



Co-funded by
the European Union

IoT και Cloud για Βιωσιμότητα



BIOS4YOU
AR 2.0

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

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

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





Περιεχόμενα

1. Σχετικά με τα Μεγάλα Δεδομένα	3
2. Ποια μορφή έχουν τα δεδομένα;	4
3. Από πού προέρχονται τα Μεγάλα Δεδομένα;	7
4. Διαδίκτυο των Πραγμάτων	10
5. Πώς λειτουργεί η τεχνολογία IoT	12
6. Το Σύννεφο	14
6. Ψηφιακές δεξιότητες	16
7. Μεγάλα Δεδομένα και Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης	19
8. Έξυπνες πόλεις	20
9. Ενσωμάτωση Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR)	21
10. Συμπέρασμα: Το μέλλον της επαυξημένης πραγματικότητας (AR) στην επιστήμη της όρασης	22
Αναφορές	23





Γενικό θέμα της μαθησιακής διαδρομής	Μεγάλα Δεδομένα, Διαδίκτυο των Πραγμάτων και Έξυπνες Πόλεις για βιώσιμη ανάπτυξη
Συγκεκριμένη ονομασία της μαθησιακής μονάδας	Έξυπνα δεδομένα για έξυπνες πόλεις: ψηφιακές τεχνολογίες και ΣΒΑ
Ηλικία των χρηστών-στόχων	14-18 ετών
Απαιτήσεις για τον εκπαιδευόμενο	Βασικές ψηφιακές δεξιότητες (χρήση cloud, έρευνα δεδομένων, εργαλεία παρουσίασης). Γενικές γνώσεις για το περιβάλλον, την ενέργεια και την παγκόσμια ιθαγένεια. Ικανότητα εργασίας σε ομάδα και αποτελεσματικής επικοινωνίας. Περιέργεια για την τεχνολογική καινοτομία και τον κοινωνικό αντίκτυπο.
Περιγραφή της μαθησιακής μονάδας	Αυτή η ενότητα καθοδηγεί τους μαθητές στην ανακάλυψη του κόσμου Μεγάλων Δεδομένων , το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) και τις Έξυπνες πόλεις , με ισχυρό δεσμό με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) . Μέσω εργαλείων επαυξημένης πραγματικότητας , προσομοιώσεις και συνεργατικά έργα, οι φοιτητές αναλύουν δεδομένα, σχεδιάζουν λύσεις για έξυπνες πόλεις και αξιολογούν τον αντίκτυπο των αναδυόμενων τεχνολογιών στην ποιότητα ζωής στις αστικές περιοχές και στο περιβάλλον. Το μάθημα χωρίζεται σε τρεις φάσεις: Εξερεύνηση – Εκτέλεση – Βελτίωση , ενσωματώνοντας καθηλωτικές δραστηριότητες και διαδραστικές διαμορφωτικές αξιολογήσεις.





Θέμα: Εμπλεκόμενα μέρη	Επιστήμη Υπολογιστών, Τεχνολογία, Αγωγή του Πολίτη, Γεωγραφία, Επιστήμη
Λέξεις-κλειδιά	Μεγάλα Δεδομένα, Διαδίκτυο των Πραγμάτων, Έξυπνες Πόλεις, Cloud, ψηφιακές δεξιότητες, Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης, αστική βιωσιμότητα, ανοιχτά δεδομένα, ψηφιακή ιθαγένεια, επαυξημένη πραγματικότητα, γραμματισμός σε δεδομένα.
Βασικά προσόντα, δεξιότητες και γνώσεις που μπορούν να αποκτηθούν	• Κατανόηση του κύκλου ζωής των δεδομένων: συλλογή, επεξεργασία, οπτικοποίηση. • Ικανότητα ανάλυσης συνόλων δεδομένων και εξαγωγής λειτουργικών συμπερασμάτων. • Βασικές γνώσεις IoT και αστικών ψηφιακών υποδομών. • Συνεργατικός σχεδιασμός έξυπνων λύσεων βασισμένος σε πραγματικά δεδομένα. • Επίγνωση του ρόλου της τεχνολογίας στις διαδικασίες βιωσιμότητας. • Ανάπτυξη εγκάρσιων δεξιοτήτων: επίλυση προβλημάτων, κριτική σκέψη, ψηφιακή επικοινωνία.
Χρησιμοποιήθηκαν πόροι και διδακτικά βοηθήματα	• Πλατφόρμες AR (π.χ. CoSpaces Edu, Merge EDU, Assemblr, ZapWorks). • Δημόσια σύνολα δεδομένων (π.χ. Eurostat, Παγκόσμια Τράπεζα, περιφερειακά ανοιχτά δεδομένα). • Εφαρμογές και προσομοιωτές για την οπτικοποίηση ροών δεδομένων, δικτύων IoT, υποδομών cloud. • Εργαλεία διαδικτυακής συνεργασίας (π.χ. Google Workspace, Padlet, Canva). • Εκπαιδευτικά βίντεο, μελέτες περιπτώσεων και ενημερωτικά άρθρα.
Κριτήρια αξιολόγησης και αξιολόγηση	• Κατανόηση των Μεγάλων Δεδομένων, του Διαδικτύου των Πραγμάτων, των Έξυπνων Πόλεων και των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης. • Αποτελεσματική χρήση πλατφορμών επαυξημένης πραγματικότητας (AR), εργαλείων cloud και ανάλυσης δεδομένων. • Ποιότητα, καινοτομία και συνέπεια του έργου που αναπτύσσεται σε ομάδα.





	• Ικανότητα προσδιορισμού βιώσιμων στόχων και πρότασης στοχευμένων τεχνολογικών δράσεων. • Σαφήνεια παρουσίασης, σωστή χρήση τεχνικής γλώσσας και υποστήριξη πολυμέσων. • Κουίζ και πίνακες ελέγχου επαυξημένης πραγματικότητας (AR) για παρακολούθηση της προόδου και συνεχή ανατροφοδότηση από καθηγητές και συμμαθητές.
--	--

Σχετικά με τα Μεγάλα Δεδομένα

Τα μεγάλα δεδομένα αναφέρονται σε ένα τεράστιο ποσοστό πληροφοριακών δεδομένων, του οποίου ο όγκος απαιτεί συγκεκριμένες μεθοδολογίες και τεχνολογίες ανάλυσης για ερευνητικούς σκοπούς οποιουδήποτε είδους. Τα τρία θεμελιώδη χαρακτηριστικά αυτών των συνόλων πληροφοριών - τα λεγόμενα τρία V - είναι:

- **Όγκος:** Πρόκειται για ιδιαίτερα ογκώδη δεδομένα, γεγονός που υποδηλώνει ότι είναι ικανά να καταλάβουν πολύ χώρο, ξεκινώντας από την τάξη των terabytes έως και petabytes.
- **Ταχύτητα:** Παρόλο που η ποσότητα των δεδομένων είναι ιδιαίτερα πλούσια, πρέπει να αποκωδικοποιείται και να διαβάζεται στον συντομότερο δυνατό χρόνο. Ο καθοριστικός παράγοντας για τον χειρισμό και την ορθή διαχείριση των μεγάλων δεδομένων, επομένως, είναι η ταχύτητα.
- **Ποικιλία:** Τα μεγάλα δεδομένα ορίζονται ως μη δομημένα ή ημιδομημένα δεδομένα και αυτό αποτελεί μια πρόσθετη δυσκολία, καθώς απαιτείται προκαταρκτική ανάλυση πριν από την επεξεργασία τους.

Σε ακόμη πιο πρόσφατες εποχές, άλλα χαρακτηριστικά έχουν συνδυαστεί με τα τρία V.¹:

- **Ακρίβεια:** Για να γίνει σωστή επεξεργασία των Μεγάλων Δεδομένων, πρέπει να φιλτραριστούν. Καθώς πρόκειται για ακατέργαστα δεδομένα, μπορούν να οδηγήσουν σε εσφαλμένη ανάλυση και υψηλό κίνδυνο στατιστικού σφάλματος και ερμηνείας.
- **Αξία:** Δεν έχουν όλα τα μεγάλα δεδομένα αξία ανάλογα με τον σκοπό για τον οποίο υποβάλλονται σε επεξεργασία και ερμηνεύονται. Και πάλι, αυτά που παρουσιάζουν ενδιαφέρον θα πρέπει να επιλέγονται πριν από την ανάλυση.
- **Μεταβλητότητα:** Μπορούν να φιλτραριστούν, να κατηγοριοποιηθούν και να χρησιμοποιηθούν με διαφορετικούς τρόπους ανάλογα με τον χρήσιμο σκοπό.

Υπάρχουν γενικά τρεις τύποι δεδομένων: δομημένα, ημιδομημένα και μη δομημένα. Πρέπει να τονιστεί, ωστόσο, ότι τα δεδομένα και οι πληροφορίες δεν είναι συνώνυμα, επειδή - ειδικά στην επιστήμη των υπολογιστών - οι πληροφορίες δεν υπάρχουν αυτές καθαυτές, αλλά ανακτώνται μέσω της επεξεργασίας των συλλεγόμενων δεδομένων.

