογής τεχνολογιών αυτοματισμού αιχμής για την ενίσχυση της παραγωγικότητας και την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Η προσεκτική διαχείριση κινδύνου και η αυστηρή τήρηση των προτύπων ασφάλειας και ποιότητας είναι απαραίτητα για την παραγωγή σε πλήρως αυτοματοποιημένες εγκαταστάσεις. Η ενσωμάτωση χαρακτη-

ριστικών ασφαλείας όπως διακόπτες έκτακτης ανάγκης και συστήματα προστασίας προστατεύει τους εργαζόμενους και προάγει την αποτελεσματική λειτουργία των συστημάτων. Οι εξειδικευμένοι πάροχοι είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχή υιοθέτηση της τεχνολογίας, απαιτώντας εκπαίδευση και υποστήριξη προσωπικού. Η συνεχής ανάλυση δεδομένων και η χρήση μηχανικής μάθησης βελτιώνει την αποτελεσματικότητα και την ανταγωνιστικότητα των διαδικασιών παραγωγής.



## ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Γιατί η ρομποτική αποτελεί λύση για εργασίες συναρμολόγησης και χειρισμού υλικών;
- Πού χρησιμοποιούνται τεχνολογίες μηχανικής όρασης;
- Ποια είναι τα πλεονεκτήματα από την τήρηση των κανονισμών και των προτύπων σε μια εγκατάσταση αυτοματισμού;

## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Σχεδιάστε μια αυτοματοποιημένη γραμμή παραγωγής της αρεσκείας σας. Να περιλαμβάνονται τα παρακάτω βήματα:

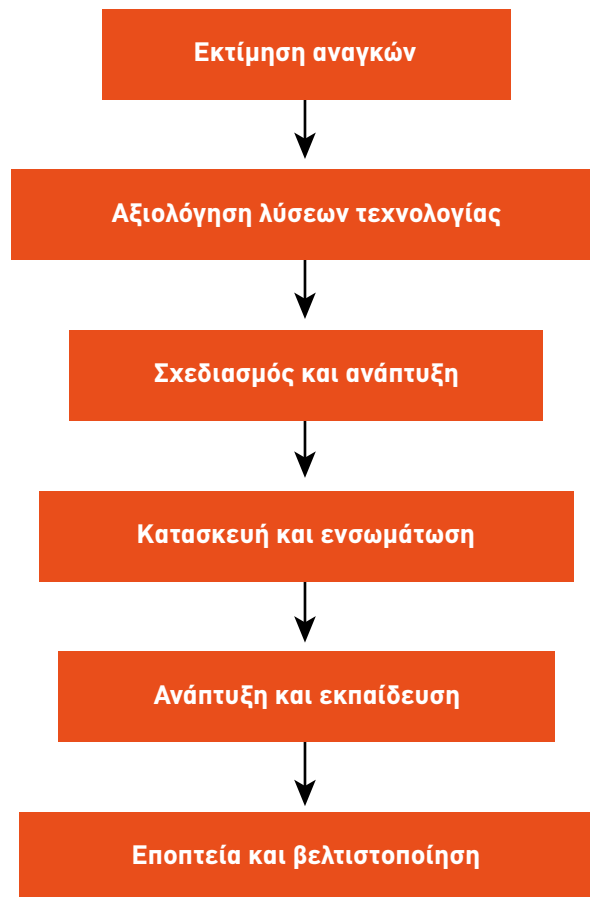
- Κατανόηση λειτουργικών απαιτήσεων
- Επιλογή τεχνολογιών αυτοματισμού
- Ενοποίηση και βελτιστοποίηση
- Ασφάλεια και συμμόρφωση
- Εκπαίδευση και υποστήριξη
- Συνεχής βελτίωση

### Δ.2.2 Μελέτη και Κατασκευή Μονάδας Αυτοματισμού

Η διαδικασία σχεδίασης και η δημιουργία ενός αυτοματοποιημένου συστήματος απαιτεί ενδελεχή μελέτη και εφαρμογή των σύγχρονων τεχνολογιών με οργανωμένο τρόπο με στόχο την αύξηση της παραγωγικότητας και της αποτελεσματικότητας. Τα βήματα που απαιτούνται φαίνονται στο διπλανό διάγραμμα (Εικ. 6).

#### Εκτίμηση Αναγκών

Η εκτίμηση αναγκών είναι η αρχή της διαδικασίας και είναι κρίσιμη για την αξιολόγηση της κατάστασης κατά την έναρξη, αλλά και για να καθοριστούν οι ανάγκες που πρέπει να καλυφθούν με τη συγκεκριμένη λύση. Ξεκινά με την ανάλυση της διαδικασίας και τη διάγνωση των τρεχουσών ροών εργασιών στη μονάδα παραγωγής και με τα προβλήματα που επισημαίνονται από τη μονάδα αυτή. Η συμβολή που προέρχεται από διαφορετικές ομάδες, χειριστές, επόπτες και εργαζόμενους στη συντήρηση, είναι το κλειδί για να γίνει αντιληπτό τι θα μπορούσε να ενσωματωθεί στην αυτοματοποίηση και τι όχι. Μέσω μιας διεξοδικής αξιολόγησης, η ομάδα του έργου μπορεί να εστιάσει στις ευκαιρίες που μπορούν τελικά να βελτιώσουν την απόδοση, την ποιότητα και το περιβάλλον.



Εικόνα 6. Μελέτη και κατασκευή συστήματος αυτοματισμού

## Αξιολόγηση τεχνολογίας

Η αξιολόγηση της τεχνολογίας είναι η πιο σημαντική φάση που οδηγεί στην εύρεση των καταλληλότερων συστημάτων για χρήση σε όλη την παραγωγή (Εικ. 7). Περιλαμβάνει την εξέταση διαφορετικών τεχνολογιών και τη σύγκρισή τους. Παράγοντες όπως η λειτουργικότητα, η συμβατότητα, η επεκτασιμότητα και η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας είναι σημαντικοί για την επιλογή αυτών. Η ομάδα έργου μπορεί να συμβουλευτεί τους κατασκευαστές αυτοματισμών και να εξετάσει περιπτωσιολογικές μελέτες, ώστε να μπορέσει να αποκτήσει μια βαθύτερη γνώση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων των διαφορετικών συστημάτων αυτοματισμού. Αξιολογούνται οι τεχνολογίες ως προς τη σκοπιμότητα χρήσης, αναλύονται οι πραγματικές ανάγκες σε σχέση με τους στόχους της μονάδας παραγωγής και τελικά γίνεται επιλογή σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τους στρατηγικούς στόχους του οργανισμού.

## Σχεδιασμός και ανάπτυξη

Η υπό δημιουργία μονάδα για την αυτοματοποίηση πρέπει να εφαρμόσει τις επιλεγμένες τεχνολογίες αυτοματισμού στο στάδιο του σχεδιασμού και της ανάπτυξης, να μετατρέψει την τεχνολογία σε τεχνικά σχέδια και προδιαγραφές. Η πιο σημαντική διαδικασία είναι το βήμα όπου οι λεπτομέρειες του συγκεκριμένου προϊόντος μεταφράζονται σε λεπτομερή σχέδια με βάση τις προδιαγραφές του προϊόντος (Εικ. 8). Ο συντονισμός μεταξύ των μηχανικών, των σχεδιαστών και των μηχανικών αυτοματισμού πρέπει να είναι αποτελεσματικός κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης. Εκτός αυτού, δίνεται μεγάλη έμφαση στην εργονομία και στα πρότυπα ασφαλείας για να διασφαλιστεί ότι το σύστημα είναι παραγωγικό, αποδοτικό και ασφαλές. Τα μέλη της ομάδας σχεδιάζουν και κατασκευάζουν το προηγμένο σύστημα αυτοματισμού λαμβάνοντας προσεκτικά υπόψη τις εγγενείς προκλήσεις της ομαλής εφαρμογής και της επιτυχίας.

