



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ & ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«**Οργάνωση και Διοίκηση της Εκπαίδευσης**»

Ενότητα Α': Οι ψηφιακές δεξιότητες ως παράγοντας ανάπτυξης

Δρ. Μιχαήλ Παρασκευάς

Καθηγητής Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών,
Πανεπιστημίου Πελοποννήσου

Συντονιστής Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου και eTwinning

Ενότητες

- ❖ Ψηφιακό χάσμα και πληροφοριακός αλφαριθμητισμός
- ❖ Το θέμα των ψηφιακών δεξιοτήτων (e-Skills)
 - ✓ Πυραμίδα δεξιοτήτων
 - ✓ Ψηφιακή Ατζέντα για την Ευρώπη
 - ✓ Μέτρα για την καλλιέργεια των e-skills
 - ✓ Μεγάλος Συνασπισμός για τις Ψηφιακές Δεξιότητες
- ❖ Μέτρα για την καλλιέργεια των ψηφιακών δεξιοτήτων στη σχολική εκπαίδευση
 - ✓ Υπολογιστική σκέψη και STEM
 - ✓ Εικονικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα



Πληροφοριακός αλφαριθμητισμός και ψηφιακό χάσμα

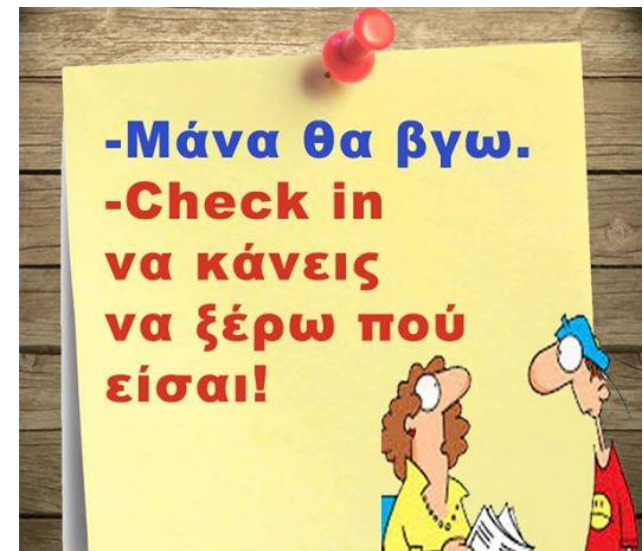
Πληροφορικός αλφαριθμητισμός

- ❖ Η επένδυση μιας κοινωνίας με τη μεγαλύτερη μακροπρόθεσμη απόδοση αφορά την **εκπαίδευση των πολιτών** της και γενικότερα στη βελτίωση των ανθρωπίνων πόρων της.
- ❖ Η χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην εκπαίδευση (αρχική και διά βίου) μπορεί να συμβάλει στον πληροφοριακό αλφαριθμητισμό (Information Literacy) των πολιτών.
- ❖ **Πληροφορικός αλφαριθμητισμός:** η ικανότητα των πολιτών να κατανοούν την αναγκαιότητα των πληροφοριών, όπως επίσης να βρίσκουν, να αξιολογούν και να χρησιμοποιούν την καλύτερη και εγκυρότερη από αυτές, με τρόπο αποτελεσματικό.



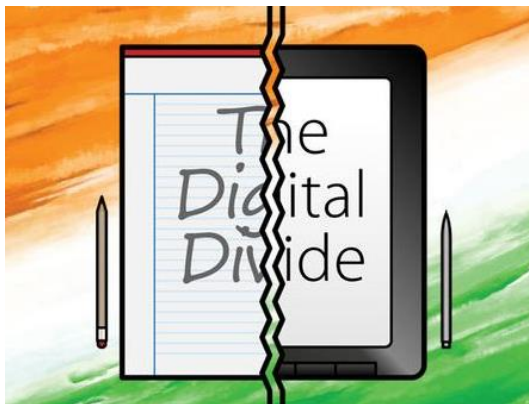
Πληροφορικός αλφαριθμητισμός

- ❖ Ο όρος «πληροφοριακός αλφαριθμητισμός» συνίσταται:
 - (α) στον οπτικό αλφαριθμητισμό (*Visual Literacy*),
 - (β) στον αλφαριθμητισμό των μέσων (*Media Literacy*),
 - (γ) στον αλφαριθμητισμό στη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών (*Computer Literacy*) και
 - (δ) στον δικτυακό αλφαριθμητισμό (*Network Literacy*).
- ❖ Οι δύο τελευταίοι όροι συνθέτουν την έννοια του ψηφιακού αλφαριθμητισμού (*Digital Literacy*), η προώθηση του οποίου είναι ουσιώδης προϋπόθεση για την καταπολέμηση του ψηφιακού χάσματος (*Digital Divide*).



Ψηφιακό χάσμα

- ❖ **Ψηφιακό χάσμα:** το κενό ανάμεσα σε πολίτες και κοινωνικές ομάδες που ωφελούνται από τις ΤΠΕ και σε πολίτες και κοινωνικές ομάδες που δεν ωφελούνται από αυτές (Compraine B.J., 2001).
- ❖ Το γεγονός ότι όλοι οι πολίτες μπορούν, δυνητικά, να έχουν πρόσβαση μέσω των ΤΠΕ σε κάθε πληροφορία **δεν ισχύει** στην πράξη.
- ❖ Εκτός από τις διαφορές μεταξύ χωρών, **ενδοκοινωνικό χάσμα** παρατηρείται ακόμα και σε οικονομικά αναπτυγμένες κοινωνίες, το οποίο οφείλεται σε παράγοντες που σχετίζονται με την ηλικία, το επίπεδο εκπαίδευσης, το φύλο, τη φυλή, τις φυσικές αναπηρίες ή/και τις περιθωριακές κοινωνικές ομάδες.





Σύμφωνα με τα πρότυπα δεξιοτήτων πληροφοριακής παιδείας, ένα άτομο είναι **πληροφοριακά εναλφάβητο** όταν μπορεί να:

- ❖ προσδιορίζει την έκταση της απαιτούμενης πληροφόρησης,
- ❖ έχει πρόσβαση στην απαιτούμενη πληροφόρηση αποτελεσματικά και ικανοποιητικά,
- ❖ αποτιμά την πληροφόρηση και τις πηγές της με κριτικό πνεύμα,
- ❖ ενσωματώνει την επιλεγμένη πληροφόρηση στη γνωστική βάση κάποιου αντικειμένου,
- ❖ χρησιμοποιεί την πληροφόρηση αποτελεσματικά για συγκεκριμένο σκοπό,
- ❖ κατανοεί τα οικονομικά, νομικά και κοινωνικά θέματα που περιβάλλουν τη χρήση της πληροφόρησης.





Το θέμα των ψηφιακών δεξιοτήτων (e-Skills)



Εισαγωγή

- ❖ Η **ψηφιακή τεχνολογία** έχει δημιουργήσει μία **μεταστροφή** στην παγκόσμια οικονομία, με αποτέλεσμα το άνοιγμα **νέων αγορών** και την **αλλαγή** του τρόπου με τον οποίο οι οργανισμοί παράγουν προϊόντα και υπηρεσίες.
- ❖ Οι **ψηφιακές δεξιότητες (e-Skills)** είναι καίριας σημασίας για την τόνωση της ανταγωνιστικότητας, της παραγωγικότητας και της καινοτομίας, καθώς επίσης του επαγγελματισμού και της απασχολησιμότητας του εργατικού δυναμικού της Ευρώπης.
- ❖ Η Ε.Ε. πρέπει να διασφαλίσει ότι οι γνώσεις, οι δεξιότητες, οι ικανότητες και η επινοητικότητα των μάνατζερ, των επαγγελματιών και των χρηστών ΤΠΕ ανταποκρίνονται στα **υψηλότερα παγκόσμια κριτήρια** και αναβαθμίζονται διαρκώς στο πλαίσιο μιας αποτελεσματικής διαδικασίας βασισμένη στη Δια βίου μάθηση.
- ❖ Συνήθως οι μέχρι τώρα εθνικές πολιτικές επικεντρώνονται στην απόκτηση βασικών δεξιοτήτων πληροφορικής και όχι σε **εξειδικευμένες ή επιχειρηματικές δεξιότητες (e-business skills)**, όπως σε τεχνολογίες Next Generation Networks, Big Data & Data Science, Artificial Intelligence, Machine Learning, Smart Cyber-Physical Systems, Smart Energy Networks, κλπ