¹ <https://searchdatamanagement.techtarget.com/definition/big-data>

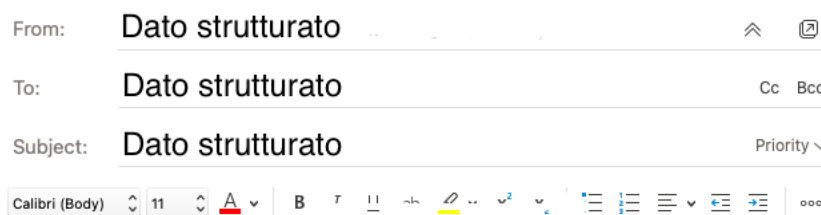




Όταν μιλάμε για δομημένα δεδομένα, εννοούμε έναν τύπο πληροφοριών που μπορούν εύκολα να ενθυλακωθούν και να οργανωθούν σε πεδία δεδομένων, καθώς χαρακτηρίζονται από μια ακριβή δομή. Για να δώσουμε ένα παράδειγμα, μπορούμε να σκεφτούμε έναν πίνακα παρόμοιο με αυτόν, που περιέχει τρεις διαφορετικές στήλες που περιέχουν πεδία:

ΟΝΟΜΑ	ΣΟΥΡΝΑΛΕ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ
Μάριο	Ρόσι	000000000001

Όταν μιλάμε για ημιδομημένα δεδομένα, αναφερόμαστε σε έναν τύπο πληροφοριών, μέρος των οποίων μπορεί να ενθυλακωθεί σε πεδία δεδομένων - και επομένως είναι δομημένα δεδομένα - ενώ ένα άλλο τμήμα αποτελείται από μη δομημένα δεδομένα. Χαρακτηριστική περίπτωση είναι τα ηλεκτρονικά μηνύματα (e-mail), στα οποία ορισμένα πεδία είναι προκαθορισμένα, όπως ο αποστολέας, ο παραλήπτης και το θέμα, ενώ το σώμα του ηλεκτρονικού μηνύματος - δηλαδή το μήνυμα που στέλνουμε - έχει τη μορφή μη δομημένων δεδομένων, καθώς δεν μπορεί να ενθυλακωθεί σε ένα συγκεκριμένο πεδίο.



Dato non strutturato

Σχήμα 1 - Ταξινόμηση δεδομένων σε ένα ηλεκτρονικό μήνυμα

Όσον αφορά τα μεγάλα δεδομένα, αυτά διακρίνονται σε μη δομημένα, ημιδομημένα και δομημένα δεδομένα.

2. Ποια μορφή έχουν τα δεδομένα;

Παρόλο που είναι πλέον δυνατή η ανταλλαγή δεδομένων οποιασδήποτε μορφής (π.χ. φωτογραφίες, βίντεο, έγγραφα κ.λπ.) μέσω ψηφιακών μέσων, δεν αντικατοπτρίζεται ότι αυτά αρχικά κωδικοποιήθηκαν μέσω του δυαδικού συστήματος που σχηματίζεται από τους αριθμούς μηδέν και ένα. Αυτό το σύστημα βασίζεται σε έναν τύπο αρίθμησης θέσης, δηλαδή στον οποίο η θέση που καταλαμβάνουν οι δύο αριθμοί έχει τη δική της σημασία και αξία. Επιπλέον, δεδομένου ότι υπάρχουν μόνο δύο αριθμοί που χρησιμοποιούνται για την κωδικοποίηση, το σύστημα λέγεται ότι έχει βάση δύο. Για όλους αυτούς τους λόγους, η εγγραφή μιας τιμής στο δυαδικό σύστημα θα έχει την εξής μορφή:

(001011)₂





Ο δείκτης $_2$ μαρτυρά ότι πρόκειται για δυαδικό σύστημα, ενώ οι αγκύλες χρησιμεύουν για να περιέχουν την τιμή. Αρχικά, είναι δυνατό να επιχειρήσετε να μεταφράσετε τιμές στο δυαδικό σύστημα σε τιμές που ανήκουν στο δεκαδικό σύστημα: για να το κάνετε αυτό, είναι απαραίτητο να ταξινομήσετε τις τιμές (η πρώτη θα είναι αυτή που βρίσκεται στο δεξιό άκρο και η τελευταία θα είναι αυτή που βρίσκεται στο αριστερό άκρο) και να τις πολλαπλασιάσετε επί δύο υψωμένο σε προοδευτικές δυνάμεις. Για παράδειγμα:

1. Ταξινομούμε τις τιμές από δεξιά προς τα αριστερά

1	1^0
1	2^0
0	3^0
1	4^0
0	5^0
0	6^0

1. Πολλαπλασιάστε κάθε τιμή επί 2 σε μια προοδευτικά αυξανόμενη δύναμη

1	2^0
1	2^1
0	2^2
1	2^3
0	2^4
0	2^5

1. Προσθέτουμε τα αποτελέσματα που λαμβάνουμε από τους επιμέρους πολλαπλασιασμούς

$1*1$	1
$1*2$	2
$0*4$	0
$1*8$	8
$0*16$	0
$0*32$	0
ΣΥΝΟΛΟ	11

Τελικά, η τιμή $(001011)_2$ στο δυαδικό σύστημα παίρνει την τιμή 11 στο δεκαδικό σύστημα. Αν, από την άλλη πλευρά, θέλουμε να δοκιμάσουμε την αντίστροφη πράξη, δηλαδή να μετατρέψουμε έναν αριθμό στο δεκαδικό σύστημα σε έναν στο δυαδικό σύστημα, αρκεί να διαιρέσουμε τον αριθμό προοδευτικά με το 2 και να λάβουμε υπόψη το υπόλοιπο:





96

$96/2 = 48$	0
$48/2 = 24$	0
$24/2 = 12$	0
$12/2 = 6$	0
$6/2 = 3$	0
$3/2 = 1$	1
$1/2 = 0$	1

Ο αριθμός 96 στο δυαδικό σύστημα θα είναι επομένως:

$(1100000)_2$

Μπορούμε να ελέγξουμε ότι αυτή η υπολογιζόμενη τιμή είναι σωστή.

$0 \cdot 2^0$	$0 \cdot 1$	0
$0 \cdot 2^1$	$0 \cdot 2$	0
$0 \cdot 2^2$	$0 \cdot 4$	0
$0 \cdot 2^3$	$0 \cdot 8$	0
$0 \cdot 2^4$	$0 \cdot 16$	0
$1 \cdot 2^5$	$1 \cdot 32$	32
$1 \cdot 2^6$	$1 \cdot 64$	64
	ΣΥΝΟΛΟ	96

Οι μεμονωμένες δυαδικές τιμές που περιέχονται σε παρενθέσεις ονομάζονται bits και οκτώ bits αντιστοιχούν σε ένα byte. Στην παραπάνω περίπτωση, για παράδειγμα, η ακολουθία αποτελείται από επτά bits.

Το bit είναι μονάδα μέτρησης και επομένως, όπως όλα τα άλλα, έχει μια κλίμακα ισοδυναμίας που ορίζεται μέσω του διεθνούς συστήματος:

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ
Kilobit	kb	1000 μπι
Megabit	MB	1000 kb
Gigabit	Γιγαμπάιτ	1000 Mb
Terabit	Φυματίωση	1000 GB
Petabit	Pb	1000 Tb
Exabit	Eβ	1000 Pb





Zettabit	Zb	1000 Eb
Yottabit	Yb	1000 Zb

3. Από πού προέρχονται τα Μεγάλα Δεδομένα;

Επιστρέφοντας στον ορισμό της έννοιας, προκύπτει πώς αυτός ο τύπος δεδομένων αντιπαραβάλλεται με τα παραδοσιακά επεξεργασμένα δεδομένα: καταρχάς, το χαρακτηριστικό που διακρίνει περισσότερο τα μεγάλα δεδομένα από τα υπόλοιπα είναι η πολυπλοκότητα που παρέχουν και η απεραντοσύνη των πληροφοριών που παρέχουν και, ενδεχομένως, μπορούν να παράγουν. Τα μεγάλα δεδομένα, επομένως, σηματοδοτούν την υπέρβαση της αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων μέσω σχεσιακών βάσεων δεδομένων.

DATABASE RELAZIONALI

The structure of a relational database takes the form of a table, within which rows and columns containing the data of interest are arranged. Each column has an attribute (or data field), containing all its unique values (e.g. product code sold by a supermarket), which are called records.

Cells 1A and 1B contain the data fields which, in this case, correspond to the identification code of each product and the units in the warehouse; cells 2A, 3A, 4A, 5A and 2B, 3B, 4B, 5B contain the records.

Supposing you have another table containing, instead, the product code and the units already on the supermarket's shelves, you can join this one with the previous table to obtain a third table containing all the data available to the supermarket: in this case, the join field between the two would be the product code.



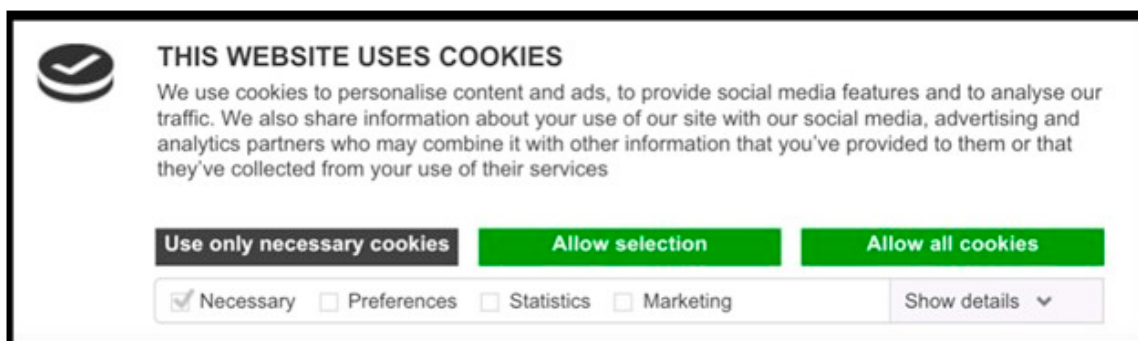


Τα μεγάλα δεδομένα συλλέγονται μέσω μιας πληθώρας εργαλείων και παράγονται από ενέργειες που εκτελούνται σε καθημερινή βάση, όπως η περιήγηση στο διαδίκτυο, η αγορά αγαθών και υπηρεσιών στο διαδίκτυο ή η πρόσβαση σε κανάλια ηλεκτρονικής τραπεζικής. Ένα παράδειγμα τέτοιας πηγής δεδομένων μπορεί να βρεθεί στα cookies που έχουν εγκριθεί για κοινή χρήση με τρίτους.