## Κατασκευή και ενσωμάτωση

Σε αυτή τη φάση, η προσοχή στρέφεται στην εφαρμογή των προδιαγραφών σχεδιασμού και τη μετατροπή τους σε απτά εξαρτήματα αυτοματισμού της προηγμένης μονάδας. Αυτό όχι μόνο ενσωματώνει το σχεδιασμό εξατομικευμένου εξοπλισμού αλλά και την αγορά και εγκατάσταση προκατασκευασμέ-



Εικόνα 7. Αξιολόγηση τεχνολογίας



Εικόνα 8. Κατασκευή αυτοματισμού

ων εξαρτημάτων αυτοματισμού όπως αισθητήρες, κινητήρες και ελεγκτές.

Η υιοθέτηση της αυστηρής αξιοπιστίας μέσω επικύρωσης και δοκιμών κατά τη φάση στην οποία τίθεται σε λειτουργία ένα σύστημα είναι ένας από τους πιο κρίσιμους παράγοντες. Είναι σημαντικό επειδή βοηθά στην επαλήθευση του εάν η προηγμένη μονάδα αυτοματισμού λειτουργεί ή όχι με βάση τα προκαθορισμένα πρότυπα απόδοσης, και ικανοποιεί ζητήματα αξιοπιστίας και ανησυχίες για την ασφάλεια.



Φάση επικύρωσης και δοκιμών



## Ανάπτυξη και εκπαίδευση

Η εγκατάσταση της προηγμένης μονάδας αυτοματισμού στη μονάδα παραγωγής μετά την ολοκλήρωση της κύριας κατασκευαστικής διαδικασίας ακολουθείται από την εκπαίδευση του προσωπικού. Οι εργαζόμενοι εκπαιδεύονται στο να χρησιμοποιούν και

να επεξεργάζονται τα νέα αυτοματοποιημένα συστήματα για να είναι σε θέση να τα χειρίζονται και να τα συντηρούν αποτελεσματικά. Ενώ συχνά χρησιμοποιούνται διάφορες εκπαιδευτικές τεχνικές, οι εργαζόμενοι αποκτούν μεγαλύτερη ικανότητα με την τεχνική υποστήριξη και τα εγχειρίδια. Η ρύθμιση των βρόχων ανάδρασης και των καναλιών επικοινωνίας, που είναι ανοιχτά για την αντιμετώπιση τυχόν προβλημάτων, λειτουργεί για την παροχή τεχνικής βοήθειας κατά το στάδιο της ανάπτυξης. Η ίδια η ανάληψη μιας τέτοιας εκπαίδευσης και η συνεχής υποστήριξη είναι τα θεμέλια από τα οποία εξαρτάται η ομαλή λειτουργία της μονάδας αυτοματισμού.

### Εποπτεία και βελτιστοποίηση

Ο παράγοντας ανάλυσης και η ενίσχυση της απόδοσης και της αποτελεσματικότητας είναι δύο κύριοι στόχοι, και επομένως, η συνεχής εποπτεία και ο συντονισμός είναι αναπόφευκτα. Οι σχετικοί δείκτες (KPI) παρακολουθούνται διαρκώς. Χρησιμοποιούνται μεθοδολογίες ανάλυσης δεδομένων



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Η δημιουργία ενός αυτοματοποιημένου συστήματος περιλαμβάνει ενδελεχή σχεδιασμό και ακριβή συντονισμό. Αρχικά, η εκτίμηση των αναγκών θέτει τις βάσεις για την αξιολόγηση της κατάστασης και τον προσδιορισμό των αναγκών. Η αξιολόγηση της τεχνολογίας βοηθά στον εντοπισμό των καταλληλότερων λύσεων. Το στάδιο σχεδιασμού και ανάπτυξης μετατρέπει τις έννοιες σε απτά σχέδια και προδιαγραφές, ενώ η κατασκευή και η ολοκλήρωση τοποθετούν αυτά τα σχέδια σε πραγματικά δεδομένα. Στη συνέχεια, οι εργαζόμενοι λαμβάνουν εκπαίδευση σχετικά με τον τρόπο αποτελεσματικής χρήσης του νέου συστήματος και η συνεχής παρακολούθηση, οι αναβαθμίσεις και οι βελτιώσεις συμβάλλουν στη διατήρηση της απόδοσης και της αποτελεσματικότητας του συστήματος. Αυτή η συνεχής διαδικασία εγγυάται την αποτελεσματική λειτουργία και τη βελτίωση του συστήματος αυτοματισμού εντός της μονάδας παραγωγής.



## ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Τι σημαίνει αξιολόγηση τεχνολογίας και πώς επιτυγχάνεται;
- Σε τι χρειάζεται η εκτίμηση αναγκών κατά τη μελέτη ενός συστήματος αυτοματοποίησης;
- Τι σημαίνει κατασκευή και ενσωμάτωση σε ένα σύστημα αυτοματισμού;
- Πώς η εκπαίδευση βοηθάει την εφαρμογή ενός νέου συστήματος;

για την εξέταση στατιστικών, την αποσαφήνιση των τάσεων και τη βοήθεια στην πρόοδο. Τα υπολογιστικά μηχανήματα συντηρούνται σε τακτική βάση και λαμβάνουν αναβαθμίσεις λογισμικού, καθώς και αναβαθμίζονται σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες τεχνολογίες και τυποποιημένες πρακτικές για να διασφαλίζεται η αξιοπιστία, η ασφάλεια και ο συγχρονισμός τους με το προηγμένο σύστημα αυτοματισμού. Γίνονται συνεχείς βελτιώσεις με βάση την ανατροφοδότηση από τους τελικούς χρήστες και τα στοιχεία από την ανάλυση των συστημάτων εποπτείας.



Video - προγραμματισμός βρόχου



Παρουσίαση - Πλατφόρμα ανοικτού κώδικα



## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Αφού μελετήσετε προσεκτικά το υλικό του βιβλίου σας και αναζητήσετε πληροφορίες από το διαδίκτυο, σχεδιάστε μια διεπαφή ελέγχου ενός συστήματος αυτοματισμού. Τι χαρακτηριστικά πρέπει να έχει για να λειτουργεί αποτελεσματικά;

## Δ.2.3 Ψηφιακή Κωδικοποίηση για Διαχείριση Προϊόντων σε Έξυπνο Σύστημα Αποθήκευσης

Η ψηφιακή κωδικοποίηση είναι ένα από τα πιο σημαντικά εργαλεία στην προσπάθεια της 4η βιομηχανικής επανάστασης (Industry 4.0) να βοηθήσει στην πρόοδο της διαχείρισης προϊόντων και τη διαχείριση έξυπνων συστημάτων αποθήκευσης. Μέσω της απόδοσης μεμονωμένων ψηφιακών κωδικών σε κάθε προϊόν ή είδος, οι παραγωγοί μπορούν να εντοπίσουν την κίνηση, τη θέση και την κατάσταση κάθε προϊόντος στο δίκτυο της εφοδιαστικής αλυσίδας σε πραγματικό χρόνο.

### Τεχνολογίες RFID και Barcode

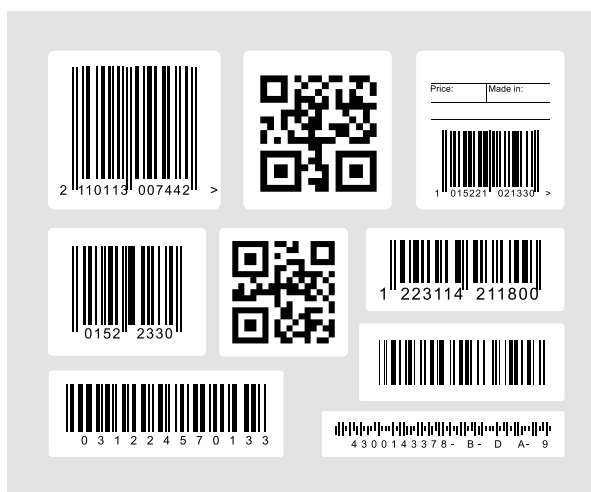
Η ταυτοποίηση μέσω ραδιοσυχνότητας (*RFID - Radio Frequency Identification*) ([wikipedia.org](https://www.wikipedia.org)) και ο γραμμωτός κώδικας μίας (*barcode*) ([wikipedia.org](https://www.wikipedia.org)) ή δύο διαστάσεων (*QR code*) ([wikipedia.org](https://www.wikipedia.org)) είναι βασικές μορφές ψηφιακής κωδικοποίησης που χρησιμοποιούνται συχνά στην εφοδιαστική αλυσίδα και όχι μόνο. Είναι απαραίτητα και καλά συνδυασμένα αναπόσπαστα στοιχεία της αρχιτεκτονικής του έξυπνου συστήματος αποθήκευσης, παρέχοντας διαφορετικές αλλά συμπληρωματικές πληροφορίες.