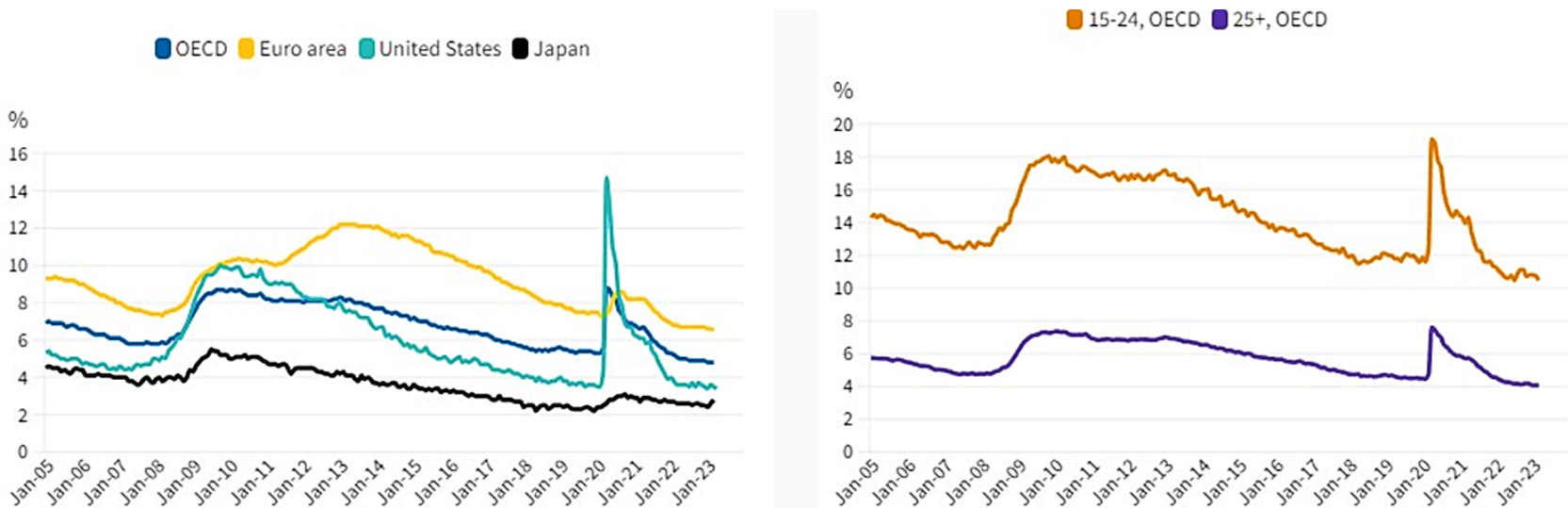
Η Ευρωπαϊκή Στρατηγική για τις Ψηφιακές Δεξιότητες





Η «Ευρωπαϊκή αντίφαση»

- ❖ Υψηλά ποσοστά ανεργίας πλήττουν την Ε.Ε. και ειδικά τους νέους (15 – 24 ετών) σε σύγκριση με άλλες χώρες του ΟΟΣΑ, ενώ ταυτόχρονα θέσεις εργασίας στο «επίπεδο των ψηφιακών δεξιοτήτων» παραμένουν αδιάθετες.



Ποσοστά ανεργίας γενικά και νέων στις χώρες του ΟΟΣΑ (2005-2023)

- ❖ **Πρόκληση:** προσαρμογή της ποιότητας και της δομής του εργατικού δυναμικού της ΕΕ στις ευκαιρίες που απορρέουν από την έλευση της **παγκόσμιας οικονομίας της γνώσης**.

Πυραμίδα δεξιοτήτων (INSEAD)

Προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει η Ευρώπη:

- ❖ **Αλφαριθμητισμός και βασικές δεξιότητες**, μεταξύ των οποίων ψηφιακές δεξιότητες, μαθηματικά και φυσικές επιστήμες.
- ❖ **Επαγγελματικές δεξιότητες** που απαιτούνται για την αγορά εργασίας (αποκτήθηκαν κατά την τυπική εκπαίδευση αλλά και «επί τω έργω»).
- ❖ **Ταλέντα της παγκόσμιας οικονομίας της γνώσης**, τα οποία περιλαμβάνουν την ηγεσία ομάδων και την πρόβλεψη της αλλαγής και τα οποία είναι κρίσιμης σημασίας για την καινοτομία.



- ❖ Η Ευρώπη επενδύει πολύ λιγότερα στην ανώτερη εκπαίδευση από ό,τι οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Ιαπωνία.
- ❖ Ηνωμένες Πολιτείες, Σιγκαπούρη, Μεγάλη Βρετανία, Ιρλανδία και Νότια Κορέα: οι χώρες με τις καλύτερες επιδόσεις στην **ανάπτυξη του κατάλληλου ταλέντου στις ΤΠΕ**.
- ❖ Κλειδί της επιτυχίας των χωρών αυτών είναι η δυναμική αύξηση των εγγραφών σε σχολές **ανώτατης εκπαίδευσης**, συμπεριλαμβανομένων των θετικών επιστημών και μηχανικής.
- ❖ Επίσης διαθέτουν πανεπιστήμια ή τεχνολογικά ιδρύματα **παγκόσμιας κλάσης**, τα οποία εφοδιάζουν τους επαγγελματίες ΤΠΕ με **επιχειρηματικές και διοικητικές** και όχι απλά τεχνικές δεξιότητες.

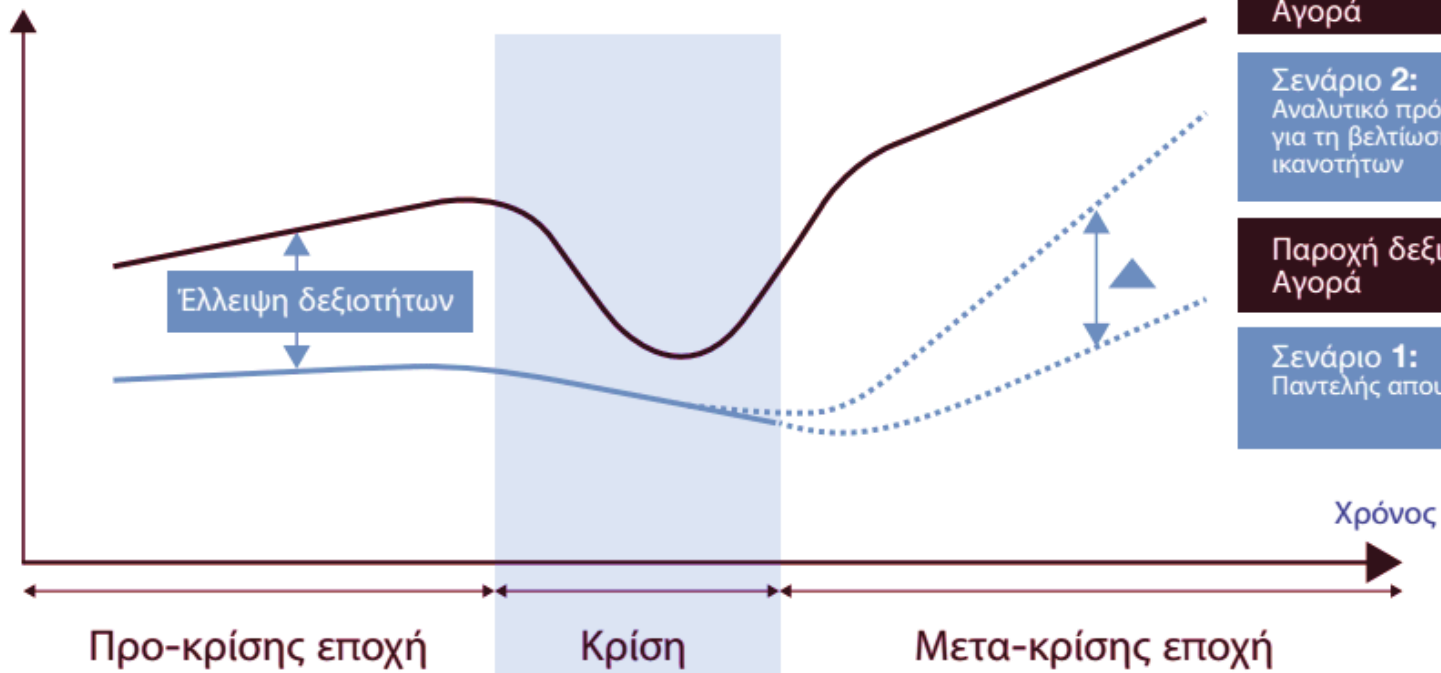
Πρωτεύοντες τομείς δράσης:

1. Η δημιουργία μιας Ενιαίας Ψηφιακής Αγοράς
2. Η μεγαλύτερη διαλειτουργικότητα
3. Η τόνωση της εμπιστοσύνης προς το διαδίκτυο και της ασφάλειας σε αυτό
4. Η ταχύτερη πρόσβαση στο διαδίκτυο
5. Η αύξηση των επενδύσεων στον τομέα της έρευνας και ανάπτυξης
6. **Η βελτίωση των δεξιοτήτων ψηφιακού αλφαριθμητισμού και της άρσης του αποκλεισμού από την έλλειψή του**
7. Η αξιοποίηση των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας για την αντιμετώπιση των προκλήσεων ενώπιον των οποίων βρίσκεται η κοινωνία (π.χ. κλιματική αλλαγή, γήρανση πληθυσμού, κλπ)