Ο κοινός ορισμός της έννοιας και της λειτουργίας των cookies τα περιγράφει ως μικρά τμήματα δεδομένων που ο χρήστης παρέχει στον ιστότοπο που επισκέπτεται, προκειμένου να αποκτήσει μια καλύτερη εμπειρία περιήγησης, επιτρέποντας στον πάροχο υπηρεσιών να αποθηκεύει ορισμένες πληροφορίες σχετικά με τη χρήση του ιστότοπου, τις προτιμήσεις αγοράς κ.ο.κ. Η κύρια λειτουργία των cookies είναι, σε κάθε περίπτωση, η αναγνώριση του χρήστη και η απομνημόνευση των λόγων της επίσκεψής του. Ως εκ τούτου, έχουν γίνει θέμα ανησυχίας για ορισμένους καταναλωτές.

Η οδηγία 2002/58/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, σχετικά με την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και την προστασία της ιδιωτικής ζωής στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών, εξηγεί στο προοίμιο της τον σκοπό της χρήσης των cookies, επισημαίνοντας τη χρησιμότητα αυτού του εργαλείου, ενώ ταυτόχρονα προειδοποιεί τους παρόχους διαδικτυακών υπηρεσιών. Τους υποχρεώνει να υιοθετούν κριτήρια διαφάνειας παρέχοντας στους χρήστες πληροφορίες σχετικά με τον τύπο των δεδομένων που συλλέγονται και τους προβλεπόμενους σκοπούς χρήσης.

Στη συνέχεια, τέθηκε σε ισχύ ένας κανονισμός για την προστασία της ιδιωτικής ζωής, ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων (GDPR). Μεταξύ άλλων μέτρων, εισήγαγε την υποχρέωση για τους παρόχους υπηρεσιών να μην τοποθετούν εργαλεία συλλογής δεδομένων κατά την πρώτη πρόσβαση ενός χρήστη και στη συνέχεια να ζητούν τη συγκατάθεσή του για συγκεκριμένους σκοπούς σχετικά με τη χρήση cookies (τεχνικά cookies, κοινοποίηση σε τρίτους κ.λπ.).



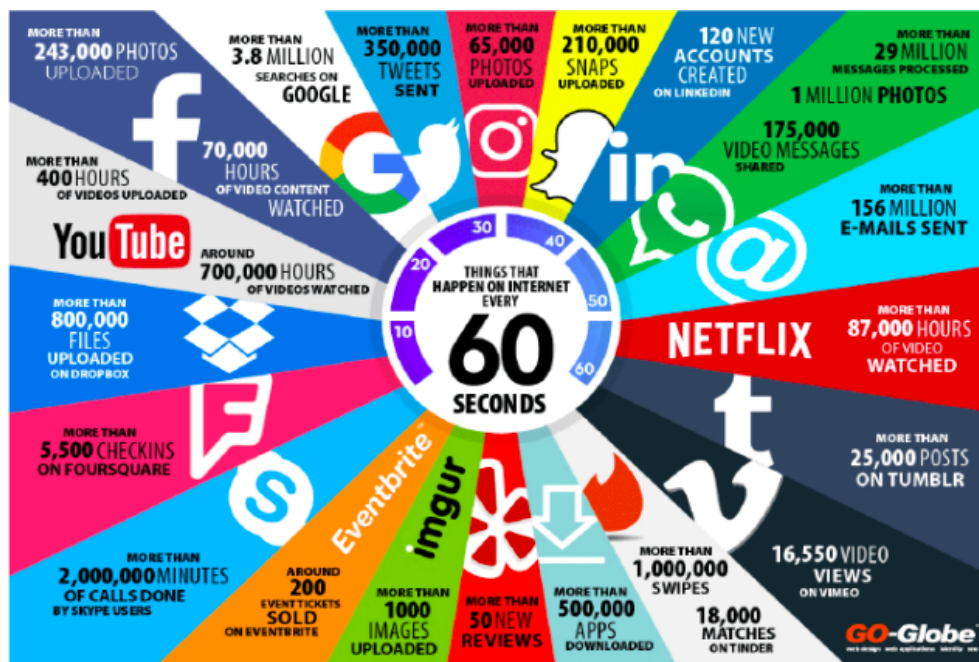
Σχήμα 2 - Ενημερωτικό πλαίσιο για τη συγκατάθεση στη χρήση cookies, πηγή: <https://www.neting.it/blog/cookie-law.html>



Εκτός από τα cookies, διάφοροι τύποι δεδομένων μπορούν να ληφθούν μέσω κοινωνικών δικτύων ή μέσω της χρήσης αισθητήρων που περιέχονται σε συσκευές που ανήκουν στον κόσμο του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT). Ειδικά για την τελευταία κατηγορία, είναι δυνατή η πρόσβαση σε πληθώρα δεδομένων που αφορούν τις πιο ποικίλες μεταβλητές.

Σύμφωνα με μια εκτίμηση της AGCOM, μόνο το 2018, παράχθηκαν 28 Zettabytes δεδομένων, που ισοδυναμούν με 250.000.000 DVD. Υποθέτοντας ότι αυτή η ποσότητα δεδομένων επρόκειτο να αποθηκευτεί σε δίσκους μνήμης χωρητικότητας ενός Terabyte ο καθένας, θα χρειαζόνταν περίπου 3.006 δίσκοι μνήμης διαστάσεων 477×10^1 °, αριθμός εξαιρετικά μεγάλος ακόμη και για να φανταστεί κανείς. Σύμφωνα με μια άλλη εκτίμηση, έως το 2020 κάθε κάτοικος της Γης θα παράγει κατά μέσο όρο 1,7 MegaBytes δεδομένων ανά δευτερόλεπτο, με αποτέλεσμα μια συνολική ροή 2,5 πεντάκις εκατομμυρίων bytes δεδομένων την ημέρα.

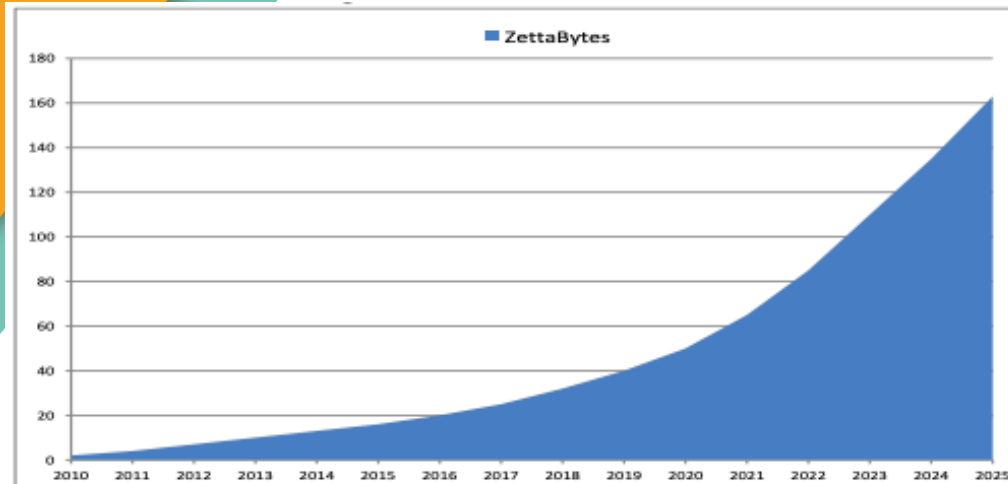
Αυτά τα μεγέθη είναι ακόμη πιο εκπληκτικά αν λάβουμε υπόψη, για παράδειγμα, την ποσότητα δεδομένων που παράγονται σε ένα μόνο λεπτό από ορισμένα από τα ψηφιακά εργαλεία που χρησιμοποιούμε πιο συχνά. Για τον σκοπό αυτό, είναι χρήσιμο να ανατρέξουμε στο infographic στο (Εικ. 3):



Σχήμα 1 - Δεδομένα που παράγονται σε ένα λεπτό,
πηγή: <https://www.go-globe.com/things-that-happen-every-60-seconds/>

Ωστόσο, παρόλο που αυτές οι ποσότητες μπορεί να είναι ήδη ιδιαίτερα περίπλοκες στην κατανόηση και τη φαντασία, θα πρέπει να τονιστεί ότι η ποσότητα δεδομένων σε ZettaBytes που παράγονται για κάθε έτος αυξάνεται, όπως δείχνει αυτό το γράφημα που δημιουργήθηκε από την AGCOM:





Σχήμα 4 - Εκτιμώμενη ποσότητα δεδομένων σε Zettabytes ανά έτος,
πηγή: https://www.agcm.it/dotcmsdoc/allegati-news/IC_Big%20data_imp.pdf

4. Διαδίκτυο των Πραγμάτων

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) γεννήθηκε εννοιολογικά στις αρχές της δεκαετίας του 1990, ωστόσο, η πρώτη συσκευή που χαρακτηρίστηκε από αυτήν την τεχνολογία κατασκευάστηκε το 1999 στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μασαχουσέτης. Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων θεωρείται η νεότερη εποχή - εκείνη την εποχή - του Διαδικτύου, στην οποία ορισμένες υπάρχουσες ιδιότητες της υποδομής του Διαδικτύου αξιοποιήθηκαν για να επιτρέψουν στις συσκευές να συνδεθούν μεταξύ τους (Khanna, Kaur, 2019). Σύμφωνα με τους Botta et al. (2016), το Διαδίκτυο των Πραγμάτων είναι και θα είναι ολοένα και περισσότερο η κύρια πηγή μεγάλων και πλούσιων δεδομένων: στην πραγματικότητα, εκτιμάται ότι το 2011 ο αριθμός των συσκευών που είναι συνδεδεμένες με το IoT ξεπέρασε τον αριθμό των κατοίκων της Γης, ενώ μέχρι το 2020 θεωρούνταν ότι περισσότερες από είκοσι τέσσερα δισεκατομμύρια συσκευές θα μπορούσαν να είναι ενεργές.