Οι ετικέτες RFID (Εικ. 9), barcode και QR code (Εικ. 10) είναι μοναδικά αναγνωριστικά που συνδέονται διαρκώς με ένα προϊόν, μια συσκευασία ή μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα προϊόν, με μοναδικό στόχο την αποτελεσματική παρακολούθηση και διαχείριση σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού. Οι ετικέτες RFID που περιέχουν δύο διακριτικά μέρη, ένα μικροτσιπ και μια κεραία, χρησιμοποιούν ραδιοκύματα για να στείλουν ασύρματα δεδομένα στους αναγνώστες RFID. Κάθε ετικέτα RFID έχει από μόνη της ένα μοναδικό αναγνωριστικό για τη διαφοροποίηση των στοιχείων και την παρακολούθηση με χρονική σήμανση που διασφαλίζει την έγκαιρη παρακολούθηση και τήρηση αρχείων. Τα συστήματα RFID ξεχωρίζουν επειδή δεν απαιτούν πλήρη οπτική επαφή κατά τη σάρωση. Επιτρέπει την ανάγνωση των ετικετών ακόμη και αν δεν βρίσκονται στο οπτικό πεδίο. Είναι ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό στη σάρωση προϊόντων, αν αναλογιστεί κανείς ότι μπορεί να εφαρμοστεί και σε συστήματα ταχείας μεταφορικής ταινίας ή πολύπλοκη διαμόρφωση αποθήκευσης.

Από την άλλη πλευρά, οι τεχνολογίες γραμμωτού κώδικα μίας ή δύο διαστάσεων χρησιμοποιούν μια γραμμή ή πολλές παράλληλες γραμμές ή τετρά-



Εικόνα 9. RFID



Εικόνα 10. Barcode και QR code

γωνα για να περιγράψουν πληροφορίες προϊόντος σε απλή μορφή. Αυτά τα σύμβολα με τη σειρά τους σαρώνονται για αναγνωσιμότητα και γρήγορη παρακολούθηση. Αν και οι γραμμωτοί κώδικες έχουν το πλεονέκτημα της απλότητας, του χαμηλού κόστους και της ευκολίας εφαρμογής, απαιτούν την ακριβή ανάγνωση του γραμμικού κώδικα, καθώς είναι πιθανό να υπάρξουν προβλήματα με το γραμμωτό κώδικα που καλύπτεται ή με άλλον τρόπο που αποτυγχάνει στη διαδικασία σάρωσης. Με τη βοήθεια διαφόρων χαρακτηριστικών και λειτουργιών, οι τεχνολογίες RFID, barcode και QR code διασφαλίζουν ότι οι κατασκευαστές και οι διανομείς προϊόντων

μπορούν να ψηφιοποιήσουν τα σχετικά με τα είδη δεδομένα, να βελτιστοποιήσουν τη διαχείριση αποθεμάτων και να βελτιώσουν την ικνηλασιμότητα και τον έλεγχο της εφοδιαστικής αλυσίδας στα έξυπνα συστήματα αποθήκευσης (Εικ. 11).

### Διαχείριση και βελτιστοποίηση αποθέματος

Η ψηφιακή κωδικοποίηση παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην εισαγωγή δεδομένων, διότι διευκολύνει τη διαδικασία και δεν πρέπει ο χειριστής να καταχωρεί εξειδικευμένους κωδικούς. Χάρη στην αυτοματοποιημένη συλλογή των στοιχείων των προϊόντων, οι επιχειρήσεις λαμβάνουν ακριβείς εικόνες για τα αποθέματα, τις ημερομηνίες λήξης, καθώς και την κατάσταση των ειδών. Η αυτοματοποιημένη παρακολούθηση καθιστά δυνατή την εκτενή ανάλυση δεδομένων που επιτρέπει την εφαρμογή προληπτικών διαδικασιών όπως ο εντοπισμός κατεστραμμένων, ανεπιθύμητων αποθεμάτων και μια τακτική διαδικασία λήψης αποφάσεων για τη μείωση του πλεονάζοντος αποθέματος και τη γρήγορη διαθεσιμότητα των απαραίτητων αγαθών. Η ανάλυση των σχετικών δεδομένων με τη βοήθεια αλγορίθμων μηχανικής μάθησης είναι η βάση για την παροχή στις επιχειρήσεις της ευκαιρίας να προβλέπουν τις απαιτήσεις και να βελτιστοποιούν τα επίπεδα αποθέματος εφαρμόζοντας κατάλληλες πολιτικές αποθήκευσης.

Έτσι, διασφαλίζεται το γεγονός ότι η εφοδιαστική αλυσίδα δεν διακόπτεται και οι πόροι κατανέμονται αποτελεσματικά με βάση την προτεραιότητά τους. Τέλος, η τάση της παραγωγής στις λειτουργίες απογραφής να προσαρμόζεται στις αλλαγές της αγοράς μέσω της ενσωμάτωσης ψηφιακής κωδικοποίησης, είναι ένας κρίσιμος παράγοντας που επιτρέπει στην παραγωγή να αντιδρά γρήγορα στις αλλαγές της αγοράς χωρίς την απώλεια της ποιότητας.

### Ικνηλασιμότητα και συμμόρφωση

Ένα ισχυρό σύστημα ικνηλασιμότητας και συμμόρφωσης διευκολύνεται από την ψηφιακή κωδικοποίηση, αφού αντιπροσωπεύει την κίνηση και τις συναλλαγές προϊόντων όλων των ειδών. Η αναγνώριση προϊόντος παίζει το ρόλο της ορίζοντας ένα μοναδικό αναγνωριστικό για κάθε είδος αφού επιτρέπει να συμπεριληφθούν λεπτομερείς πληροφορίες, όπως παρτίδα παραγωγής, ημερομηνία παραγωγής και οδηγίες επεξεργασίας. Ως εκ τούτου, αυτό κάνει τις επιχειρήσεις να εφαρμόζουν πρότυπα ποιότητας και να συμμορφώνονται με τις εκάστοτε κανο-



Εικόνα 11. Ικνηλασιμότητα προϊόντων

νιστικές απαιτήσεις. Η έκταση της ικνηλασιμότητας καθιστά επίσης δυνατό τον εύκολο προσδιορισμό της αναμφισβήτητης προέλευσης ενός προϊόντος και τη συσχέτισή τους με μέτρα συμμόρφωσης και ποιοτικού ελέγχου. Σε περίπτωση οποιουδήποτε ζητήματος ανάκλησης προϊόντος λόγω ποιότητας, η ψηφιακή κωδικοποίηση παρέχει ένα γρήγορο και έγκαιρο τρόπο για τον εντοπισμό και την αφαίρεση των επηρεαζόμενων αντικειμένων, προστατεύοντας έτσι τους καταναλωτές και τους κατασκευαστές από σημαντικούς κινδύνους.

### Ενοποίηση με συστήματα ERP και SCM

Οι εγκαταστάσεις ψηφιακής κωδικοποίησης είναι ενσωματωμένα συστήματα που συνδέονται με προγράμματα διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων (ERP - Enterprise resource planning) (Εικ. 12) και προγράμματα διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας (SCM - Supply Chain Management), όπου οι πληροφορίες



Εικόνα 12. ERP συστήματα

μπορούν εύκολα να μεταφερθούν και να χρησιμοποιούνται από τον οργανισμό. Ο συγχρονισμός των πληροφοριών ενός προϊόντος σε πραγματικό χρόνο είναι μια κρίσιμη λειτουργία για την έγκαιρη επεξεργασία των παραγγελιών, την αναπλήρωση του αποθέματος και το σχέδιο παραγωγής και αυτό συμβάλλει ακόμη και στη μείωση του χρόνου παράδοσης και στη βελτίωση της εξυπηρέτησης των πελατών. Αυτό επιτυγχάνεται με την απλοποίηση των βάσεων δεδομένων και την προώθηση της συνεργασίας μεταξύ διαφορετικών λειτουργιών, γεγονός που οδηγεί σε μεγαλύτερη σαφήνεια και διαφάνεια στην αλυσίδα εφοδιασμού. Αυτή η ολοκλήρωση έχει ως αποτέλεσμα τη δυνατότητα των ενδιαφερομένων να λαμβάνουν προληπτικές αποφάσεις για την κατάλληλη διαχείριση κινδύνων. Το αποτέλεσμα είναι μια συνολική βελτίωση της λειτουργικής τους αποτελεσματικότητας και της ικανοποίησης των πελατών.