Συνολική ζήτηση
& παροχή δεξιοτήτων



Ζήτηση Δεξιοτήτων στην
Αγορά

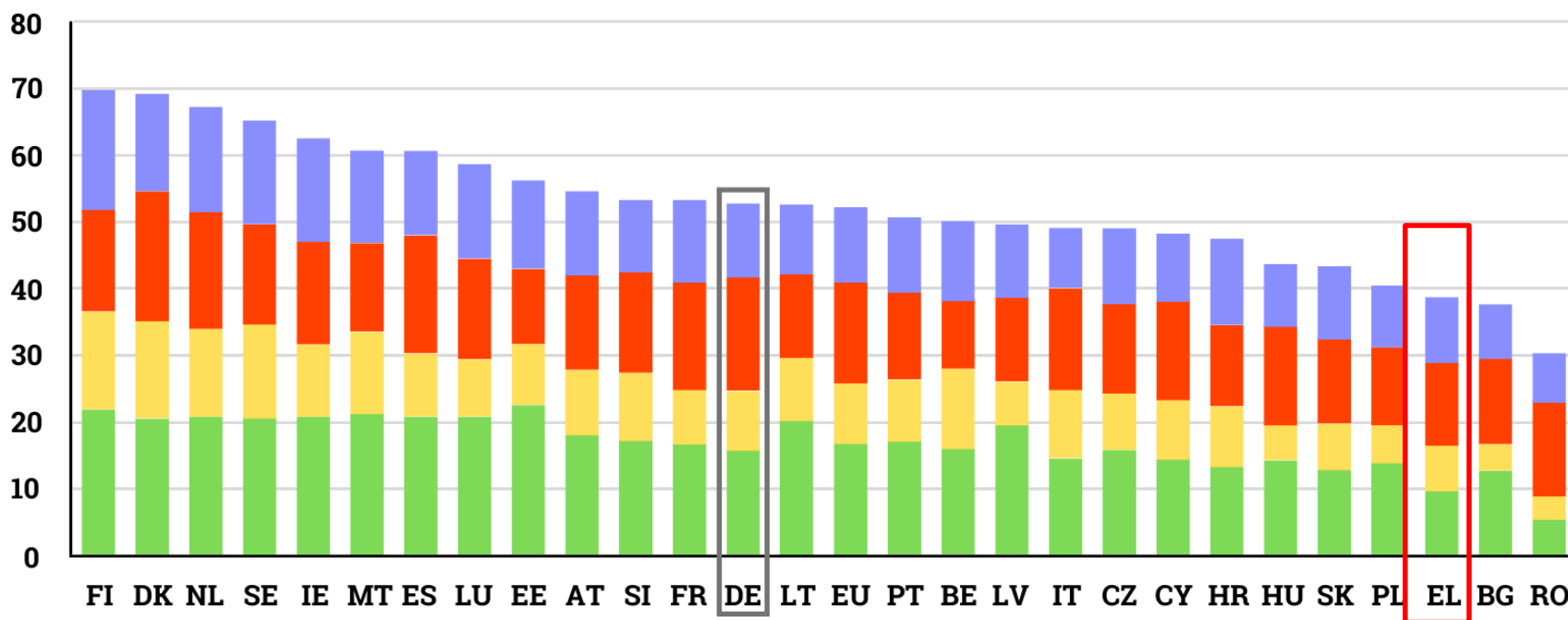
Σενάριο 2:
Αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών
για τη βελτίωση των ηλεκτρονικών
ικανοτήτων

Παροχή δεξιοτήτων στην
Αγορά

Σενάριο 1:
Παντελής απουσία δράσης

Digital Economy and Society Index (DESI) 2022

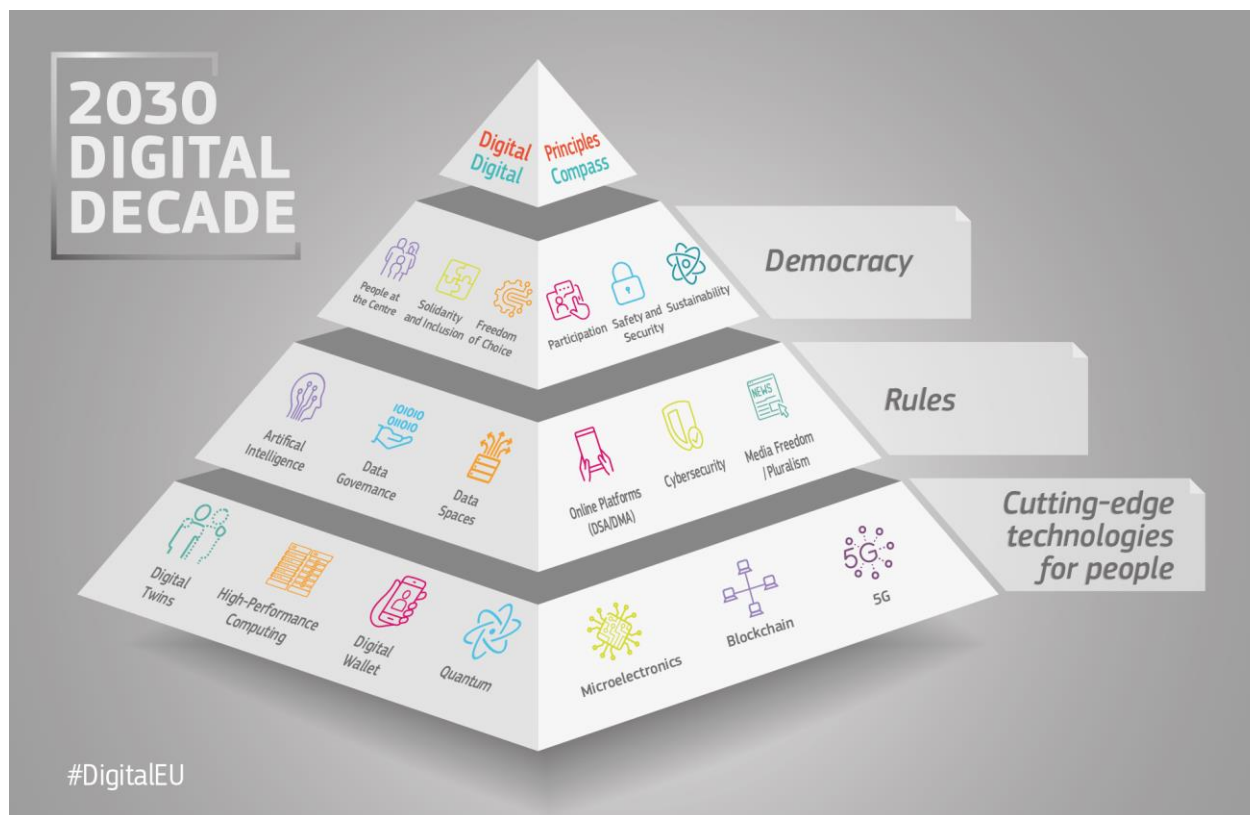
■ Human Capital
 ■ Connectivity
 ■ Integration of digital technology
 ■ Digital public services



Source: European Commission; Chart: Britta Weppner/Table.Media

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_22_4561

Ευρωπαϊκή Στρατηγική: “2030 Digital Decade”



<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/europes-digital-decade>



2030 DIGITAL COMPASS



THE EUROPEAN WAY
FOR THE DIGITAL DECADE

#DigitalEU

Ψηφιακή Ιθαγένεια: Δικαιώματα και Αρχές για τους Ευρωπαίους



Ο άνθρωπος στο επίκεντρο: Οι ψηφιακές τεχνολογίες πρέπει να προστατεύουν τα δικαιώματα των ανθρώπων, να στηρίζουν τη δημοκρατία και να διασφαλίζουν ότι όλοι οι παράγοντες του ψηφιακού τομέα ενεργούν υπεύθυνα και με ασφάλεια. Η Ε.Ε. προωθεί τις αξίες αυτές σε ολόκληρο τον κόσμο.



Ελευθερία επιλογής: Οι άνθρωποι πρέπει να επωφελούνται από ένα δίκαιο ψηφιακό περιβάλλον, να είναι προστατευμένοι από παράνομο και βλαβερό περιεχόμενο και να χειραφετούνται όταν αλληλεπιδρούν με νέες τεχνολογίες, όπως η τεχνητή νοημοσύνη.



Προστασία και ασφάλεια: Το ψηφιακό περιβάλλον πρέπει να είναι προστατευμένο και ασφαλές. Όλοι οι χρήστες, από την παιδική ηλικία έως το γήρας, πρέπει να χειραφετούνται και να προστατεύονται.



Αλληλεγγύη και ένταξη: Η τεχνολογία πρέπει να ενώνει και όχι να διχάζει τους ανθρώπους. Όλοι πρέπει να έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο, σε ψηφιακές δεξιότητες, σε ψηφιακές δημόσιες υπηρεσίες, καθώς και σε δίκαιες συνθήκες εργασίας.



Συμμετοχή: Οι πολίτες πρέπει να είναι σε θέση να συμμετέχουν στη δημοκρατική διαδικασία σε όλα τα επίπεδα και να έχουν τον έλεγχο των δικών τους δεδομένων.