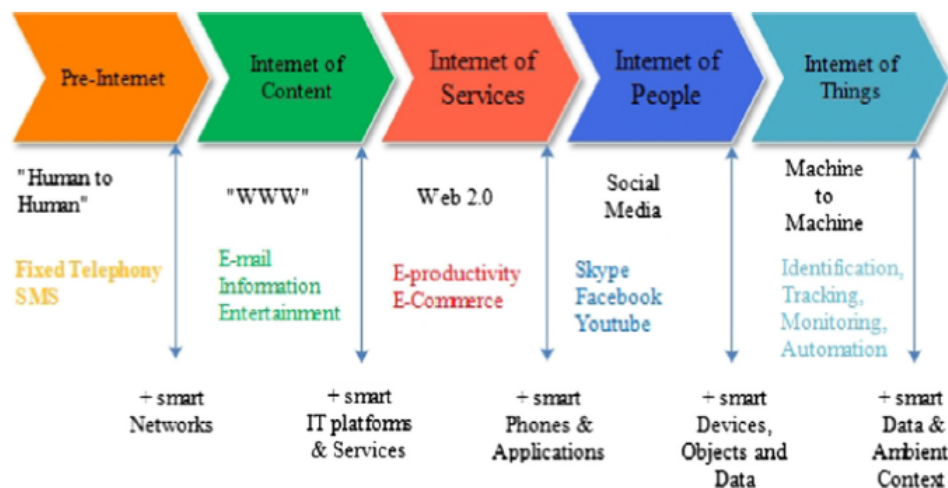
THE FIRST EXAMPLE OF AN IoT DEVICE

The first device that could be classified as part of the Internet of Things was a webcam, which went down in history as the Trojan Room Coffee Pot.

At the University of Cambridge, England, some of the lecturers used to work in a room called the Trojan Room: there was a coffee machine outside and many colleagues would go there to enjoy a hot cup of coffee. However, often, some of these lecturers would walk inside the faculty to enjoy the coffee but, once they arrived, they would find that the carafe had already been emptied. To compensate for this inconvenience, some of them decided to install a video capture card in front of the coffee machine, created a client and also took care of the server: each colleague was then able to display in a small window a black and white image of the carafe, whose picture was updated three times a minute. In this way it became possible for everyone to know the right moment to walk to the coffee machine.

Figura SEQ Figura * ARABIC 2 - Quentin Stafford-Fraser - Trojan Room Coffee Pot biography, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1313558>

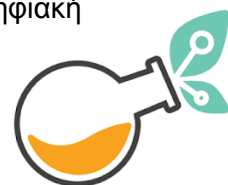




Σχήμα 6 - Μετάβαση στο IoT (Khanna, Kaur, 2019, σελ. 222)

Η ιστορία του Διαδικτύου μπορεί να συνοψιστεί σε τέσσερα κύρια στάδια, το πρώτο από τα οποία ορίζεται ως Διαδίκτυο Περιεχομένου: σε αυτό το πρώτο τμήμα, υπάρχει η επανάσταση στον κόσμο της επικοινωνίας χάρη στη δυνατότητα των χρηστών να χρησιμοποιούν την υποδομή για την ανταλλαγή πληροφοριών χάρη στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και τις ιστοσελίδες. Το δεύτερο μέρος της μετάβασης προς το Διαδίκτυο των Πραγμάτων είναι το Διαδίκτυο των Υπηρεσιών, που εγκαινιάστηκε με την εμφάνιση του ηλεκτρονικού εμπορίου. Αργότερα, χάρη στην εμφάνιση των κοινωνικών δικτύων και άλλων υπηρεσιών που στοχεύουν στην εφαρμογή των επικοινωνιών, όπως το Skype, έγινε λόγος για το Διαδίκτυο των Ανθρώπων. Η τελευταία φάση αυτής της διαδικασίας, καθώς και η τρέχουσα εποχή του Διαδικτύου, μπορούν να αναγνωριστούν στην εμφάνιση του Διαδικτύου των Πραγμάτων, δηλαδή στη δυνατότητα σύνδεσης πολλών συσκευών μέσω του Διαδικτύου για την ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων σχετικά με διάφορες μεταβλητές.

Οι τομείς του IoT ποικίλλουν και περιλαμβάνουν έξυπνα σπίτια και οικιακό αυτοματισμό, φορητά είδη (ακουστικά βαρηκοΐας, οπτικά βοηθήματα κ.λπ. ή, για παράδειγμα, συσκευές παρακολούθησης φυσικής κατάστασης), έξυπνα δίκτυα (ανάγνωση, διαχείριση κ.λπ. των μετρητών οικιακών υπηρεσιών κοινής ωφέλειας, όπως παροχή νερού, ηλεκτρικού ρεύματος και φυσικού αερίου), συνδεδεμένα αυτοκίνητα, βιομηχανικό διαδίκτυο (τηλεχειρισμός βιομηχανικών εγκαταστάσεων και μηχανημάτων) και έξυπνες πόλεις. Το IoT εφαρμόζεται σε αντικείμενα που παραδοσιακά ήταν καθαρά αναλογικά (π.χ. ρολόγια) αλλά τα οποία, χάρη στην ψηφιακή



εφαρμογή, αποκτούν μεγαλύτερη απόδοση και την ικανότητα εκτέλεσης πρόσθετων λειτουργιών.



Σχήμα 3 - Ποικιλία του Διαδικτύου των Πραγμάτων

5. Πώς λειτουργεί η τεχνολογία IoT

Τα βασικά χαρακτηριστικά της υποδομής IoT είναι:

- Το γεγονός ότι κάθε αντικείμενο διαθέτει έναν μοναδικό κωδικό αναγνώρισης·
- Η δυνατότητα διασύνδεσης συσκευών μεταξύ τους μέσω της υποδομής του Διαδικτύου για την ανταλλαγή ενημερωμένων δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.

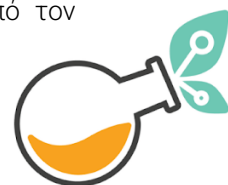
Για να μπορούν τα δικτυωμένα αντικείμενα να επικοινωνούν μεταξύ τους, είναι απαραίτητο να περιέχουν τεχνολογίες που τους επιτρέπουν να αναγνωρίζονται και να συνδέονται με άλλες συσκευές. Ορισμένες τεχνολογίες που λειτουργούν με αυτή την έννοια είναι, για παράδειγμα:

- **RFID (Αναγνώριση Ραδιοσυχνοτήτων)** Πρόκειται για μια τεχνολογία που βασίζεται στη διάδοση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που επιτρέπουν την ανίχνευση της συσκευής και την αποστολή πληροφοριών στον αναγνώστη.² Τα μόνα αντικείμενα που δεν μπορούν να περιέχουν ετικέτα RFID είναι αυτά που είναι κατασκευασμένα από μέταλλο εξωτερικά, επειδή, λόγω του λεγόμενου *Κλωβού του Faraday*³, δεν θα ήταν σε θέση να ανιχνεύσουν ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

Αυτή η τεχνολογία εκτιμάται ιδιαίτερα επειδή επιτρέπει την ιχνηλασιμότητα του προϊόντος καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του: στην πραγματικότητα, ο ανιχνευτής μπορεί όχι μόνο να διαβάσει το περιεχόμενο (και, επομένως, τα δεδομένα) που παράγονται και περιέχονται στο αντικείμενο, αλλά και να καταγράψει νέα. Αυτός ο μηχανισμός επιτρέπει, για παράδειγμα, στο προϊόν να είναι εξοπλισμένο ένα είδος *επικέτα ομιλίας* και περιέχει όλα τα δεδομένα που είναι χρήσιμα όχι μόνο για την ανίχνευσή του, αλλά και για ολόκληρο τον

² https://www.rfidglobal.it/tecnologia-rfid/#Concetti_base

³Για να κατανοήσετε την έννοια του *Κλουβι Faraday* Δείτε το βίντεο που δημιουργήθηκε από τον Zanichelli και είναι διαθέσιμο στον σύνδεσμο: https://www.youtube.com/watch?v=ZEMA31_Bs-4



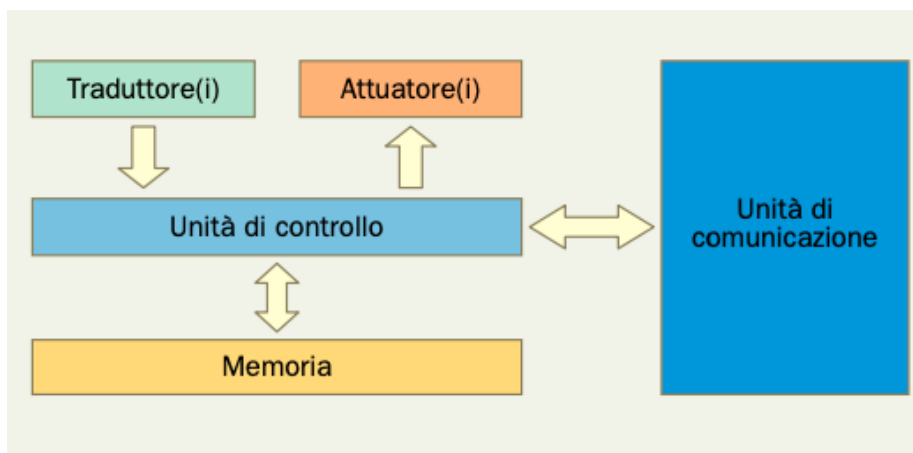
κύκλο ζωής του⁴Οι ετικέτες όπως αυτές που έχουν οριστεί με τεχνολογία RFID δεν απαιτούν τροφοδοσία ρεύματος. Ωστόσο, υπάρχουν και ορισμένες που τροφοδοτούνται με μπαταρία (Botta et al., 2016).