Ένα σύστημα που βασίζεται σε ψηφιακούς κωδικούς εξασφαλίζει επεκτασιμότητα και ευελιξία, προ-

σαρμόζοντας με ακρίβεια την ανάπτυξη μιας παραγωγικής μονάδας. Οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν ψηφιακή κωδικοποίηση έχουν τη δυνατότητα ανά πάσα στιγμή να αυξήσουν τον αποθηκευτικό τους χώρο, να προσαρμοστούν στις αλλαγές των προϊόντων ή ακόμη και να διοχετεύσουν τα προϊόντα τους σε νέες αγορές χωρίς ακριβές διαδικασίες αναβάθμισης της υποδομής ή της τεχνολογίας.

Τα συστήματα **ERP** αποτελούν τον κεντρικό «εγκέφαλο» μιας επιχείρησης, ενοποιώντας τμήματα όπως η αποθήκη, οι πωλήσεις και το λογιστήριο σε μια κοινή πλατφόρμα. Σε ένα σούπερ μάρκετ ή βιβλιοπωλείο, επιτρέπουν την αυτόματη ενημέρωση των αποθεμάτων κάθε φορά που εκδίδεται μια απόδειξη στο ταμείο. Στα online καταστήματα, διασφαλίζουν ότι η διαθεσιμότητα των προϊόντων παραμένει ακριβής σε πραγματικό χρόνο, αποφεύγοντας λάθη στις παραγγελίες. Με αυτόν τον τρόπο, βελτιώνουν την ταχύτητα εξυπηρέτησης και μειώνουν το λειτουργικό κόστος μέσω του αυτοματισμού.



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Η ψηφιακή κωδικοποίηση διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην ανάπτυξη συστημάτων διαχείρισης προϊόντων και έξυπνων συστημάτων αποθήκευσης κατά την 4η βιομηχανική επανάσταση. Οι παραγωγοί και οι διανομείς μπορούν να παρακολουθούν την τοποθεσία, τις κινήσεις και τις συνθήκες των προϊόντων στην αλυσίδα εφοδιασμού, εκκωρώντας ψηφιακούς κωδικούς σε κάθε είδος. Οι τεχνολογίες RFID και barcode παρέχουν διακριτά αλλά συμβατά δεδομένα, με αυτοματοποιημένη παρακολούθηση που επιτρέπει την αποτελεσματική διαχείριση του αποθέματος μέσω ανάλυσης και λήψης αποφάσεων. Η ιχνηλασιμότητα προστατεύει τους καταναλωτές και τους κατασκευαστές και διασφαλίζει την τήρηση των προτύπων ποιότητας και των απαιτήσεων της αγοράς. Ο συνδυασμός δυνατοτήτων ψηφιακής κωδικοποίησης με συστήματα ERP και SCM επιτρέπει την απρόσκοπτη ροή πληροφοριών σε όλο το οργανωτικό πλαίσιο. Αυτό το ενσωματωμένο χαρακτηριστικό εγγυάται την έγκαιρη επεξεργασία των παραγγελιών, την αποτελεσματική ανανέωση του αποθέματος και τον συντονισμό του προγραμματισμού παραγωγής.



## ΓΙΑ ΝΑ ΔΟΥΜΕ ΤΙ ΜΑΘΑΜΕ

- Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της ψηφιακής κωδικοποίησης;
- Αναφέρετε τις δύο βασικότερες μορφές ψηφιακής κωδικοποίησης. Ποια είναι η αρχή λειτουργίας της κάθε μιας;
- Ποια είναι τα βασικά πλεονεκτήματα στη διαχείριση και βελτιστοποίηση αποθέματος;

## ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Αναζητήστε προϊόντα που έχουν barcode. Προσπαθήστε να εντοπίσετε την αντιστοιχία του γραμμωτού κώδικα με τους αριθμούς που έχει. Ανακαλύψτε πώς λειτουργεί το barcode.





*Διαδραστική  
- αντιστοίχιση  
εννοιών τεχνολογιών  
εφοδιαστικής αλυσίδας*



*Video - Προγραμματισμός  
αναλογικών σημάτων*



*Εικόνες - Πληροφορικά  
συστήματα εφοδιαστικής  
αλυσίδας*



*Σχεδιασμός και κατασκευή  
αυτόματου συστήματος  
διαλογής προϊόντων*



*Παρουσίαση -  
Προγραμματισμός  
αναλογικών σημάτων*



*Σχεδιασμός και κατασκευή  
αυτόματου συστήματος  
διαλογής αποβλήτων*



*Αυτοματοποίηση μονάδας  
εμφιάλωσης νερού*



*Ψηφιακή Κωδικοποίηση*



## ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Η εφαρμογή σύγχρονης τεχνολογίας αυτοματισμού είναι ζωτικής σημασίας για τη βελτίωση της αποδοτικότητας και της παραγωγικότητας στις μεταποιητικές εταιρείες. Ο σχεδιασμός δίνει έμφαση στη χρήση τεχνολογίας για τη μείωση του λειτουργικού κόστους, την ελαχιστοποίηση της επανάληψης των πόρων και τη μείωση της απαίτησης για ανθρώπινη συμμετοχή. Η επιτυχής εφαρμογή απαιτεί μια διαρκή κατανόηση των λειτουργικών αναγκών, την επιλογή των σωστών εργαλείων αυτοματισμού και την αποτελεσματική ενοποίηση και βελτιστοποίηση των συστημάτων. Η κατασκευή πλήρως αυτοματοποιημένων εγκαταστάσεων απαιτεί ενδελεχή εκτίμηση κινδύνου και τήρηση αυστηρών κανονισμών ασφάλειας και ποιότητας. Η ενοποίηση των μηχανισμών ασφαλείας εγγυάται την ασφάλεια των εργαζομένων και την αποτελεσματικότητα λειτουργίας του συστήματος. Είναι κρίσιμο να υπάρχει εκπαίδευση και υποστήριξη προσωπικού από ειδικούς προκειμένου να εφαρμοστεί με επιτυχία η νέα τεχνολογία. Η αποτελεσματικότητα και η ανταγωνιστικότητα των διαδικασιών παραγωγής βελτιώνονται μέσω της συνεχούς βελτίωσης χρησιμοποιώντας ανάλυση δεδομένων και μηχανική μάθηση. Η δημιουργία ενός αυτοματοποιημένου συστήματος περιλαμβάνει ενδελεχή σχεδιασμό και συντονισμό, συμπεριλαμβανομένων βημάτων όπως η αξιολόγηση των αναγκών, η αξιολόγηση της τεχνολογίας, ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη, η κατασκευή και η ενοποίηση, η εκπαίδευση και η επίβλεψη. Η ψηφιακή κωδικοποίηση βελτιώνει την ικανότητα παρακολούθησης και προστασίας προϊόντων και η σύνδεση με συστήματα ERP και SCM βελτιώνει τη ροή πληροφοριών εντός της αλυσίδας εφοδιασμού. Τελικά, η ενίσχυση της παραγωγικότητας και η απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος βασίζεται στη συνεχή βελτίωση και υιοθέτηση προηγμένων τεχνολογιών αυτοματισμού.

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Σχεδιάστε και μελετήστε την εφαρμογή ενός συστήματος αυτοματισμού στη μεταφορά χαρτοκιβωτίων με τη χρήση του τεχνικού δελτίου και τη διαδικασία του τεχνικού σχεδιασμού.



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΟΝΟΙ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Κατασκευάστε με τη βοήθεια προγραμματιστικής πλατφόρμας ανοικτού κώδικα ένα σύστημα αυτοματισμού που θα περιλαμβάνει την αναγνώριση ενός αντικειμένου και την ταξινόμησή του ανάλογα.