Βιώσιμη ανάπτυξη: Οι ψηφιακές συσκευές πρέπει να στηρίζουν τη βιωσιμότητα και την πράσινη μετάβαση. Οι άνθρωποι πρέπει να γνωρίζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και την κατανάλωση ενέργειας των συσκευών τους.



Ψηφιακή Πυξίδα 2030: Η ευρωπαϊκή οδός για την ψηφιακή δεκαετία

Skills

ICT Specialists: 20 million + Gender convergence

Basic Digital Skills: min 80% of population

Public Services

Key Public Services: 100% online

e-Health: 100% availability medical records

Digital Identity: 80% citizens using digital ID



Infrastructures

Connectivity: Gigabit for everyone, 5G everywhere

Cutting edge Semiconductors: double
EU share in global production

Data – Edge & Cloud: 10,000 climate
neutral highly secure edge nodes

Computing: first computer with quantum acceleration

Business

Tech up-take: 75% of EU companies using Cloud/AI/Big Data

Innovators: grow scale ups & finance to double EU Unicorns

Late adopters: more than 90% of European SMEs reach
at least a basic level of digital intensity

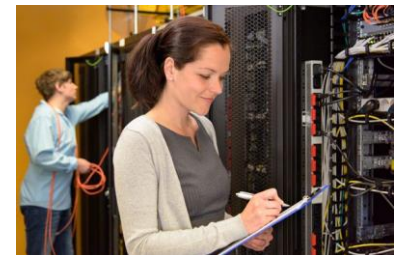
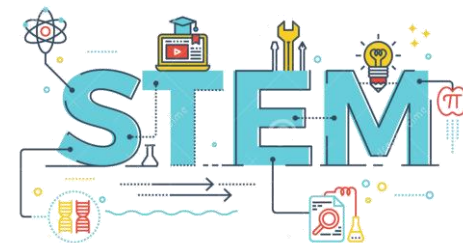
Ψηφιακή Πυξίδα 2030: Η ευρωπαϊκή οδός για την ψηφιακή δεκαετία

Προτεραιότητες για την τρέχουσα δεκαετία:

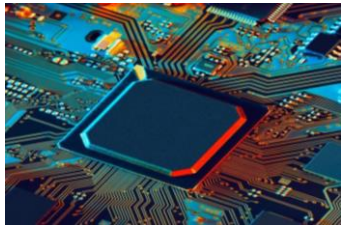
- Ανάπτυξη κβαντικής υπολογιστικής
- Στρατηγική για τεχνολογία blockchain και εμπορική πολιτική που βασίζεται σε blockchain
- Ανθρωποκεντρική και αξιόπιστη Τεχνητή Νοημοσύνη
- Ημιαγωγοί και Υπολογιστική Υψηλών Επιδόσεων
- Κυβερνοασφάλεια
- Συνδεσιμότητα Gigabit και Δίκτυα 5G & 6G
- Ευρωπαϊκοί χώροι δεδομένων και υποδομές (datacenters)
- Ευρωπαϊκή Ψηφιακή Ταυτότητα
- Καθορισμός παγκόσμιων τεχνολογικών προτύπων
- Ψηφιακές Δεξιότητες του Ανθρώπινου Δυναμικού**



- Η καλλιέργεια των ψηφιακών δεξιοτήτων πρέπει να ξεκινά από τις **χαμηλές βαθμίδες** της εκπαίδευσης και να φθάνει ως τη **Διά Βίου Μάθηση**.
- Παροχή κινήτρων στους εκπαιδευτικούς, προκειμένου να εκσυγχρονίσουν τις παιδαγωγικές τους μεθόδους (και) με **ψηφιακά μέσα**.
- Καθιέρωση **ενιαίων πιστοποιητικών** και **κοινών ευρωπαϊκών προτύπων** για τις ψηφιακές δεξιότητες (European e-Competence Framework, e-CF).
- Απόδοση ίσης σημασίας στην επιστήμη της **Πληροφορικής** με τη Φυσική και τα Μαθηματικά - Προσανατολισμός των αναλυτικών προγραμμάτων όχι στις βασικές δεξιότητες, αλλά σε πιο **απαιτητικές**.
- Βελτίωση της εκπαίδευσης στο χώρο των **STEM** (Science, Technology, Engineering, Mathematics) και των **STEAM** (Arts).
- **Ισότιμη πρόσβαση των δύο φύλων** στις ΤΠΕ - τα κορίτσια δείχνουν χαμηλότερο ενδιαφέρον για μαθηματικά/φυσική, γεγονός που αποτελεί εμπόδιο για σπουδές πληροφορικής και πρόσβαση σε επαγγέλματα στις ΤΠΕ.



Μέτρα για την καλλιέργεια των e-skills

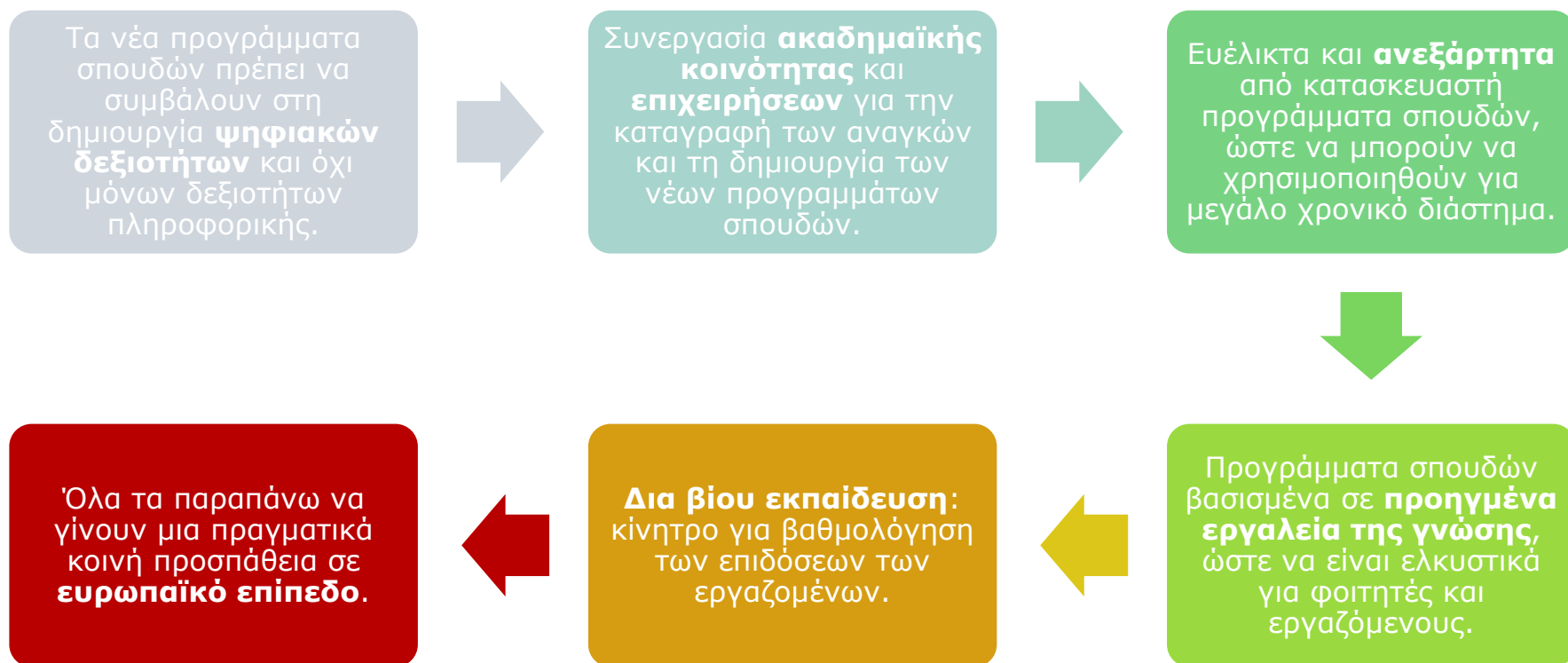


- **Τροποποιήσεις** στα προγράμματα σπουδών, ώστε να συμπεριλάβουν κρίσιμους τομείς των ΤΠΕ, όπως Semiconductors, Next Generation Networks, Software Development, Cloud Services, Big Data & Data Science, Artificial Intelligence, Machine Learning, Internet of Things, Smart Cyber-Physical Systems and Services, Cybersecurity, Smart Energy Networks, κλπ.
- Βελτίωση της **συνεργασίας** μεταξύ βιομηχανίας και ακαδημαϊκής κοινότητας, ώστε να εξασφαλιστεί ένα πιο ευέλικτο πλαίσιο απόκτησης δεξιοτήτων.
- Χρήση ευέλικτων και εστιασμένων εκπαιδευτικών προσεγγίσεων (**MOOCs**).
- Θέσπιση θέσεων **συμβουλευτικής** (mentoring).
- Κατάρτιση στις ΤΠΕ εντός των επιχειρήσεων με τους θεσμούς της **μαθητείας** και της **πρακτικής άσκησης**.