Παραδείγματα χρήσης της τεχνολογίας RFID στην καθημερινή ζωή περιλαμβάνουν αντικλεπτικές ετικέτες που εφαρμόζονται σε είδη ένδυσης στα καταστήματα ή μικροτσίπ για την καταγραφή και αναγνώριση κατοικίδιων ζώων.



Σχήμα 4 - Ένα παράδειγμα RFID στην καθημερινή ζωή

- **Ασύρματο Δίκτυο Αισθητήρων (WSN):** Πρόκειται για μια εξελιγμένη τεχνολογία της οποίας ο αντίκτυπος στην καθημερινή ζωή θα είναι ιδιαίτερα σημαντικός, ειδικά από την άποψη της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας.



Εικόνα 9 - Λειτουργικό σύστημα WSN (Zanella, Zorzi, 2006, σελ. 105)

Το σύστημα WSN βασίζεται στη διασύνδεση μεταξύ πέντε λειτουργικών μπλοκ, δηλαδή των μετατροπέων, των ενεργοποιητών, της μονάδας ελέγχου, της μνήμης και της μονάδας επικοινωνίας (Εικ. 7). Οι μετατροπείς μπορούν να παρομοιαστούν με αισθητήρες ικανούς να ανιχνεύουν διαφορετικούς τύπους μεγεθών, όπως θερμοκρασία, ποσοστό υγρασίας κ.λπ.

⁴ https://www.rfidglobal.it/tecnologia-rfid/#Punti_forza





Μεταδίδουν τα συλλεγόμενα δεδομένα στους ενεργοποιητές. Μεταδίδουν τα συλλεγόμενα δεδομένα σε ενεργοποιητές, οι οποίοι έχουν την ικανότητα να επενεργούν στο περιβάλλον στο οποίο βρίσκονται. Ένα παράδειγμα αυτής της ανταλλαγής πληροφοριών θα μπορούσε να είναι ένας ανιχνευτής καπνού (μετατροπέας) ο οποίος, ανιχνεύοντας την παρουσία διοξειδίου του άνθρακα στον αέρα, ενημερώνει τον ενεργοποιητή για αυτό το ενδεχόμενο. Ο ενεργοποιητής θα μπορούσε στη συνέχεια να σημάνει συναγερμό.

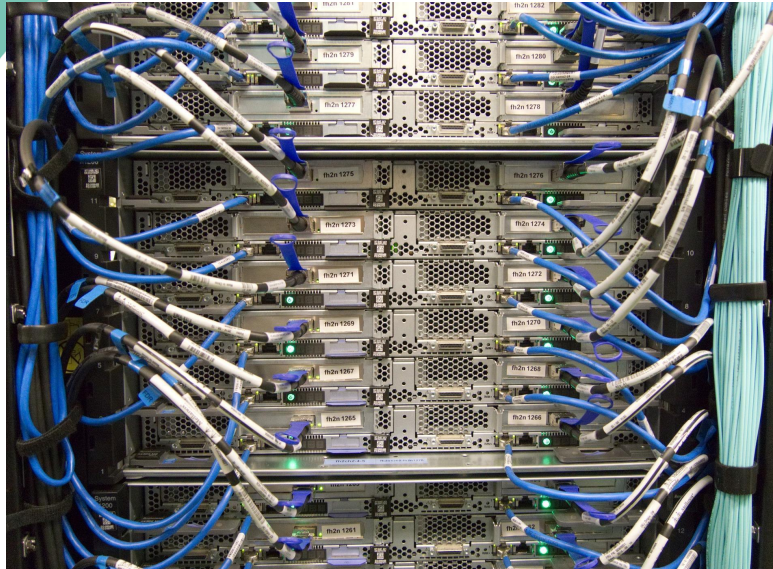
Η μονάδα που λειτουργεί ως γέφυρα μεταξύ των μετατροπέων και των ενεργοποιητών είναι η μονάδα ελέγχου, η οποία έχει την ικανότητα να μετατρέπει το ηλεκτρικό σήμα του μετατροπέα σε ψηφιακό σήμα που μπορεί να διαβαστεί από το λογισμικό του ενεργοποιητή. Τα μπλοκ μνήμης, από την άλλη πλευρά, φιλοξενούν τον εκτελέσιμο κώδικα του λειτουργικού συστήματος και της εφαρμογής, καθώς και τα δεδομένα που αποκτώνται από τους αισθητήρες και υποβάλλονται σε επεξεργασία από την εφαρμογή (Zanella, Zorzi, 2016, σ. 106). Τέλος, η μονάδα επικοινωνίας επιτρέπει σε όλα τα στοιχεία του λειτουργικού μπλοκ να δημιουργήσουν επικοινωνία, αναγνωρίζοντας τα ραδιοκύματα ως το προτιμώμενο κανάλι.

6. To Cloud

Σύμφωνα με τον ορισμό που παρέχει η IBM, το cloud computing είναι μια υπηρεσία που επιτρέπει την πρόσβαση κατ' απαίτηση σε εφαρμογές, διακομιστές κ.λπ., μέσω της χρήσης της υποδομής του Διαδικτύου. Αυτοί οι πόροι αποθηκεύονται σε κέντρα δεδομένων, δηλαδή σε φυσικές δομές εντός των οποίων αποθηκεύονται δεδομένα σε cloud. Επιπλέον, οι λειτουργίες ενός κέντρου δεδομένων μπορούν να περιγραφούν συνοπτικά ως εξής:

- **Πληροφορική**, καθώς λειτουργούν ως κέντρα μνήμης και επεξεργασίας·
- **Αποθήκευση**, καθώς περιέχουν συσκευές ικανές να δημιουργούν αντίγραφα ασφαλείας δεδομένων·
- **Δικτύωση**, καθώς φιλοξενούν δρομολογητές, τείχη προστασίας κ.λπ.





Σχήμα 10 - Εικόνα ενός κέντρου δεδομένων

Η επιτυχία του clouding και των κέντρων δεδομένων μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι επιτρέπουν την οικονομικά αποδοτική παροχή υπηρεσιών μέσω του Διαδικτύου. Ωστόσο, από περιβαλλοντικής άποψης, είναι απαραίτητο να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι οι υποδομές αυτού του τύπου απαιτούν μεγάλη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας, τόσο για την τροφοδοσία και τη λειτουργία των λειτουργιών όσο και για την ψύξη του περιβάλλοντος.

Όσον αφορά την αλληλεπίδραση μεταξύ του IoT και του Cloud, και τα δύο έχουν χαρακτηριστικά που τα καθιστούν συμπληρωματικά και, ως εκ τούτου, έχουν τη δυνατότητα να ενισχύσουν περαιτέρω την καινοτομία και την ποιότητα των υπηρεσιών:

5	Διαδίκτυο των Πραγμάτων	Σύννεφο
Εκτόπισμα	Διαβρωτικός	Κεντρικό
Προσιτότητα	Περιορισμένος	Πανταχού παρών
Στοιχεία	Πράγματα του πραγματικού κόσμου	Εικονικοί πόροι
Υπολογιστικές δεξιότητες	Περιορισμένος	Σχεδόν απεριόριστο
Αποθήκευση	Περιορισμένο ή απών	Σχεδόν απεριόριστο
Ο ρόλος του Διαδικτύου	Σημείο σύγκλισης	Τρόποι προσέγγισης της υπηρεσίας
Μεγάλα Δεδομένα	Πηγή	Μέσα διαχείρισης

Η ενσωμάτωση των τεχνολογιών Cloud και IoT ονομάζεται CloudIoT και εγκαινιάζει μια νέα εποχή καινοτομιών στην τεχνολογία, ικανές να βελτιώσουν την απόδοση διαφόρων πρακτόρων και συσκευών, ακόμη και να καταστήσουν πιο αποτελεσματικούς τους τομείς που διατηρούν μια

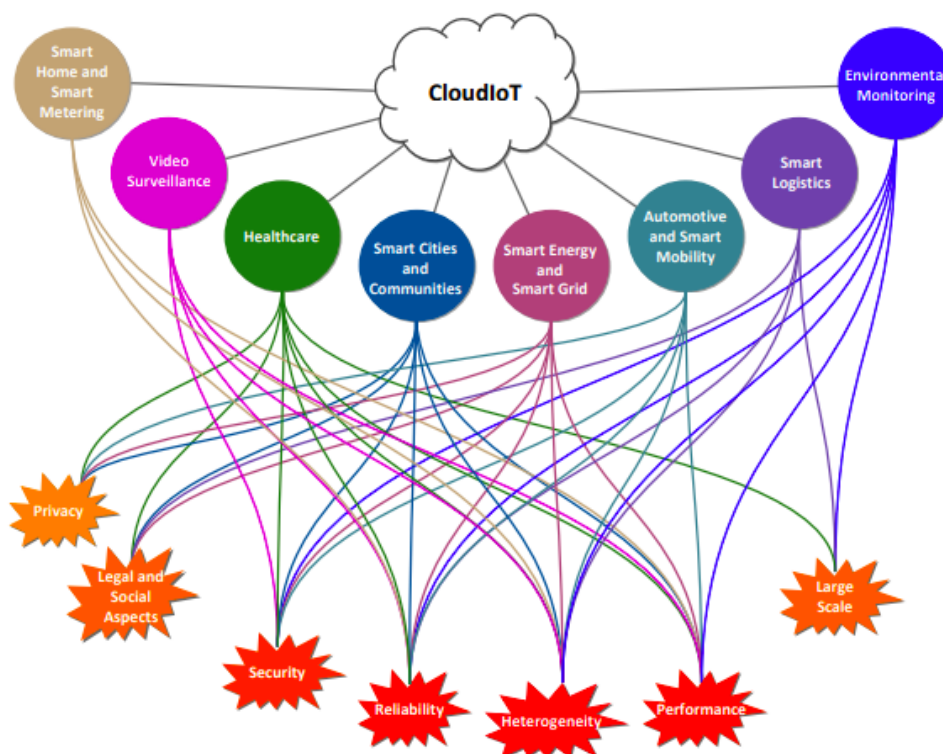
⁵Μετάφραση του Πίνακα 1 στο Botta et al., 2016, σελ. 10.