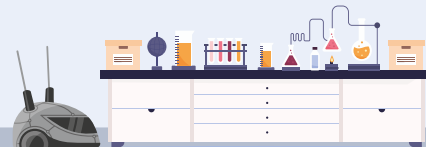
### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Αναζητήστε πληροφορίες από το διαδίκτυο σχετικά με τη χρήση ρομποτικών συστημάτων στη διαχείριση αποθήκης. Επιλέξτε μια λύση με αυτοκινούμενα οχήματα και παρουσιάστε την στους συμμαθητές σας.



### ΑΣ ΔΟΥΛΕΨΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Χωριστείτε σε ομάδες των 4 ατόμων. Με τη βοήθεια αναπτυξιακής πλατφόρμας ανοικτού κώδικα τύπου Arduino σχεδιάστε και υλοποιήστε ένα σύστημα απarίθμησης φιαλών σε μια γραμμή παραγωγής. Κάθε φορά που το σύστημα θα μετράει 10 φιάλες να ανάβει μια λυχνία στην έξοδο για 3 δευτερόλεπτα.



Δραστηριότητες ενότητας τεχνολογιών  
πρωτογενούς παραγωγής



**ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α**

**Ελληνική βιβλιογραφία**

- Ζουρμπάκης Α., Δορούκα Π., Παπαδόκης Σ. & Καλογιαννάκης Μ. (2020). Υπεύθυνη Έρευνα και Καινοτομία (RRI) στην Εκπαίδευση: Υλοποίηση και Αρχική Αποτίμηση μιας Εξ Αποστάσεως Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών Προσχολικής Εκπαίδευσης, 12th Conference on Informatics in Education 2020. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/344773860\\_Ypeuthyne\\_Ereuna\\_kai\\_Kainotomia\\_RRI\\_sten\\_Ekpaideuse\\_Yiopoiese\\_kai\\_Archike\\_Apotimese\\_mias\\_Ex\\_Apostaseos\\_Erimorphoses\\_Ekpaideutikon\\_Proscholikes\\_Ekpaideuses](https://www.researchgate.net/publication/344773860_Ypeuthyne_Ereuna_kai_Kainotomia_RRI_sten_Ekpaideuse_Yiopoiese_kai_Archike_Apotimese_mias_Ex_Apostaseos_Erimorphoses_Ekpaideutikon_Proscholikes_Ekpaideuses) [accessed Oct 15 2023].
- Καλοβρέκτης, Κ., Ψυχάρης, Σ., Κοντού, Π. & Παρασκευασπούλου Κόλλια, Ευφροσύνη - Άλκηστη. (2020). Οι ΤΠΕ στις Επιστήμες της Αγωγής: Σχεδιασμός διδακτικών σεναρίων, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., ISBN 978-960-418-828-9
- Καλοβρέκτης, Κ., Ξενάκης, Α., Ψυχάρης, Σ. & Σταμούλης, Γ. (2020). Εκπαιδευτική Τεχνολογία, Αναπτυξιακές Πλατφόρμες Ρομποτικής και IoT, ISBN: 978-960-418-828-4. ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.
- Καλοβρέκτης, Κ., Ξενάκης, Α., Ψυχάρης, Σ. & Σταμούλης, Γ. (2020). Εκπαιδευτική Τεχνολογία, Αναπτυξιακές Πλατφόρμες Ρομποτικής και IoT, ISBN-13: 978-960-418-828-4
- Κολοκούβας, Κ. (2015). Ψηφιακά μέσα στις οπτικοακουστικές τέχνες [Προπτυχιακό χειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, <https://hdl.handle.net/11419/3489> ISBN: 978-960-603-230-1
- Μούρης, Ε., & Σιάκας, Σ. (2023). Το animation ως μέσο πολυσυνθετής επικοινωνίας [Προπτυχιακό χειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, <https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-322> ISBN-13: 978-618-228-089-8
- Μπράτσας, Θ., Μέλλου, Κ., Καλαματιανού, Μ., & Φατσάς, Π. (2023). Εργαλεία τέχνης στη σχολική τάξη [Προπτυχιακό χειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, <https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-245> ISBN-13: 978-618-228-014-0
- Πετροπούλου, Ο., Κασμάτη, Α., Ρετάνης, Σ. (2015). Σύγχρονες μορφές εκπαιδευτικής αξιολόγησης με αξιοποίηση εκπαιδευτικών τεχνολογιών. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύσδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. ISBN-13: 978-960-603-043-7
- Τσαγκάρης Απόστολος (2022). Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές και Σύστηματα Εποπτικού Ελέγχου, Εκδόσεις Broken Hill Publishers Ltd, ISBN 9789925588558
- Σαντορινιάς Μ., Ζώνης Σ., Δημητριάδη Ν., Διαμαντόπουλος, Τ., & Μπαρδόκας, Γ. (2015). Από τις σύνθετες τέχνες στα υπερμέσα και τους νέους εικονικού-δνητικού χώρους. Ένα χειρίδιο για τον καλλιτέχνη που ασχολείται με την ψηφιακή τέχνη. [Προπτυχιακό χειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, <https://hdl.handle.net/11419/6076> ISBN: 978-960-603-374-2
- Ψυχάρης, Σ. & Καλοβρέκτης, Κ. (2017). Διδακτική και Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων STEM και ΤΠΕ. ISBN: 978-960-418-706-5. Εκδόσεις Τζιόλα.

**Ξενόγλωσση βιβλιογραφία**

- Tsagaris A., Chatzikyrkou M., Mansour G. (2019) The Impact of Robotics in Children Through Education Scenarios. In: Aspragathos N., Koustoumpardis P., Moulaniitis V. (eds) *Advances in Service and Industrial Robotics*. RAAD 2018. Mechanisms and Machine Science, vol 67. Springer, Cham ISBN (online/eBook): 978-3-030-00232-9
- Tsagaris A., Chatzikyrkou M., Simeli I. (2018). Train the Robotic Trainers methodology. *Journal of Contemporary Education, Theory & Research*, Vol. 2, No. 1, pp. 38-42, 2018, ISSN: 2654-0274, <http://doi.org/10.5281/zenodo.3598726>
- Tsagaris, M. Chatzikyrkou, I. Simeli (2019). Educational Robotics-The pleasure of participation. *Journal of Contemporary Education, Theory & Research*, Vol. 3, No. 1, pp. 31-35, 2019, ISSN: 2654-0274, <http://doi.org/10.5281/zenodo.3598726>

**Διαδικτυακές πηγές**

- <https://www.teachengineering.org/>

**Λογισμικά**

- <https://microbit.org/>
- <https://www.arduino.cc/>
- <https://www.raspberrypi.org/>
- <https://www.tinkercad.com/>
- <https://www.sketchup.com/>
- <https://www.freecadweb.org/>
- <https://autodesk-123d-make.en.lo4d.com/>
- <https://papercraft-maker.com>
- <https://vectorink.io/app/>
- <https://www.tinkercad.com/3d-design>
- <https://flipanim.com>

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β**

**Ελληνική βιβλιογραφία**

- Αμπελιώτης, Κ., & Σόρλης, Δ. (2015). Οικιακή τεχνολογία [Προπτυχιακό χειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, <https://hdl.handle.net/11419/3011> ISBN: 978-960-603-404-6
- Γεωργακέλλος, Δ., & Διδασκάλου, Ε. (2022). Διαχείριση φυσικών πόρων και ενέργειας [Προπτυχιακό χειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, <https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-30> ISBN-13: 978-618-5667-12-2
- Καυκαλάς, Γ., Βιτσιπούλου, Α., Γεμεντζή, Γ., Γιαννακού, Α., & Τασσοπούλου, Α. (2015). Βιώσιμες πόλεις [Προπτυχιακό χειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, <https://hdl.handle.net/11419/2227> ISBN: 978-960-603-177-9
- Παρασκευάς, Μ., Ασημακόπουλος, Γ., & Τριανταφύλλου, Β. (2015). Κοινωνία της πληροφορίας [Προπτυχιακό χειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, <https://hdl.handle.net/11419/378> ISBN: 978-960-603-025-3
- Τσιόρας, Σ., & Τσιρούκης, Α. (2023). Περιβάλλον και Βιώσιμη Ανάπτυξη [Προπτυχιακό χειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, <https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-130> ISBN 978-618-5726-09-6