Σχεδιασμός νέων Προγραμμάτων Σπουδών στα Πανεπιστήμια





Πρωτοβουλία της Ε.Ε προς επιχειρήσεις, κυβερνήσεις, εκπαιδευτικά ιδρύματα και οργανισμούς για συνεργασία με σκοπό την ανάδειξη ψηφιακών ταλέντων και την κάλυψη των κενών θέσεων εργασίας στον τομέα των ΤΠΕ.

Στόχοι:

- **Ψηφιακές δεξιότητες για όλους:** ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων ώστε όλοι οι πολίτες να είναι ενεργοί στην ψηφιακή κοινωνία.
- **Ψηφιακές δεξιότητες για το εργατικό δυναμικό:** ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων για την ψηφιακή οικονομία, π.χ. για την αναβάθμιση και την επανεκπαίδευση εργαζομένων και ανέργων, καθώς και δράσεις για συμβουλές και επαγγελματικό προσανατολισμό.
- **Ψηφιακές δεξιότητες για επαγγελματίες ΤΠΕ:** ανάπτυξη υψηλού επιπέδου ψηφιακών δεξιοτήτων για επαγγελματίες ΤΠΕ σε όλους τους κλάδους.
- **Ψηφιακές δεξιότητες στην εκπαίδευση:** μετασχηματισμός της διδασκαλίας και της εκμάθησης των ψηφιακών δεξιοτήτων σε μια προοπτική δια βίου μάθησης, συμπεριλαμβανομένης της κατάρτισης των εκπαιδευτικών.



Καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης (computational thinking)

- ❖ Ανάπτυξη **αλγοριθμικής σκέψης**
(κατά τα πρώτα χρόνια διδασκαλίας της
πληροφορικής)
- ❖ Ανάπτυξη **υπολογιστικής σκέψης**
(την τελευταία περίοδο)



Η έννοια του Αλγορίθμου

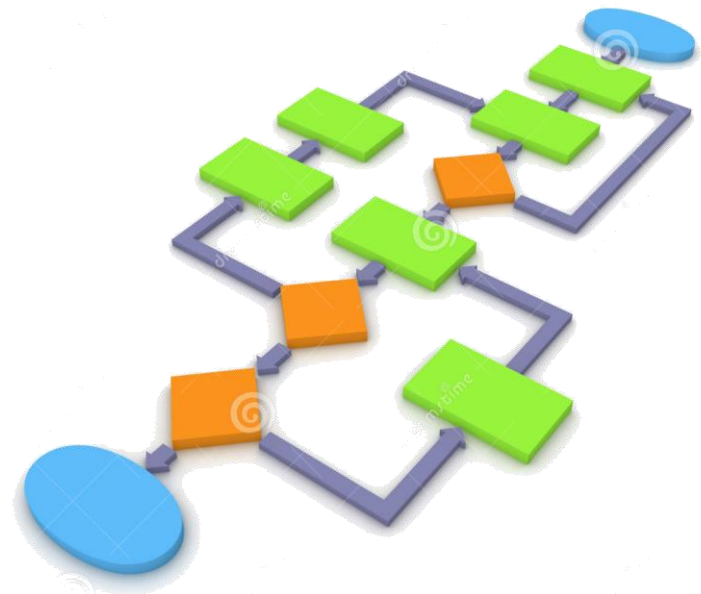
- ❖ «**Αλγόριθμος**» = μια πεπερασμένη σειρά βημάτων ή ενεργειών που απαιτούνται για την επίλυση ενός δεδομένου προβλήματος.
- ❖ Ο αλγόριθμος περιγράφει τη **μέθοδο** με την οποία μπορεί να διεκπεραιωθεί ένα έργο.
- ❖ Στην πληροφορική αναφερόμαστε σε ένα διατεταγμένο και πεπερασμένο σύνολο καλώς ορισμένων βημάτων για τη διενέργεια μιας διεργασίας, στο τέλος της οποίας – και δεδομένης μιας αρχικής κατάστασης – θα προκύψει μια αντίστοιχη τελική κατάσταση σε πεπερασμένο χρόνο.





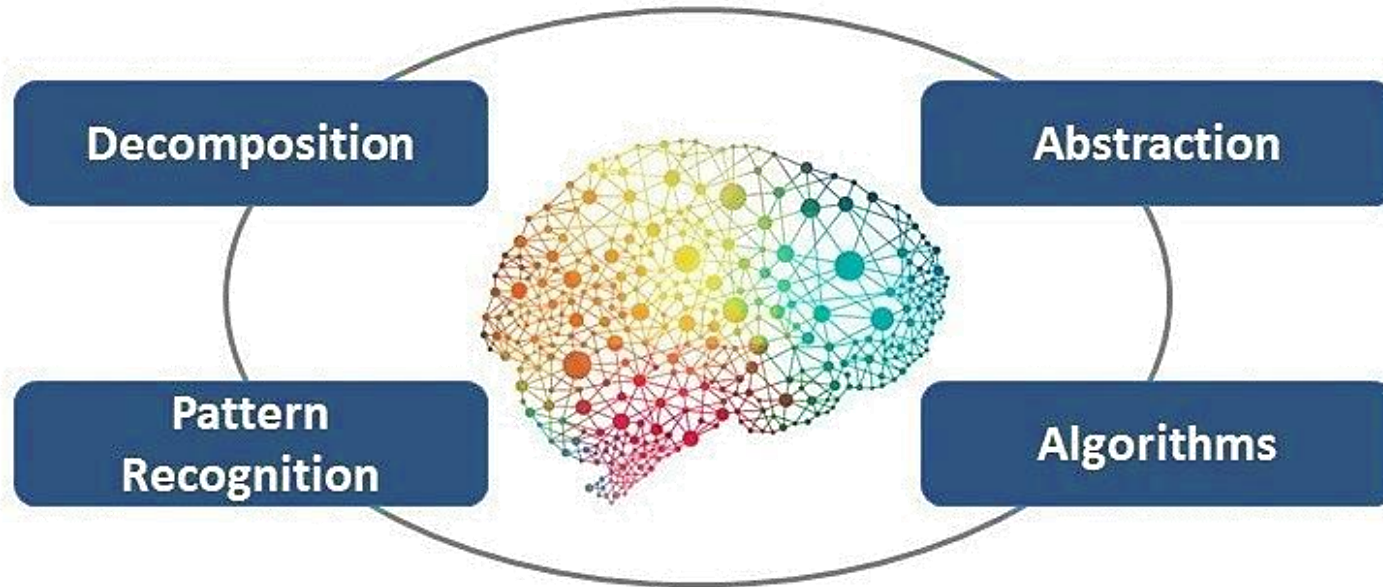
Η αλγοριθμική σκέψη

- ❖ Είναι μια σύνθετη νοητική διαδικασία της σκέψης, η οποία αφορά τη σύλληψη και τη δημιουργία αλγορίθμων για την επίλυση προβλημάτων.
- ❖ Αποτελεί θεμελιώδη ανθρώπινη ικανότητα υψηλού επιπέδου, η οικοδόμηση της οποίας είναι ζητούμενο στα σύγχρονα εκπαιδευτικά συστήματα:
 - Για πολλούς θεωρείται τμήμα της μαθηματικής σκέψης (π.χ. ο αλγόριθμος του Ευκλείδη)
 - Για κάποιους θεωρείται τμήμα της υπολογιστικής σκέψης (δεν υπάρχει πρόγραμμα σε υπολογιστή χωρίς αλγόριθμο).





- ❖ Η **Υπολογιστική Σκέψη** συνδέεται με την επιστήμη της πληροφορικής και συγκεκριμένα με τη συγγραφή κώδικα και τον προγραμματισμό Η/Υ και όχι με την απλή χρήση των ΤΠΕ.
- ❖ Οι δραστηριότητες που αναπτύσσουν την υπολογιστική σκέψη είναι αυτές που βασίζονται στο σχεδιασμό, στη μοντελοποίηση, στη ρομποτική, στον προγραμματισμό, στη μηχανική, στην τεχνολογία, κλπ.
- ❖ Η ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης εφοδιάζει τους μαθητές με δεξιότητες **κατηγοριοποίησης** και **ανάλυσης καθημερινών προβλημάτων**, τα οποία μπορούν να επιλυθούν με τη βοήθεια ενός υπολογιστικού συστήματος.
- ❖ Αφορά σε **όλα τα γνωστικά αντικείμενα**, ακόμη και των θεωρητικών και των ανθρωπιστικών επιστημών.
- ❖ Μπορεί να χρησιμεύσει ως μια **μεθοδολογία** επίλυση προβλημάτων σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα καθώς και στη βελτίωση της κατανόησης του ρόλου της πληροφορικής στη σύγχρονη κοινωνία.