πιο παραδοσιακή προσέγγιση. Μεταξύ των διαφόρων τομέων για τους οποίους ένα σύστημα CloudIoT είναι προσαρμόσιμο, αξίζει να αναφερθούν:

- Φάρμακα;
- Παρακολούθηση περιβάλλοντος;
- Έξυπνες πόλεις;
- Έξυπνο Σπίτι;
- Και τα λοιπά.



Σχήμα 11 - Περιοχές εφαρμογής CloudIoT, πηγή: Botta et al., 2016, σελ. 23

6. Ψηφιακές δεξιότητες

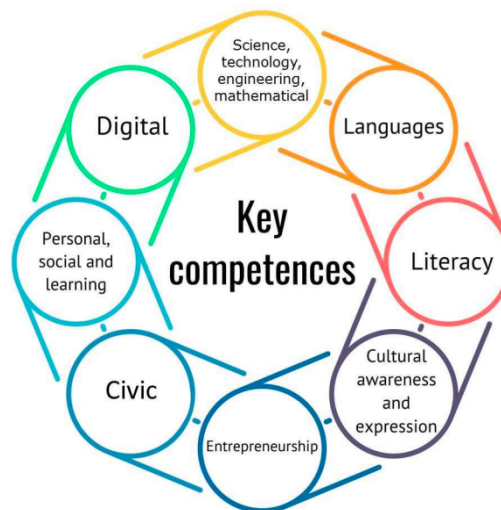
Το 2006, το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο εξέδωσαν σύσταση σχετικά με τις βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση. Η απόκτηση αυτών των ικανοτήτων -μεταξύ πολλών άλλων στόχων- αποσκοπεί στο να διασφαλίσει ότι οι Ευρωπαίοι πολίτες θα βελτιώσουν την ικανότητά τους να αναπτύσσονται προσωπικά, να βρίσκουν τη θέση τους στην αγορά εργασίας και να ενθαρρύνουν την κοινωνική ένταξη και την ενεργό συμμετοχή στα κοινά. Ιδιαίτερα σε έναν παγκοσμιοποιημένο κόσμο, η πρόσβαση σε ποιοτική εκπαίδευση αποδεικνύεται ιδιαίτερα αποτελεσματικό και επιθυμητό εργαλείο για την αναδιανομή του πλούτου. Επιπλέον, η κοινωνία αλλάζει και μαζί της οι δεξιότητες των πολιτών θα πρέπει να προσαρμόζονται, ώστε να μπορούν πάντα να ανταποκρίνονται άμεσα στις αλλαγές που επιβάλλονται από την κλιματική αλλαγή και



την ανάγκη για καινοτομία. Σε αυτό το πλαίσιο, οι ψηφιακές δεξιότητες αποκτούν πρόσθετη σημασία, πρώτον επειδή εκτιμάται ότι περίπου το 90% των θέσεων εργασίας απαιτούν κάποιο επίπεδο εξοικείωσης με την τεχνολογία και τον ψηφιακό κόσμο.⁶

Το ευρωπαϊκό πλαίσιο για τις βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση ορίζει οκτώ κύριες και επιθυμητές δεξιότητες:

- Επικοινωνία στη μητρική γλώσσα;
- Επικοινωνία στην ξένη γλώσσα;
- Μαθηματικές ικανότητες και βασικές ικανότητες στους τομείς της επιστήμης και της τεχνολογίας;
- Ψηφιακές ικανότητες;
- Μάθηση δεξιοτήτων μάθησης;
- Κοινωνικές και πολιτικές ικανότητες;
- Ικανότητα για πρωτοβουλία και επιχειρηματικότητα;
- Πολιτισμική συνείδηση και έκφραση.



Σχήμα 5 - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018SC0014&from=EN>

Το πλαίσιο ψηφιακών ικανοτήτων 2.0 προσδιορίζει τις βασικές δεξιότητες ψηφιακής ικανότητας και τις ταξινομεί σύμφωνα με πέντε μακροκατηγορίες: πληροφοριακή και δεοντολογική παιδεία, δηλαδή η ικανότητα πλοήγησης μέσα στον όγκο των πληροφοριών που έχουμε στη διάθεσή μας, φιλτραρίσματος και σωστής ερμηνείας των πληροφοριών και των δεδομένων που μας παρουσιάζονται· επικοινωνία και συνεργασία, δηλαδή η ικανότητα σύνδεσης με άλλα μέλη της κοινωνίας μέσω ψηφιακών εργαλείων και διαχείρισης της ψηφιακής ταυτότητας κάποιου, καθώς και η δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου φήμης, δηλαδή η ικανότητα δημιουργίας και

⁶Πρόταση Σύστασης του Συμβουλίου σχετικά με τις Βασικές Ικανότητες για τη Δια Βίου Μάθηση, 17/01/2018, σ. 3, σύνδεσμος [al:https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018SC0014&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018SC0014&from=EN)





επεξεργασίας περιεχομένου που μπορεί να αξιοποιηθεί με σεβασμό στους νόμους περί πνευματικών δικαιωμάτων· ασφάλεια, δηλαδή η ικανότητα προστασίας του ψηφιακού περιβάλλοντος κάποιου, καθώς και της ψυχοσωματικής υγείας του, και κατανόησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που δημιουργούνται από τις ψηφιακές τεχνολογίες· επίλυση προβλημάτων, δηλαδή η ικανότητα επίλυσης τυχόν προβλημάτων που προκύπτουν από τη χρήση συσκευών και η ικανότητα καινοτομίας.

Κάθε μακροκατηγορία περιλαμβάνει περαιτέρω συγκεκριμένες ικανότητες σύμφωνα με τον σχετικό άξονα· επομένως, προσδιορίζονται συνολικά είκοσι μία ψηφιακές ικανότητες χρήσιμες στο πλαίσιο της δια βίου μάθησης και της βιωσιμότητας της ευρωπαϊκής ανάπτυξης.

1- Πληροφοριακή και δεοντολογική παιδεία	1.1. <i>1.1. Περιήγηση, αναζήτηση και φιλτράρισμα δεδομένων, πληροφοριών και ψηφιακού περιεχομένου</i> Ο απώτερος στόχος είναι να μπορεί κανείς να υιοθετήσει τη δική του στρατηγική αναζήτησης.
	1.2. <i>1.2. Αξιολόγηση δεδομένων, πληροφοριών και ψηφιακού περιεχομένου</i> Ο απώτερος στόχος είναι η ικανότητα κριτικής ανάλυσης και αξιολόγησης των διαθέσιμων πόρων.
	1.3. <i>Διαχείριση δεδομένων, πληροφοριών και ψηφιακού περιεχομένου</i> Η ικανότητα απαιτεί να είναι κάποιος σε θέση να οργανώνει και να επεξεργάζεται πληροφορίες σε ένα δομημένο περιβάλλον.
2- Επικοινωνία και Συνεργασία	2.1 <i>Αλληλεπίδραση μέσω ψηφιακών τεχνολογιών</i> Αλληλεπίδραση μέσω ψηφιακών τεχνολογιών.
	2.2. <i>Κοινή χρήση μέσω ψηφιακών τεχνολογιών</i> Να είναι σε θέση να μοιράζεται δεδομένα, πληροφορίες και ψηφιακό περιεχόμενο μέσω των διαθέσιμων μέσων, να είναι σε θέση να χρησιμοποιεί τους κανόνες αναφοράς και απόδοσης.