**Ξενόγλωσση βιβλιογραφία**

- Cui, Yong, et al. "A Survey of Energy Efficient Wireless Transmission and Modeling in Mobile Cloud Computing." *Mobile Networks and Applications*, vol. 18, 2013, pp. 148-155. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11036-012-0370-6>.
- Ellabban, Omar, et al. "Renewable Energy Resources: Current Status, Future Prospects and Their Enabling Technology." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 39, 2014, pp. 748-764. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.013>.
- Gregori, Maria, and Miquel Payaro. "Energy-Efficient Transmission for Wireless Energy Harvesting Nodes." *IEEE*. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6416891>.
- Honarvar Nazari, Masoud, and Marija Ilic. "Dynamic Modelling and Control of Distribution Energy Systems: Comparison with Transmission Power Systems." *IET Generation, Transmission & Distribution*, vol. 8, no. 1, 2014, pp. 22-29. <https://doi.org/10.1049/iet-gtd.2013.0160>.
- McKendry, Peter. "Energy Production from Biomass (Part 2): Biomass and Energy Technologies." *Biomass and Bioenergy*, vol. 23, no. 1, 2002, pp. 39-48. [https://doi.org/10.1016/S0960-8524\(01\)00119-5](https://doi.org/10.1016/S0960-8524(01)00119-5).
- Tolbert, L. M., et al. "Power Electronics for Distributed Energy Systems and Transmission and Distribution Applications." *Oak Ridge National Laboratory, December 2005, Report No. DE-AC05-00OR22725*. <http://www.osti.gov/bridge>.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ**

**Ελληνική βιβλιογραφία**

- Κυράτης Π., Μανάβης Α., Ευκολίδης Ν., «Μεθοδολογίες Σχεδιασμού Προϊόντων», Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-885-7.
- Μανάβης Α., Ευκολίδης Ν, Κυράτης Π., «Εργαλεία Σχεδιασμού Προϊόντων», Εκδόσεις Τζιόλα ISBN: 978-960-418-886-4.
- Παναγιώτης Κυράτης, Νικόλαος Ευκολίδης, Πρόδρομος Μηνιάογλου, Αθανάσιος Μανάβης, «Σχεδιασμός Προϊόντων», ISBN: 978-960-418-932-8, Εκδόσεις Τζιόλα, Οκτώβριος 2021, Κοζάνη.

**Ξενόγλωσση βιβλιογραφία**

- Etemad-Sajadi, R., Soussan, A. & Schöpfer, T. How Ethical Issues Raised by Human-Robot Interaction can Impact the Intention to use the Robot?. *Int J of Soc Robotics* 14, 1103-1115 (2022). <https://doi.org/10.1007/s12369-021-00857-8>
- Finio, Ben, PhD. "Use Technology to Solve a Local Problem." *Science Buddies*, <https://www.sciencebuddies.org/teacher-resources/lesson-plans/use-technology-solve-local-problem>.
- J. -h. Oh, D. Hanson, W. -s. Kim, Y. Han, J. -y. Kim and I. -w. Park, "Design of Android type Humanoid Robot Albert HUBO," 2006 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, Beijing, China, 2006, pp. 1428-1433, doi: 10.1109/IRIS.2006.281935.
- Keshavarparast, A., Battini, D., Battaia, O. et al. Collaborative robots in manufacturing and assembly systems: literature review and future research agenda. *J Intell Manuf* (2023). <https://doi.org/10.1007/s10845-023-02137-w>
- Minato, T., Shimada, M., Ishiguro, H., Itakura, S. (2004). Development of an Android Robot for Studying Human-Robot Interaction. In: Orchard, B., Yang, C., Ali, M. (eds) *Innovations in Applied Artificial Intelligence*.

- IEA/AIE 2004. *Lecture Notes in Computer Science*(l), vol 3029. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-24677-0\\_44](https://doi.org/10.1007/978-3-540-24677-0_44)
- MIT Technology Review Insights. "Responsible technology use in the AI age." February 15, 2024. Accessed February 20, 2024. In association with Thoughtworks. <https://www.technologyreview.com/2024/02/15/1087815/responsible-technology-use-in-the-ai-age/>.
- Okanojara, Daisuke. "How Japan Uses AI and Robotics to Solve Social Issues and Achieve Economic Growth." *Harvard Business Review*, February 4, 2020. Sponsored content. <https://hbr.org/sponsored/2020/02/how-japan-uses-ai-and-robotics-to-solve-social-issues-and-achieve-economic-growth>
- Sharma, N., Pandey, J.K. & Mondal, S. A Review of Mobile Robots: Applications and Future Prospect. *Int. J. Precis. Eng. Manuf.* 24, 1695-1706 (2023). <https://doi.org/10.1007/s12541-023-00876-7>
- Tsagaris A., Chatzikyrkou M., Mansour G. (2019) The Impact of Robotics in Children Through Education Scenarios. In: Aspragathos N., Koustoumpardis P., Moulaniitis V. (eds) *Advances in Service and Industrial Robotics*. RAAD 2018. Mechanisms and Machine Science, vol 67. Springer, Cham
- Tsagaris A., Chatzikyrkou M., Simeli I. (2018). Train the Robotic Trainers methodology. *Journal of Contemporary Education, Theory & Research*, Vol. 2, No. 1, pp. 38-42, 2018, ISSN: 2654-0274, <http://doi.org/10.5281/zenodo.3598476>
- Tsagaris, M. Chatzikyrkou, I. Simeli (2019). Educational Robotics-The pleasure of participation. *Journal of Contemporary Education, Theory & Research*, Vol. 3, No. 1, pp. 31-35, 2019, ISSN: 2654-0274, <http://doi.org/10.5281/zenodo.3598726>
- Yuan W, Lu W (2023) Research on the impact of industrial robot application on the status of countries in manufacturing global value chains. *PLoS ONE* 18(6): e0286842. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286842>

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ**

**Ελληνική βιβλιογραφία**

- Ευθύμιος Λ. Λέκκας (2000). Φυσικές & Τεχνολογικές Καταστροφές- Τομέας Δυναμικής, Τεκτονικής & Εφαρμοσμένης Γεωλογίας - Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος / Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών <https://www.openbook.gr/fysikes-kai-technologikes-katastrofes/> ISBN-13: 960-90329-0-7
- Κλαουδίας Δ., & Κονίδης Α. (2023). Θεωρία και στοιχεία διαχείρισης παράκτιας ζώνης [Προπτυχιακό χειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, <https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-287> ISBN-13: 978-618-5826
- Πικουλής Ε., Σουλιώτης, Κ., & Τσιρώνη, Μ. (2023). Διαχείριση Καταστροφών και Κρίσεων [Προπτυχιακό χειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, <https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-17>
- Σαπουντζήκη, Κ., & Δανδουλάκη, Μ. (2016). Κίνδυνοι και Καταστροφές [Προπτυχιακό χειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, <https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-705> ISBN-13: 978-960-603-305-6

**Ξενόγλωσση βιβλιογραφία**

- Canda, G., Godefroid, P. (2019). *Automated Software Test Generation: Some Challenges, Solutions, and Recent Advances*. In: Steffen, B., Woeginger, G. (eds) *Computing and Software Science. Lecture Notes in Computer Science*(l), vol 10000. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-91908-9\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-319-91908-9_24)
- Godase, M., Singh, C., Tanpure, A. (2023). IoT-Based Storage Management System. In: Misra, R., Rajarajan, M., Veeravalli, B., Kesswani, N., Patel, A. (eds) *Internet of Things (IoT): Key Digital Trends Shaping the Future*. ICIoTCT 2022. *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 616. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-9719-8\\_8](https://doi.org/10.1007/978-981-19-9719-8_8)
- Lukaszczuk, S., Kroib, F. & Fraser, G. An empirical study of automated unit test generation for Python. *Empir Software Eng* 28, 36 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10664-022-10248-w>
- Marco Micheletti, "Principles of Design for Automated Manufacturing," Fresh Consulting, April 9, 2020, <https://www.freshconsulting.com/insights/blog/principles-of-design-for-automated-manufacturing/>.
- Neumann, EM., Vogel-Heuser, B., Fischer, J. et al. Automation software architectures in automated production systems: an industrial case study in the packaging machine industry. *Prod. Eng. Res. Devel.* 16, 847-856 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11740-022-01133-y>