- ❖ **Αποσύνθεση** – Ανάλυση προβλημάτων σε μικρότερα προβλήματα.
- ❖ **Αναγνώριση Προτύπων** – Παρατήρηση προτύπων και τάσεων στα δεδομένα.
- ❖ **Αλγοριθμική Προσέγγιση** – Καθορισμός βημάτων για την επίλυση του προβλήματος.
- ❖ **Αφαίρεση** – Εξάλειψη λεπτομερειών και πλεονασματικής πληροφορίας.



Η **υπολογιστική σκέψη** περιλαμβάνει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- ❖ Διατύπωση προβλημάτων με έναν τέτοιο τρόπο που θα μας δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε έναν υπολογιστή και άλλα εργαλεία για την επίλυσή τους.
- ❖ Οργάνωση και ανάλυση δεδομένων με έναν λογικό τρόπο.
- ❖ Αναπαράσταση δεδομένων μέσω αφαιρέσεων, όπως μοντέλα και προσομοιώσεις.
- ❖ Αυτοματοποίηση λύσεων μέσω της αλγοριθμικής σκέψης.
- ❖ Εντοπισμός, ανάλυση και εφαρμογή πιθανών λύσεων με στόχο την επίτευξη του πλέον αποτελεσματικού συνδυασμού βημάτων και πόρων.
- ❖ Γενίκευση και μεταφορά αυτής της διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων σε μια ευρεία ποικιλία προβλημάτων.

Jeanette Wing, *Computational Thinking*, CACM vol. 49, no. 3, March 2006, pp. 33-35.

- ❖ **Αλγόριθμος**
- ❖ **Δεδομένα** – μεταβλητές, βάσεις δεδομένων
- ❖ **Αφαίρεση** – εννοιοποίηση, τμηματοποίηση
- ❖ **Αναζήτηση/Έρευνα** - συνθήκες, λογικοί τελεστές
- ❖ **Αισθητήρες & ανάδραση** - Ρομποτική
- ❖ **Επαναλήψεις/Αναδρομή**
- ❖ **Συστήματα**

- ❖ Η ανάλυση, συλλογή και αναπαράσταση δεδομένων
- ❖ Η κατάτμηση ενός προβλήματος σε υποπροβλήματα
- ❖ Η αφαίρεση
- ❖ Η μοντελοποίηση
- ❖ Οι αλγόριθμοι και οι διαδικασίες
- ❖ Η αυτοματοποίηση και η προσομοίωση

Συνιστούν **εγκάρσιες ικανότητες** (transversal skills) οι οποίες αφορούν το σύνολο του προγράμματος σπουδών

- Ευρωπαϊκές χώρες (Αγγλία, Γαλλία, Φινλανδία, Δανία, Ισπανία, Εσθονία κ.α.), ΗΠΑ, Καναδάς, Αυστραλία, Ιαπωνία, κ.α. ενσωματώνουν τα γνωστικά αντικείμενα των **STEM** στη Σχολική Εκπαίδευση.
- Πολλά Πανεπιστήμια αναμορφώνουν τα προγράμματα σπουδών ώστε να καλλιεργήσουν με **STEM** σε βάθος τις ψηφιακές δεξιότητες των φοιτητών τους. Ενδεικτικά:
 - Massachusetts Institute of Technology (US)
 - California Institute of Technology (US)
 - Carnegie Mellon University (US)
 - University of Oxford (UK)
 - University of Cambridge (UK)
 - Technical University of Munich (Germany)
 - Institut Polytechnique de Paris (France)
 - Tallinn University of Technology (Estonia)
 - Uppsala University (Sweden)
 - University of Bergen (Norway)



- ❖ **Σχολική εκπαίδευση:** Συγκροτήθηκε (2016) Ομάδα Εργασίας Ανοιχτού Λογισμικού Περιεχομένου και Εξοπλισμού Α΄ και Β΄ θμιας Εκπ/σης, η οποία πρότεινε την εισαγωγή της Υπολογιστικής Σκέψης και της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής από τις πρώτες τάξεις του Δημοτικού μέχρι και το Λύκειο, με Ενιαίο Πρόγραμμα Σπουδών, με 2ωρα μαθήματα όπου είναι δυνατόν.
- ❖ Αναγνώριση της πληροφορικής ως **αυτόνομου τομέα**, καθώς ακόμα και για την επίλυση προβλημάτων άλλων τομέων απαιτείται η γνώση της μεθοδολογίας της επιστήμης της πληροφορικής, η οποία δεν ταυτίζεται με τις αντίστοιχες άλλων επιστημών, π.χ. φυσικής ή μαθηματικών.
- ❖ Έχουν καταγραφεί σχεδόν **1.000 σχολεία** που ασχολούνται με τις Ανοιχτές Τεχνολογίες και την Εκπαιδευτική Ρομποτική, κυρίως με τις χορηγίες εταιρειών και πρωτοβουλίες γονέων στο πλαίσιο προγραμμάτων ή projects.
- ❖ **Τριτοβάθμια εκπαίδευση:** συγκροτήθηκε (2016) επιτροπή για να προτείνει αλλαγές στα Προγράμματα Σπουδών για να αμβλυνθεί το χάσμα δεξιοτήτων.





Εκπαιδευτική ρομποτική



Εξέλιξη της Ρομποτικής

- Παλαιότερα η ενασχόληση με την ρομποτική ήταν μια **πολύπλοκη διαδικασία**.
- Τώρα υπάρχουν συσκευές και αναπτυξιακά περιβάλλοντα που «έκρυψαν» την πολυπλοκότητα.
- Η βιομηχανία προσφέρει πλέον **εξαρτήματα ρομποτικών κατασκευών** που μπορούμε να προμηθευτούμε **εύκολα και φθηνά**:
 - ✓ Συνδέσμους, βραχίονες, σερβοκινητήρες, γρανάζια, κλπ, που απλοποιούν τη διαδικασία συναρμολόγησης ενός ρομπότ.
 - ✓ Ηλεκτρονικές διατάξεις (controllers) για την οδήγηση σέρβο και βηματικών κινητήρων, έχουν τυποποιηθεί σε συσκευές έτοιμες για να προγραμματιστούν και δέχονται εισόδους για την ανίχνευση σημάτων από το εξωτερικό περιβάλλον.
 - ✓ Αισθητήρες για την ανίχνευση φυσικών μεγεθών, όπως απόσταση, θερμοκρασία, φως, ήχος, δόνηση, υγρασία, κλπ.
 - ✓ Υψηλού επιπέδου γλώσσες και οπτικά περιβάλλοντα προγραμματισμού.





Η Ρομποτική ως Εκπαιδευτική Μέθοδος

- Δομικά στοιχεία ρομποτικής: Φυσική, Μαθηματικά, Μηχανική, Πληροφορική.
- Τα ρομποτικά μοντέλα ως αντικείμενο μελέτης, βοηθούν τους εκπαιδευόμενους να αντιληφθούν την εφαρμογή αρχών και εννοιών των θετικών / τεχνολογικών επιστημών.
- Συνήθης διαμοίραση εργασιών:
 - **Συναρμολόγηση μηχανικών μερών:** διασύνδεση με σερβομηχανισμούς ή άλλου είδους κινητήρων. Ανάπτυξη της αντίληψης της κινησιολογίας και της ελευθερίας κινήσεων.
 - **Κατασκευή και διασύνδεση ηλεκτρικών κυκλωμάτων:** για την οδήγηση των κινητήρων και τη διασύνδεση αισθητήρων ή άλλων ηλεκτρονικών εξαρτημάτων. Ανάπτυξη δεξιοτήτων σχεδιασμού και χειρισμού ηλεκτρονικών κυκλωμάτων και κατανόηση λειτουργίας αισθητήρων.
 - **Προγραμματισμός σε Η/Υ:** Ανάπτυξη δεξιοτήτων πληροφορικής και ανάπτυξης λογισμικού.
- Αναπτύσσει βασικές δεξιότητες: Επίλυση προβλήματος, Κριτική ανάλυση, Ορθολογική σκέψη, Ομαδική δουλειά, Δημιουργικότητα, Πρωτοβουλία, Επικοινωνία.





Εκπαιδευτική ρομποτική

- ❖ Η **ρομποτική** είναι ένας όμορφος τρόπος για να εισάγει τους μαθητές στην περιοχή **STEM** (επιστήμη, τεχνολογία, μηχανική και μαθηματικά).
- ❖ Οι μαθητές χρησιμοποιώντας ρομπότ μπορούν να μάθουν ευκολότερα και να αποκτήσουν εμπειρίες ίδιες με αυτές των ειδικών στην επίλυση των πραγματικών προβλημάτων.
- ❖ Οι μαθητές μπορούν να δουν, να μάθουν και να αποκτήσουν δεξιότητες μηχανικής με έναν ευχάριστο και διασκεδαστικό τρόπο.