	2.3. <i>Να γίνουμε ενεργοί πολίτες μέσω των ψηφιακών τεχνολογιών</i> Το να είσαι ενεργός πολίτης περιλαμβάνει την ικανότητα συμμετοχής μέσω δημόσιων και ιδιωτικών ψηφιακών εργαλείων, καθώς και την αναζήτηση ευκαιριών για αυτοενδυνάμωση μέσω τεχνολογικών συσκευών.
	2.4. <i>Συνεργασία μέσω ψηφιακών τεχνολογιών</i> Είναι η ικανότητα χρήσης ψηφιακών εργαλείων και τεχνολογιών για συνεργατικές διαδικασίες.
	2.5. <i>Διαδικτυακή αλληλογραφία</i> Γνώση των κανόνων συμπεριφοράς που πρέπει να υιοθετηθούν σε ένα ψηφιακό περιβάλλον.
	2.6. <i>Διαχείριση ψηφιακής ταυτότητας</i> Να είναι σε θέση να διατηρεί υψηλό επίπεδο φήμης για την ψηφιακή ταυτότητά του και να διαχειρίζεται τη ροή δεδομένων που παράγονται μέσω της χρήσης ψηφιακών συσκευών.
3- Δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου	3.1. <i>Ανάπτυξη ψηφιακού περιεχομένου</i> Να είστε σε θέση να εκφραστείτε μέσω της δημιουργίας ψηφιακού περιεχομένου.
	3.2. <i>Ενσωμάτωση και επαναδιατύπωση ψηφιακού περιεχομένου</i>
	3.3. <i>Πνευματικά δικαιώματα και άδεια χρήσης</i> Ικανότητα κατανόησης του τρόπου με τον οποίο εφαρμόζονται τα πνευματικά δικαιώματα και οι άδειες χρήσης σε δεδομένα, πληροφορίες και ψηφιακό περιεχόμενο.
	3.4. <i>Προγραμματισμός</i> Να είστε σε θέση να ορίσετε τις ενέργειες που θα εκτελεστούν από τη συσκευή προκειμένου να επιλύσουν ένα συγκεκριμένο πρόβλημα ή να εκτελέσουν μια συγκεκριμένη εργασία.
4- Ασφάλεια	4.1. <i>Προστατέψτε τις συσκευές σας</i> Η ικανότητα όχι μόνο να αναγνωρίζει κινδύνους και απειλές από τον ψηφιακό κόσμο, αλλά και να προσδιορίζει τα καλύτερα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να εφαρμοστούν για την προστασία του απορρήτου κάποιου.
	4.2. <i>Προστασία των προσωπικών δεδομένων και του απορρήτου</i>





	Για παράδειγμα, η ικανότητα κατανόησης των πολιτικών απορρήτου που υιοθετούν οι ψηφιακές υπηρεσίες για τη διαχείριση των δεδομένων μας.
	4.3. Προστασία της υγείας και της ευημερίας Η ικανότητα αποφυγής πιθανών ψυχολογικών και σωματικών προβλημάτων που προκύπτουν από τη χρήση και την κατάχρηση ψηφιακού περιεχομένου, καθώς και από το διαδικτυακό μίσος.
	4.4. Προστασία του περιβάλλοντος Ευαισθητοποίηση σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ψηφιακών τεχνολογιών και τη χρήση τους.
5- Επίλυση προβλημάτων	5.1. Αντιμετώπιση τεχνικών προβλημάτων
	5.2. Προσδιορισμός τεχνολογικών αναγκών και απαντήσεων Αξιολογήστε τις ανάγκες και εντοπίστε πιθανές τεχνολογικές λύσεις για την κάλυψή τους, καθώς και προσαρμόστε τις συσκευές σας ανάλογα με τις ανάγκες σας.
	5.3. Δημιουργική χρήση ψηφιακών συσκευών Να είστε σε θέση να χρησιμοποιείτε ψηφιακά εργαλεία για τη δημιουργία γνώσης και την καινοτομία σε διαδικασίες και προϊόντα.
	5.4. Εντοπισμός κενών στις ψηφιακές δεξιότητες Αναζητήστε ευκαιρίες για προσωπική ανάπτυξη και παρακολουθήστε την εξέλιξη του ψηφιακού κόσμου.

7. Μεγάλα Δεδομένα και Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης

Η Ατζέντα του 2030 που υιοθετήθηκε από όλα τα κράτη μέλη των Ηνωμένων Εθνών ορίζει δεκαεπτά στόχους που ονομάζονται *Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης*, *Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης*. Ξεκίνησε το 2015 και δεσμεύει τα συμβαλλόμενα κράτη να επιτύχουν ορισμένους στόχους. Οι δεκαεπτά στόχοι παρατίθενται παρακάτω, λαμβάνοντας υπόψη ότι περιλαμβάνουν συνολικά 169 στόχους:

- **Μηδενική φτώχεια**, με στόχο τον τερματισμό όλων των μορφών φτώχειας στον κόσμο·
- **Μηδενική πείνα**, τερματίζοντας την πείνα και επιτυγχάνοντας την επισιτιστική ασφάλεια, βελτιώνοντας τη διατροφή και προωθώντας τη βιώσιμη γεωργία·
- **Καλή υγεία και ευεξία**, διασφαλίζοντας την υγεία και την ευημερία για όλους, ανεξαρτήτως ηλικίας·
- **Ποιοτική εκπαίδευση**, διασφαλίζοντας ισότιμη και χωρίς αποκλεισμούς πρόσβαση στην εκπαίδευση και προωθώντας τη μάθηση για όλους·
- **Ισότητα των φύλων**, γεφύρωση του χάσματος μεταξύ των φύλων και ενδυνάμωση των γυναικών·





- **Καθαρό νερό και αποχέτευση**, διασφαλίζοντας την πρόσβαση σε αυτόν τον πολύτιμο και ουσιαστικό πόρο για όλους, υιοθετώντας παράλληλα μια βιώσιμη προσέγγιση στη διαχείρισή του και σε αυτήν των εγκαταστάσεων υγιεινής·
- **Προσιτή και καθαρή ενέργεια**, διασφαλίζοντας ότι όλοι έχουν πρόσβαση σε βιώσιμα παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια, χωρίς να παραμελείται η οικονομική πτυχή·
- **Αξιοπρεπής εργασία και οικονομική ανάπτυξη**, προωθώντας βιώσιμη, αειφόρο και χωρίς αποκλεισμούς οικονομική ανάπτυξη, διασφαλίζοντας αξιοπρεπή απασχόληση για όλους·
- **Βιομηχανία, καινοτομία και υποδομές**, προωθώντας τη δίκαιη, υπεύθυνη και βιώσιμη εκβιομηχάνιση μέσω της καινοτομίας·
- **Μείωση των ανισοτήτων**, τόσο εντός όσο και μεταξύ των χωρών·
- **Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες**, καθιστώντας τις περιοχές, σε όλες τις κλίμακες, χωρίς αποκλεισμούς, ασφαλείς, ανθεκτικές και βιώσιμες·
- **Υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή**;
- **Δράση για το κλίμα**, προωθώντας δράσεις για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής, με τη συμμετοχή όλων των επιπέδων διακυβέρνησης·
- **Ζωή κάτω από το νερό**, διατηρώντας τους ωκεανούς, τις θάλασσες και τους θαλάσσιους πόρους για να διασφαλιστεί μια βιώσιμη πορεία προς την ανάπτυξη·
- **Ζωή στην ξηρά**, μέσω της προστασίας, της αποκατάστασης και της προώθησης της βιώσιμης χρήσης των χερσαίων οικοσυστημάτων·
- **Ειρήνη, δικαιοσύνη και ισχυροί θεσμοί**;
- **Συνεργασίες για τους στόχους**, ενισχύοντας την παγκόσμια εταιρική σχέση για τη βιώσιμη ανάπτυξη.
- Όπως φαίνεται, όλοι αυτοί οι στόχοι έχουν καταρτιστεί χρησιμοποιώντας μια ολοκληρωμένη προσέγγιση με επίκεντρο το λεγόμενο «Πέντε Π», δηλαδή Άνθρωποι, Ευημερία, Ειρήνη, Συνεργασία και Πλανήτης.





Σχήμα 6 – Τα πέντε P, πηγή: ONU

8. Έξυπνες πόλεις

Τα τελευταία χρόνια, η έννοια της έξυπνης πόλης έχει αποκτήσει ευρεία δημοτικότητα, αναφερόμενη σε ένα μοντέλο αστικής καινοτομίας ικανό να αξιοποιήσει τις λειτουργίες του ψηφιακού κόσμου και τα δεδομένα που λαμβάνονται μέσω των τεχνολογιών IoT για τη βελτίωση των δημόσιων υπηρεσιών όπως η υγειονομική περίθαλψη, η κινητικότητα, η ποιότητα της ύδρευσης κ.λπ., ενώ παράλληλα αυξάνει την ποιότητα ζωής για τους πολίτες και τους χρήστες της πόλης. Γενικά, το μοντέλο της έξυπνης πόλης συνδέεται με χαρακτηριστικά που είναι εγγενή στην ανθεκτικότητα, τη βιωσιμότητα, τη διακυβέρνηση, τη διαχείριση υπηρεσιών και πόρων, καθώς και στη βελτίωση της ποιότητας του τρόπου ζωής και της ίδιας της ζωής (Al Nuaimi et al., 2015).