ΓΛΩΣΣΑΡΙ ΟΡΩΝ	
ΟΡΟΣ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
RFID	Τεχνολογία ταυτοποίησης μέσω ραδιοσυχνότητων. Είναι μια μορφή ασύρματης επικοινωνίας που συνδυάζει την χρήση ηλεκτρομαγνητικών πεδίων για αυτόματη αναγνώριση και παρακολούθηση ετικετών που είναι προσαρτημένες σε αντικείμενα.
NFC	Η επικοινωνία «κοντινού» πεδίου είναι ένα σύνολο πρωτοκόλλων επικοινωνίας που επιτρέπει την επικοινωνία σε κοντινή απόσταση μεταξύ δύο ηλεκτρονικών συσκευών. Η απόσταση είναι της τάξης κάποιων εκατοστών και χρησιμοποιείται ευρέως στις ηλεκτρονικές πληρωμές με κάρτα.
PLC	Μια ψηφιακή ηλεκτρονική συσκευή με προγραμματιζόμενη μνήμη για την αποθήκευση οδηγιών, για την εφαρμογή συγκεκριμένων λειτουργιών όπως λογική αλληλουχία, χρονισμός, καταμέτρηση και απαρίθμηση σε μηχανήματα ελέγχου και διαδικασίες παραγωγής
SCADA	Συστήματα εποπτικού ελέγχου που χρησιμοποιούνται για τη σύλληψη δεδομένων, καταγραφή, αποθήκευση, διαχείριση και παρακολούθηση. Δίνουν τη δυνατότητα για αλληλεπίδραση με διάφορα συστήματα μέσω κατάλληλων διεπαφών.
GSM	Ψηφιακό δίκτυο κινητής τηλεφωνίας που χρησιμοποιείται ευρέως σε όλο τον κόσμο και δίνει τη δυνατότητα επικοινωνίας μέσα από την τεχνολογία των κινητών τηλεφώνων.
Wearable devices	Φορετές συσκευές είναι οι συσκευές που φοριούνται με κάποιο τρόπο και είναι προσκολλημένες απευθείας στο σώμα ή ενσωματώνονται στα ρούχα ή τα αξεσουάρ του χρήστη. Οι φορετές συσκευές αποτελούνται από υλικό και λογισμικό με ισχυρές λειτουργίες που επιτρέπουν την αποτελεσματική αλληλεπίδραση του χρήστη με το περιβάλλον.
Internet of Things (IoT)	Ο όρος IoT, ή Internet of Things, αναφέρεται σε μια συλλογή διασυνδεδεμένων συσκευών και της τεχνολογίας που διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ συσκευών και του cloud, καθώς και μεταξύ των ίδιων των συσκευών.
Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός	Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιεί αντικείμενα για να προγραμματίσει. Οι περισσότερες πλέον γλώσσες προγραμματισμού ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία.
blockchain	Το Blockchain είναι μια τεχνολογία που επιτρέπει την κοινή χρήση δεδομένων με ασφάλεια. Τα δεδομένα χωρίζονται σε πολλά κοινόχρηστα μπλοκ και συνδέονται μεταξύ τους σε κρυπτογραφημένη μορφή χρησιμοποιώντας μοναδικό αναγνωριστικό.
Εικονική πραγματικότητα	Η εικονική πραγματικότητα χρησιμοποιεί ηλεκτρονικούς υπολογιστές, για να δημιουργήσει και να προσομοιώσει πραγματικά ή μη περιβάλλοντα, από τα οποία ο χρήστης έχει την ψευδαίσθηση ότι περιβάλλεται και στα οποία μπορεί να κινηθεί ελεύθερα, αλληλεπιδρώντας παράλληλα με τα ψηφιακά αντικείμενα.
Ψηφιακή αφήγηση	Η ψηφιακή αφήγηση συνδυάζει την παραδοσιακή προφορική αφήγηση με πολυμέσα και εργαλεία τηλεπικοινωνίας. Πιο συγκεκριμένα, οι ψηφιακές ιστορίες είναι πολυμεσικές ταινίες, που συνδυάζουν φωτογραφίες, βίντεο, κινούμενη εικόνα, ήχο, μουσική και κείμενο.
Ανακύκλωση	Ανακύκλωση είναι η διαδικασία με την οποία επαναχρησιμοποιούνται διάφορα υλικά ή οτιδήποτε αποτελεί γρήγορο αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας και το οποίο στη μορφή που είναι δεν αποτελεί πλέον αγαθό για τον άνθρωπο. Στη διαδικασία αυτή συνήθως τα απορρίμματα μετατρέπονται σε πρώτες ύλες από τις οποίες παράγονται νέα προϊόντα.
Ηλεκτρόλυση	Ηλεκτρόλυση (λύση δι' ηλεκτρισμού) ονομάζεται η διαδικασία της διάσπασης μιας ουσίας με τη βοήθεια του ηλεκτρικού ρεύματος.
Αισθητήρας	Ο αισθητήρας είναι μία συσκευή, η οποία λαμβάνει ερεθίσματα από το περιβάλλον, παρακολουθεί τη μεταβολή ενός φυσικού μεγέθους και την μετατρέπει σε ηλεκτρικό σήμα.
Διαδίκτυο	Το Διαδίκτυο είναι παγκόσμιο σύστημα διασυνδεδεμένων δικτύων υπολογιστών, οι οποίοι χρησιμοποιούν καθιερωμένη ομάδα πρωτοκόλλων, η οποία συχνά αποκαλείται "TCP/IP" (αν και αυτή δεν χρησιμοποιείται από όλες τις υπηρεσίες του Διαδικτύου) για να εξυπηρετεί δισεκατομμύρια χρήστες καθημερινά σε ολόκληρο τον κόσμο.
Μικροδίκτυα	Ως μικροδίκτυο (Μ/Δ) ορίζεται ένα σύνολο διασυνδεδεμένων φορτίων και διεσπαρμένων ενεργειακών πόρων με διακριτά ηλεκτρικά όρια που λειτουργεί ως μια ελεγχόμενη οντότητα ως προς το δίκτυο και μπορεί να λειτουργήσει είτε διασυνδεδεμένα είτε αυτόνομα.