Υπό αυτή την οπτική γωνία – και για την επίτευξη αυτών των στόχων – η σημασία των Μεγάλων Δεδομένων (Big Data), των τεχνολογιών IoT και η ενσωμάτωση μεταξύ των δύο είναι σαφής: στην πραγματικότητα, τα βασικά θέματα των έξυπνων πόλεων μπορούν να υλοποιηθούν μέσω της απόκτησης δεδομένων, της αποθήκευσής τους και, τέλος, της επεξεργασίας τους για τη λήψη αποφάσεων, δηλαδή της διαδικασίας λήψης αποφάσεων (π.χ. βελτίωση των υποδομών αστικής κινητικότητας κ.λπ.). Ένας από τους σαφέστερους ορισμούς του τι εννοούμε με τον όρο έξυπνες πόλεις είναι: «Η σύνδεση μεταξύ φυσικών, πληροφοριακών, κοινωνικών και οικονομικών υποδομών για την αξιοποίηση της συλλογικής νοημοσύνης της πόλης» (Chourabi



et al., 2012). Από αυτό, είναι επομένως δυνατό να καταλήξουμε στο λογικό πλαίσιο που διέπει την ίδια την έννοια και να ορίσουμε τα κριτήρια λειτουργίας της:

- Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι ροές δεδομένων μπορούν να παραχθούν από έναν τεράστιο αριθμό διαφορετικών πηγών, όπως τα κοινωνικά δίκτυα, τα δεδομένα συναλλαγών αγορών κ.λπ. Αυτά τα Μεγάλα Δεδομένα μπορούν επίσης να ληφθούν μέσω τεχνολογιών IoT.
- Οι αισθητήρες που είναι ενσωματωμένοι σε συσκευές IoT δημιουργούν πρόσθετες ροές δεδομένων οι οποίες, αφού υποστούν επεξεργασία, μπορούν να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον και τους ανθρώπους: σκεφτείτε, για παράδειγμα, κάμερες που είναι ενεργές σε αστικές περιοχές, αισθητήρες ανίχνευσης κυκλοφορίας, αισθητήρες ποιότητας αέρα κ.λπ.
- Προκειμένου όλες αυτές οι ροές να αποθηκεύονται και να διατίθενται για επεξεργασία – μέσω της οποίας μπορεί στη συνέχεια να επιτευχθεί η φάση λήψης αποφάσεων – το Cloud είναι το εργαλείο επιλογής επειδή, όπως ήδη αναφέρθηκε, είναι ένα οικονομικά βιώσιμο και αξιόπιστο σύστημα.
- Μέσω της επεξεργασίας δεδομένων – ή αλλιώς της ανάλυσης δεδομένων – είναι δυνατόν να κατανοήσουμε ποιες αποφάσεις πρέπει να ληφθούν στις αστικές περιοχές για την απλοποίηση των κυβερνητικών δράσεων και των δράσεων διαχείρισης γης και, ταυτόχρονα, τη βελτίωση της ποιότητας ζωής για όλους.

Ένα πρακτικό παράδειγμα του πώς αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να κάνουν μια πόλη πιο έξυπνη και λειτουργική είναι η διαχείριση της κυκλοφορίας: δεδομένου του μεγάλου αριθμού ατόμων που στρέφονται προς τις αστικές περιοχές, η ενσωμάτωση των Big Data, του IoT και του Cloud μπορεί να υποστηρίξει τον καθορισμό στρατηγικών που μπορούν να προσαρμοστούν σε πραγματικό χρόνο για τον μετριασμό των αρνητικών επιπτώσεων της συμφόρησης και της επακόλουθης ρύπανσης. Σε αυτήν την περίπτωση, οι αισθητήρες μπορούν να συλλέγουν δεδομένα κυκλοφορίας τα οποία, αφού υποστούν επεξεργασία, μπορούν να δώσουν οδηγίες σε ενεργοποιητές σε φανάρια και άλλα αντικείμενα, ώστε να μπορούν να βελτιστοποιήσουν τις δραστηριότητες και να παρέμβουν για την πρόληψη της συμφόρησης και άλλων αρνητικών εξωτερικοτήτων.

9. Ενσωμάτωση Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR)

Οι μαθητές χρησιμοποιούν συσκευές επαυξημένης πραγματικότητας (AR) για να εξερευνήσουν ένα εικονικό αστικό περιβάλλον όπου χιλιάδες αισθητήρες συλλέγουν δεδομένα: ποιότητα αέρα, επίπεδα θορύβου, κατανάλωση ενέργειας, θερμοκρασία, κυκλοφορία. Με μια απλή χειρονομία ή φωνητική εντολή, αυτές οι τιμές επικαλύπτονται στο πραγματικό περιβάλλον του σχολείου ή της πόλης τους, καθιστώντας απ' τές τις δυναμικές που συνδέουν την τεχνολογία και τη βιωσιμότητα. Τα δεδομένα μπορεί να είναι ιστορικά ή σε πραγματικό χρόνο, προσομοιώνοντας





τις λειτουργίες μιας έξυπνης πόλης και δείχνοντας, για παράδειγμα, πώς ένα έξυπνο σύστημα άρδευσης μειώνει την κατανάλωση νερού σε σύγκριση με ένα παραδοσιακό.

Χωρισμένοι σε ομάδες, σχεδιάζουν **πρωτότυπα βιώσιμων συστημάτων IoT** (όπως θερμοκήπια με αισθητήρες υγρασίας, συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας για έξυπνα σπίτια ή συσκευές παρακολούθησης περιβάλλοντος για σχολεία), τα οποία μπορούν να προβληθούν και να δοκιμαστούν σε επαυξημένη πραγματικότητα (AR). Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να τροποποιήσουν τις παραμέτρους ενός αισθητήρα CO₂ και να παρατηρήσουν σε πραγματικό χρόνο πώς αλλάζουν τα περιβαλλοντικά επίπεδα ή η κατανάλωση ενέργειας σε ένα έξυπνο σπίτι.

Η εμπειρία εμπλουτίζεται με προηγμένες **επαυξημένες προσομοιώσεις** και **παιχνιδοποιημένες προκλήσεις**. Σε μια διαδραστική έξυπνη πόλη, οι μαθητές πρέπει να συνεργαστούν για να μειώσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις μιας γειτονιάς, επιλέγοντας πού θα τοποθετήσουν αισθητήρες, βελτιστοποιώντας τις ροές ενέργειας και δεδομένων στο cloud και παρατηρώντας την εξέλιξη των περιβαλλοντικών συνθηκών.

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

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

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

Φάση	Περιγραφή
Εξερευνώ	Εισαγωγή στην έννοια των Μεγάλων Δεδομένων: όγκος, ποικιλία, ταχύτητα. Με τη βοήθεια της επαυξημένης πραγματικότητας (AR), οι μαθητές οπτικοποιούν πώς συλλέγονται, αναλύονται και χρησιμοποιούνται μεγάλες ροές δεδομένων στον πραγματικό κόσμο. Μέσα από εμβυθιστικά παραδείγματα, εξερευνούν τη διαφορά μεταξύ δομημένων, ημιδομημένων και μη δομημένων δεδομένων στην επαυξημένη Πραγματικότητα (AR), προσομοιώνοντας τον μετασχηματισμό των ακατέργαστων δεδομένων σε χρήσιμες πληροφορίες. Χρησιμοποιούν τρισδιάστατα μοντέλα και επαυξημένους εννοιολογικούς χάρτες για να εντοπίσουν τις κύριες πηγές δεδομένων (ψηφιακές συσκευές, μέσα κοινωνικής δικτύωσης, αισθητήρες, διαδικτυακές συναλλαγές). Αξιολόγηση των αρχικών ψηφιακών δεξιοτήτων μέσω κουίζ επαυξημένης πραγματικότητας (AR) και διαδραστικών εργαστηρίων για την προσαρμογή της διδακτικής προσέγγισης στις προηγούμενες γνώσεις των μαθητών.





Εκ ελ ώ	Σχεδιάστε έξυπνα περιβάλλοντα σε AR (π.χ. συνδεδεμένο σπίτι, ψηφιακό σχολείο), προσομοιώνοντας ροές δεδομένων από αισθητήρες, ενεργοποιητές και κινητές συσκευές. Κάθε ομάδα μπορεί να τροποποιήσει παραμέτρους και να μετρήσει τον αντίκτυπο σε πραγματικό χρόνο. Προσομοιώστε σε AR τον τρόπο με τον οποίο τα δεδομένα μεταφέρονται, αποθηκεύονται και υποβάλλονται σε επεξεργασία στο cloud. Αναπαριστούν απλοποιημένες αρχιτεκτονικές cloud σε 3D για την κατανόηση των εννοιών του SaaS, του PaaS και του IaaS. Αναλύστε πραγματικά ή προσομοιωμένα σύνολα δεδομένων που σχετίζονται με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (π.χ. ΣΒΑ 3 – Υγεία, ΣΒΑ 11 – Βιώσιμες πόλεις) και οπτικοποιήστε τα μέσω γραφημάτων και πινάκων ελέγχου επαυξημένης πραγματικότητας (AR). Κάθε ομάδα προτείνει βιώσιμες δράσεις με βάση την ανάλυση δεδομένων.
Επ αυξ άν ω	Διαδραστικά εικονικά περιβάλλοντα (π.χ. δάση, παράκτιες πόλεις, σταθμοί παραγωγής ενέργειας) για την κατανόηση σύνθετων κλιματικών και ενεργειακών συστημάτων. Να τροποποιούν τις ενεργειακές παραμέτρους στα μοντέλα επαυξημένης πραγματικότητας (π.χ. να αλλάζουν πηγές ενέργειας ή δομικά υλικά) και να οπτικοποιούν τις επιπτώσεις στις εκπομπές ή τη θερμική άνεση σε πραγματικό χρόνο. Συγκεντρώνουν πόντους λύνοντας διαδραστικά κουίζ σχετικά με τις αιτίες, τις επιπτώσεις και τις λύσεις της κλιματικής αλλαγής και ολοκληρώνοντας ομαδικές προκλήσεις σχεδιασμού, προχωρώντας σε υψηλότερα επίπεδα στον σχεδιασμό βιώσιμων ενεργειακών συστημάτων. Τρισδιάστατα μοντέλα με βελτιωμένη επαυξημένη πραγματικότητα, απαντούν σε δυναμικά κουίζ και αναλογίζονται τον μελλοντικό ρόλο της επαυξημένης πραγματικότητας στην επιστημονική, περιβαλλοντική και μηχανική κατανόηση.

Αναφορές

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

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

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

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

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

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

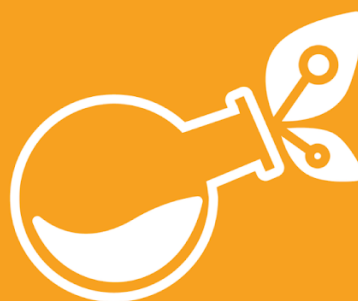
Ηνωμένα Έθνη (2018), *Οι πόλεις του κόσμου το 2018*







Co-funded by
the European Union



BIOS4YOU AR 2.0

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



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

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