## ΓΛΩΣΣΑΡΙ ΟΡΩΝ

ΟΡΟΣ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
Μπαταρίες ιόντων λιθίου	Οι μπαταρίες ιόντων λιθίου είναι είδος επαναφορτιζόμενης μπαταρίας που χρησιμοποιεί τεχνολογία ιόντων λιθίου για τη μεταφορά φορτίου μεταξύ των δύο ηλεκτροδίων (ανόδου και καθόδου) κατά τη διάρκεια της φόρτισης και της εκφόρτισης.
Μπαταρίες μολύβδου - οξέως	Οι μπαταρίες μολύβδου οξέως λειτουργούν με τη χρήση μιας χημικής αντίδρασης μεταξύ του μολύβδου και του οξειδίου του υδρογόνου σε ένα διάλυμα οξέων. Είναι γνωστές ως οι συνήθεις μπαταρίες αυτοκινήτων.
Στρόβιλος	Ο στρόβιλος είναι ένας μηχανισμός που παράγει κινητική ενέργεια με την περιστροφή ενός αντικειμένου γύρω από έναν άξονα. Περιλαμβάνει συνήθως πτερύγια που τοποθετούνται γύρω από τον άξονά του και κινούνται με μια πηγή ενέργειας, όπως ένας κινητήρας.
Έξυπνα δίκτυα	Χρησιμοποιούν εξαιρετικά προηγμένη τεχνολογία υπολογιστών για αποτελεσματική και ευέλικτη διαχείριση ηλεκτρικής ενέργειας.
Ασύρματη φόρτιση	Η ηλεκτρική ενέργεια που μεταδίδεται μέσω του αέρα, παρακάμπτοντας τα συμβατικά καλώδια και τους αγωγούς.
Καλούπι	Κατασκευή ή εξάρτημα το οποίο χρησιμοποιείται για να χυθεί μέσα σε αυτό ένα ρευστό υλικό, να πήξει εκεί μέσα, ώστε να πάρει το συγκεκριμένο σχήμα για το οποίο σχεδιάστηκε, και μετά να αφαιρεθεί.
Teflon	Πρόκειται για το εμπορικό όνομα μιας ουσίας με βάση το PTFE ή αλλιώς πολυτετραφθοροαιθυλένιο που χρησιμοποιείται από την εταιρεία Chemours. Το teflon χρησιμοποιήθηκε αρχικά στον πόλεμο και τη βιομηχανία ενώ κάποια στιγμή το 1954 η γυναίκα ενός Γάλλου μηχανικού είχε την ιδέα να χρησιμοποιηθεί στα σκεύη μαγειρικής. Έτσι γεννήθηκε η γνωστή εταιρία Tefal (από το Teflon και το Aluminium).
Στερεολιθογραφία	Η στερεολιθογραφία (SLA) είναι μια διαδικασία παραγωγής πρόσθετων που ανήκει στην οικογένεια Φωτοπολυμερισμού. Με την τεχνολογία SLA, ένα αντικείμενο δημιουργείται μέσω επιλεκτικής σκλήρυνσης σε στρώσεις πολυμερούς ρητίνης χρησιμοποιώντας μια υπεριώδη ακτίνα λέιζερ (UV). Τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι φωτοευαίσθητα και θερμοσκληρυνόμενα πολυμερή τα οποία εισέρχονται σε υγρή μορφή.
Νέφος σημείων	Ως νέφος σημείων ορίζεται ένα σύνολο σημείων που μοιράζονται το ίδιο τριδιάστατο καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων. Κάθε σημείο φέρει πληροφορία που το τοποθετεί σε μία συγκεκριμένη θέση μέσα στον τρισδιάστατο χώρο και αντιστοιχεί σε μια θέση πάνω στην επιφάνεια του αντικειμένου που ψηφιοποιήθηκε.
Πολυγωνικό πλέγμα	Κάθε τρίγωνο ορίζεται από τρεις κορυφές στο χώρο που και αυτές φέρουν πληροφορία θέσης σε κάθε άξονα (x,y,z). Από ένα νέφος σημείων ή ένα χάρτη βάθους δύναται να γίνει η εξαγωγή ενός πολυγωνικού πλέγματος.
Λεκάνη κατάκλυσης	Λεκάνη απορροής ή αποστράγγισης ποταμού ή λεκάνη κατάκλυσης ή υδρογραφική λεκάνη Το τμήμα της επιφάνειας του εδάφους που συλλέγει φυσικά τα ύδατα με τη βοήθεια παραποτάμων που συγκλίνουν σε ένα κύριο ποταμό και την αποστραγγίζουν.
Ανάχωμα	Το ανάχωμα είναι επίμηκες φυσικό ή τεχνητό φράγμα αποτελούμενο από χώμα. Βρίσκεται συνήθως παράλληλα στον ρου ενός ποταμού ή κατά μήκος επίπεδης ακτογραμμής. Ο κύριος στόχος των τεχνητών αναχωμάτων είναι η πρόληψη πλημμυρών στις γειτονικές εκτάσεις και η επιβράδυνση των φυσικών αλλαγών στο ρου μιας υδάτινης οδού ώστε να παρέχεται αξιόπιστη ναυτιλιακή κίνηση.
Chernobyl	Το πυρηνικό δυστύχημα του Τσερνόμπιλ έλαβε χώρα στις 26 Απριλίου του 1986, στον αντιδραστήρα αρ. 4 του Πυρηνικού Σταθμού Παραγωγής Ενέργειας του Τσερνόμπιλ της Σοβιετικής Ένωσης, ο οποίος σήμερα βρίσκεται σε εδάφη της Ουκρανίας. Το ατύχημα ήταν της τάξης του μέγιστου προβλεπόμενου ατυχήματος στη Διεθνή Κλίμακα Πυρηνικών Γεγονότων, διατάραξε σοβαρότατα τις οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες που επικρατούσαν στις γύρω περιοχές και είχε σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην υγεία.
Εικονική πραγματικότητα	Εικονική πραγματικότητα (αγγλικά: virtual reality ή VR) ονομάζεται η προσομοίωση ενός πραγματικού ή φανταστικού περιβάλλοντος από έναν υπολογιστή. Συνήθως ο χρήστης φοράει γυαλιά εικονικής πραγματικότητας.
Επαυξημένη πραγματικότητα	Επαυξημένη πραγματικότητα (αγγλικά: augmented reality) είναι η σε πραγματικό χρόνο άμεση ή έμμεση θέαση ενός φυσικού, πραγματικού περιβάλλοντος, του οποίου τα στοιχεία επαυξάνονται από στοιχεία αναπαραγόμενα από συσκευές υπολογιστών, όπως ήχος, βίντεο, γραφικά ή δεδομένα τοποθεσίας.

## ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΔΕΛΤΙΟΥ

### ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ	
ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ	
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ	
ΦΟΡΕΑΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΑΡΞΗΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΛΗΞΗΣ	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ (ΣΕ ΜΗΝΕΣ)	
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΡΓΟΥ	

### ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ

#### ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

- Αναφέρονται συνοπτικά: τα τεχνικά χαρακτηριστικά του προτεινόμενου έργου, με ιδιαίτερη έμφαση στα μετρήσιμα δεδομένα.

#### ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ – ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- Αναφέρονται συνοπτικά: η σκοπιμότητα του προτεινόμενου έργου, οι ανάγκες τις οποίες σκοπεύει να καλύψει, τα αναμενόμενα αποτελέσματά του.

#### ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ, ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΆΛΛΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

- Αναφέρονται συνοπτικά οι τυχόν επιπτώσεις στην απασχόληση, όπως η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας ή η διατήρηση θέσεων εργασίας.
- Αναφέρονται συνοπτικά οι τυχόν επιπτώσεις που αναμένεται ότι θα έχει η υλοποίηση και λειτουργία του έργου στο περιβάλλον περιγραφικά ή ποσοτικοποιημένα.
- Αναφέρονται οποιοσδήποτε άλλες επιπτώσεις αναμένεται να προκύψουν ανάλογα με το είδος του έργου.

#### ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

- Αναφέρεται η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη του έργου με τη μορφή ενός διαγράμματος ροής. Δηλαδή, τα βήματα που θα ακολουθηθούν.

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

- Περιγράφονται αναλυτικά όλες οι φάσεις του έργου. Καλό είναι να χρησιμοποιηθεί η έννοια του πακέτου εργασίας. Το κάθε πακέτο θα πρέπει να έχει έναν τίτλο, τη χρονική του αρχή, το χρονικό του τέλος, τον υπεύθυνο πακέτου, τους συμμετέχοντες στο πακέτο, το περιεχόμενο του πακέτου και τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

**ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

- Αναπτύσσεται το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του έργου με ξεκάθαρη αναφορά στην έναρξη και λήξη του κάθε πακέτου εργασίας. Καλό είναι να χρησιμοποιηθεί ένα βασικό Gantt διάγραμμα.

**ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

- Περιγράφεται λεπτομερώς ο αναγκαίος εξοπλισμός που απαιτείται για την υλοποίηση του έργου.

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ**

- Αναλύονται λεπτομερώς τα οικονομικά στοιχεία του έργου. Πρέπει να περιλαμβάνονται τα κόστη υλικών και εργασιών

**1. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ**

Όνοματεπώνυμο	Απασχόληση (μήνες)	Μηνιαία αμοιβή κατ' αποκοπή	Συνολική δαπάνη	
			Χρηματοδότης	Άλλες πηγές

**1.1 ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ**

<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>				

**1.2 ΛΟΙΠΟΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**

<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>				

**2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

Περιγραφή δαπάνης	Συνολική δαπάνη	
	Χρηματοδότης	Άλλες πηγές
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>		

**3. ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ**

Περιγραφή δαπάνης	Συνολική δαπάνη	
	Χρηματοδότης	Άλλες πηγές
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>		

<b>4. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ</b>				
Περιγραφή δαπάνης			Συνολική δαπάνη	
			Χρηματοδότης	Άλλες πηγές
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>				

<b>5. ΛΟΙΠΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ</b>				
Περιγραφή δαπάνης			Συνολική δαπάνη	
			Χρηματοδότης	Άλλες πηγές
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>				

<b>6. ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ</b>				
Α/Α	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΑΠΑΝΩΝ	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ		
		1ο έτος	2ο έτος	Σύνολο
1				
2				
3				
4				
5				
	<b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ (€)</b>			