Γιατί Ρομπότ στην Εκπαίδευση;

- ❖ Επειδή βρίσκουν **πρακτική εφαρμογή** σε επιστήμες όπως η φυσική, η πληροφορική, η μηχανική και τα μαθηματικά.
- ❖ Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να κάνουν συλλογισμούς σχετικούς με έννοιες των ανθρωπιστικών επιστημών.
- ❖ Έχουν ιδιαίτερη απήχηση που ξεπερνά οποιοδήποτε άλλο είδος μηχανικής, προσελκύοντας το ενδιαφέρον για την επιστήμη.
- ❖ Αυξάνουν την αυτοεκτίμηση και συμβάλλουν στην επίλυση προβλημάτων, τη λήψη αποφάσεων και την ορθολογική σκέψη.



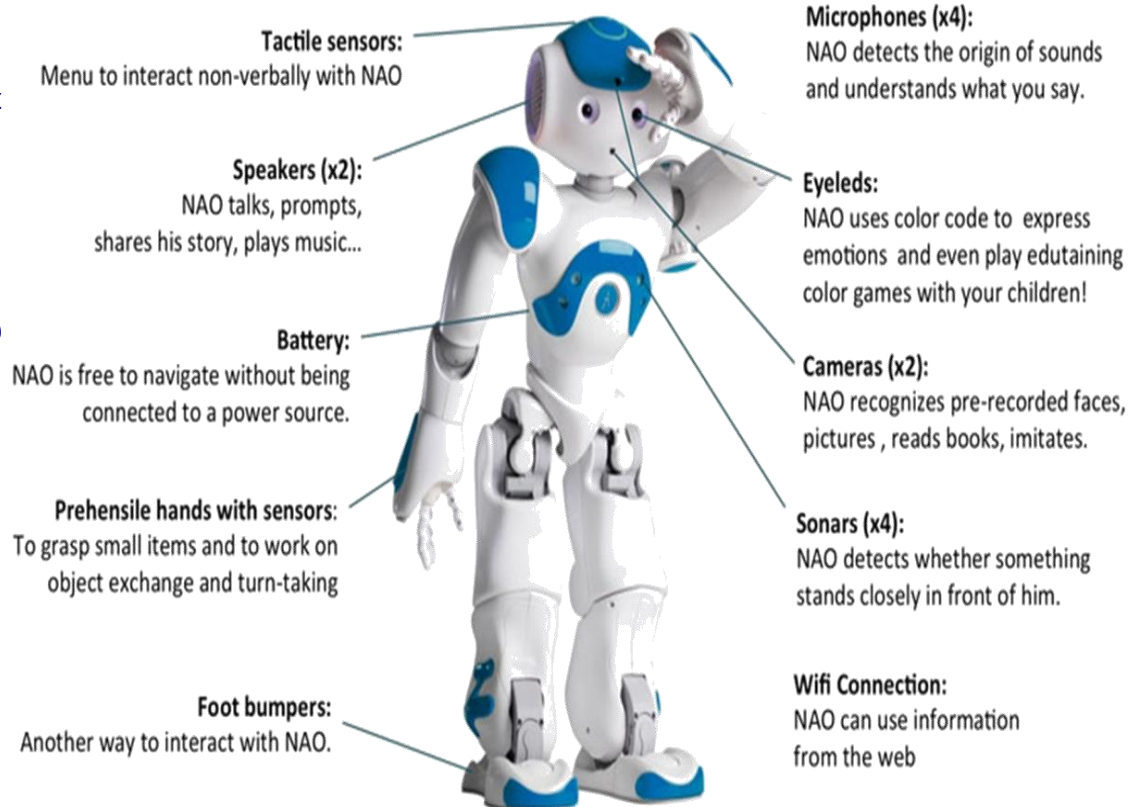


Εκπαιδευτικό ρομπότ NAO

- ❖ Ύψος ~58 cm και βάρος 5.2 kg.
- ❖ Αυτονομία μπαταρίας 60' για εντατική χρήση, 90' για κανονική χρήση.
- ❖ Επεξεργαστής Intel Atom Z530 (1.6 GHz).
- ❖ Διαθέσιμες γλώσσες προγραμματισμού: C++, Python, Java, MATLAB, Urbi, C, και .NET
- ❖ Λειτουργικό σύστημα Linux.

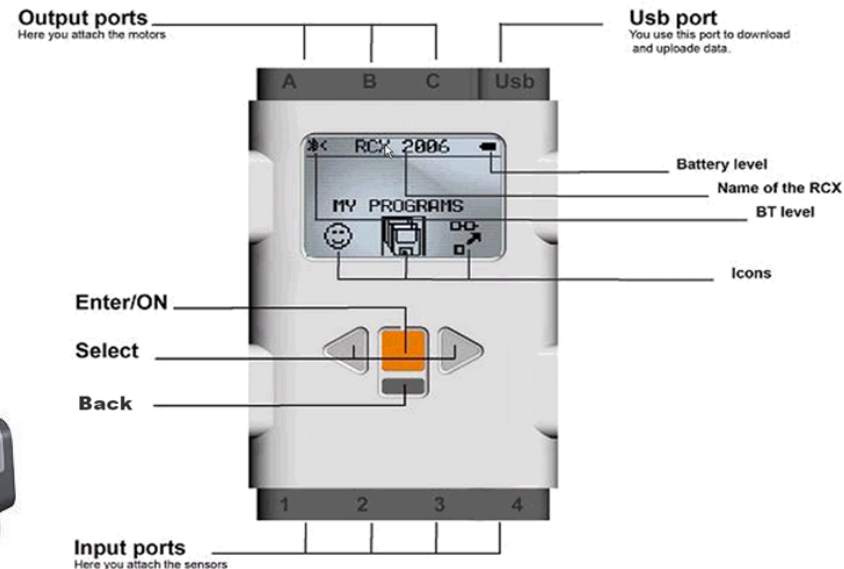
Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- ✓ 2 κάμερες VGA , 640x480, 720p
- ✓ 4 μικρόφωνα των 20Hz έως 20kHz
- ✓ 2 ηχεία διαμέτρου 36 mm
- ✓ 4 αισθητήρες Sonar
- ✓ 1 γυροσκόπιο (gyrometer)
- ✓ 2 (I/R) υπέρυθρους αισθητήρες
- ✓ 1 επιταχυνσιόμετρο
- ✓ 2 bumpers στην άκρη κάθε ποδιού
- ✓ 9 αισθητήρες αφής
- ✓ 8 αισθητήρες δύναμης
- ✓ Wi-Fi και θύρα ethernet
- ✓ 12 led στο κεφάλι
- ✓ 8 led σε κάθε μάτι
- ✓ 10 led σε κάθε αυτί
- ✓ 1 led στο στήθος
- ✓ 1 led σε κάθε πόδι



Lego Mindstorm NXT

- ❖ **Lego Mindstorm NXT** (<http://mindstorms.lego.com>) κατασκευάστηκε από τη Lego σε συνεργασία με το MIT και αποτελείται από:
 - ✓ Το NXT Intelligent Brick: είναι ο εγκέφαλος του συστήματος .
 - ✓ Αισθητήρες και servor Motor
 - ✓ LEGO υλικά
- ❖ Υλικό: 32-bit ARM7, 256Kbyte Flash, 64Kbyte RAM, 100 x 64 pixel LCD οθόνη, ηχείο, Usb θύρα, Bluetooth.
- ❖ Υπάρχουν 4 θύρες για αισθητήρες, οι οποίοι μπορεί να είναι:
 - ✓ Αφής (Touch Sensor)
 - ✓ Ήχου (Sound Sensor)
 - ✓ Φωτός (Light Sensor)
 - ✓ Υπερήχων (Ultrasonic distance sensor)
 - ✓ Χρώματος (color Sensor)
 - ✓ Gyro Sensor
 - ✓ 3 θύρες για κινητήρες.



Lego Mindstorm EV3

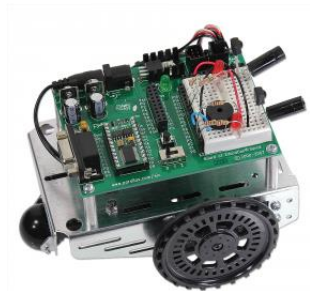
Περιλαμβάνει:

- Κεντρική μονάδα
- Αισθητήρες, Μοτέρ
- Δομικά υλικά
- Καλώδια
- Μπαταρία
- Αρχικές οδηγίες
- Κουτί οργάνωσης





- ❖ Η **εκπαιδευτική ρομποτική** συνδυάζει τη μάθηση με το παιχνίδι και μετατρέπει την εκπαίδευση σε μία ευχάριστη και ενδιαφέρουσα δραστηριότητα.
- ❖ Προσφέρει στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να φέρουν τους εκπαιδευόμενους σε επαφή με πολλούς τομείς της **επιστήμης**.
- ❖ Δημιουργείται η **συνεργασία**, η **αλληλεπίδραση** ατόμων και η δημιουργία **ομάδων εργασίας**.
- ❖ Δίνει κίνητρα στους εκπαιδευόμενους να μελετήσουν την **επιστήμη** και την **τεχνολογία**.
- ❖ Διευκολύνει την εκμάθηση του **προγραμματισμού**.
- ❖ Επιτρέπει την **ελεύθερη έκφραση** και την ανάπτυξη της **δημιουργικότητας** και της **φαντασίας**.
- ❖ Οι εκπαιδευόμενοι μέσω ενός ρομπότ μπορούν:
 - ✓ Να σχεδιάζουν, να κατασκευάζουν και να προγραμματίζουν ρομπότ μαθαίνοντας πιο αποτελεσματικά **προγραμματισμό**.
 - ✓ Η κατασκευή του ρομπότ θέτει πραγματικά προβλήματα και παρέχει άμεση **ανατροφοδότηση**.





Εικονικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα

Εικονικοί κόσμοι

- ❖ **Εικονικός Κόσμος (Virtual World):** πολυμεσικό περιβάλλον προσομοίωσης, στο οποίο χρήστες δρουν, επικοινωνούν και συνεργάζονται μέσω Avatars, σε διαμοιρασμένο περιβάλλον.
- ❖ Μοναδικά χαρακτηριστικά: αίσθηση «παρουσίας» στο περιβάλλον, τρισδιάστατη προσομοίωση σε πραγματικό χρόνο, πολλαπλές μορφές επικοινωνίας και συνεργασίας των χρηστών, δυνατότητα κατασκευής περιεχομένου, κλπ.
- ❖ Ένα εικονικό περιβάλλον μπορεί να συνδυάζει χαρακτηριστικά όπως:
 - ✓ **Εμβύθιση:** η αίσθηση που έχει ο χρήστης ότι βρίσκεται μέσα στο εικονικό περιβάλλον.
 - ✓ **Αλληλεπίδραση:** η δυνατότητα του χρήστη να ενεργεί στο εικονικό περιβάλλον και εκείνο να αλλάζει αναλόγως.
 - ✓ **Πλοήγηση:** η δυνατότητα του χρήστη να περιηγηθεί μέσα στον εικονικό χώρο όπως θα έκανε σε έναν φυσικό χώρο.



Κατηγορίες εικονικών κόσμων

- ❖ **Κατανεμημένα:** Ενεργά μέρη του περιβάλλοντος είναι διασκορπισμένα σε διαφορετικά υπολογιστικά συστήματα τα οποία συνδέονται μέσω ενός δικτύου.
- ❖ **Δικτυακά:** Επιτρέπουν σε μια ομάδα διασκορπισμένων χωρικά και χρονικά χρηστών να αλληλεπιδρούν σε πραγματικό χρόνο. Ονομάζονται και πολυχρηστικά κατανεμημένα εικονικά περιβάλλοντα.
- ❖ **Συνεργατικά:** Οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να συναντώνται και να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, με πράκτορες (agents) και με τα διάφορα αντικείμενα του εικονικού χώρου.
- ❖ **Μαθησιακά Εικονικά Περιβάλλοντα:** Συνεργατικό Εικονικό Περιβάλλον το οποίο δεν στοχεύει μόνο στην διεξαγωγή και ολοκλήρωση μιας συνεργατικής διαδικασίας, αλλά και σε επιπρόσθετες εκπαιδευτικές εργασίες, όπως είναι για παράδειγμα η σύγχρονη μάθηση από απόσταση.



- ❖ Τα πλεονεκτήματα που παρέχουν οι εικονικοί κόσμοι είναι κυρίως:
 - ✓ Προάγουν το μοντέλο της **συνεργατικής μάθησης από απόσταση**
 - ✓ Παρέχουν εργαλεία για τη **επικοινωνία και συνεργασία με εύκολη πρόσβαση** και χρήση (π.χ. ήχοι, μηνύματα κειμένου, χειρονομίες, κλπ)
- ❖ Αλληλεπιδρούν **απομακρυσμένοι χρήστες** σε **πραγματικό χρόνο**, γεγονός που όχι μόνο τους βοηθά να δημιουργήσουν κοινότητες, αλλά τους εκθέτει και σε μια ποικιλία απόψεων για τον κόσμο μέσα από την ανάπτυξη «εικονικών» κοινωνικών σχέσεων.
- ❖ Παρέχουν στους χρήστες την αίσθηση της **παρουσίας** στο περιβάλλον που βλέπουν και με το οποίο αλληλεπιδρούν.
- ❖ Παρέχουν **διαρκή ανταπόκριση** σε πραγματικό χρόνο του (εικονικού) περιβάλλοντος στις αισθήσεις, το νοητικό πλαίσιο, και τα συναισθήματα.
- ❖ Προσφέρουν **εκπαιδευτικές δραστηριότητες** για συνεργατική σύνθεση της γνώσης.



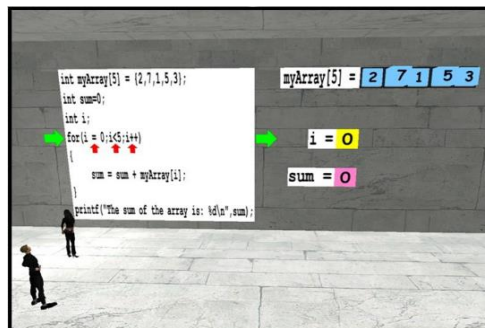


- ❖ **Εισήγηση/ Διάλεξη:** Ο διδάσκων παρουσιάζει ένα θέμα στους μαθητές σε περιορισμένο χρόνο.
- ❖ **Παιχνίδι Ρόλων:** Οι μαθητές υποδύονται ρόλους σε γεγονότα που προηγούνται μιας κατάστασης, κατά τη διάρκεια της κατάστασης και μετά από αυτήν.
- ❖ **Συνθετικές εργασίες (Projects):** Οι εκπαιδευόμενοι αναλαμβάνουν μια συνθετική εργασία για ένα συγκεκριμένο θέμα στο οποίο θα πρέπει να εργαστούν στο εικονικό περιβάλλον. Εργάζονται ατομικά ή σε ομάδες, αναλαμβάνουν ρόλους, συλλέγουν πληροφορίες, ερευνούν, αξιολογούν, αποφασίζουν και παρουσιάζουν τη δουλειά τους στον εκπαιδευτή.



Ενδεικτικά πεδία εφαρμογής

- ❖ Οι εικονικοί κόσμοι είναι ικανοί να στηρίξουν **εκπαιδευτικές δραστηριότητες** και να φιλοξενήσουν κοινότητες δημιουργημένες από εκπαιδευτικά ιδρύματα.
- ❖ Περιέχουν εξελιγμένα **εργαλεία μοντελοποίησης** που επιτρέπουν στους χρήστες να περιηγηθούν ή ακόμη και να δημιουργήσουν π.χ. ένα σύνθετο οικοδόμημα. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να αναπαρασταθεί ψηφιακά ένα **μουσείο** ή μια **αρχαία πολιτεία**, κλπ.
- ❖ Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διδασκαλία **εννοιών προγραμματισμού**. Υποστηρίζουν προσομοίωση εκτέλεσης κώδικα και αναλυτική εξήγηση των βημάτων.
- ❖ Στο πεδίο των **φυσικών επιστημών** προσφέρουν τη δυνατότητα προσομοιώσεων διαδικασιών που είναι ακριβές ή επικίνδυνες για να πραγματοποιηθούν στο φυσικό κόσμο.

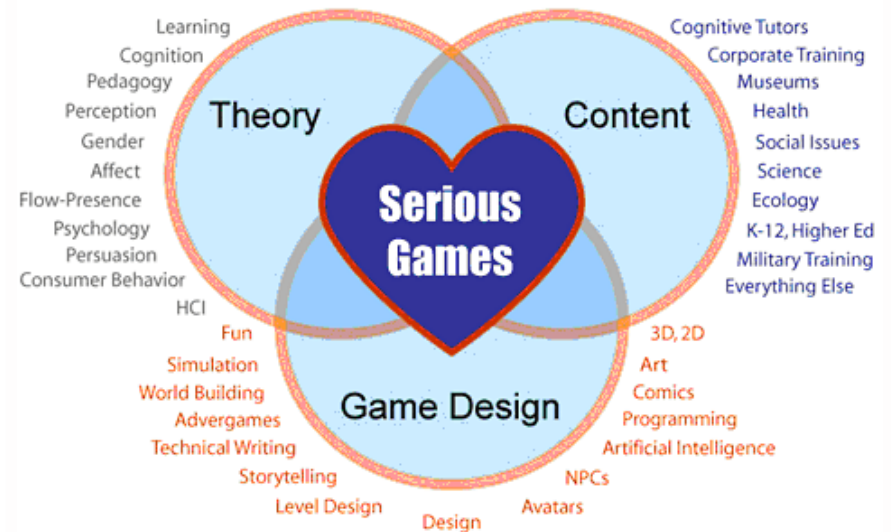


Παιχνιδοποίηση – «Σοβαρά» παιχνίδια



- ❖ **Παιχνιδοποίηση** (Gamification): αξιοποίηση του παιχνιδιού για τη συμμετοχή του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία της μάθησης.
- ❖ Οι μαθητές θυμούνται το 90% του τι κάνουν σε σχέση με μόνο 10% αυτού που διαβάζουν ή 20% του τι ακούνε.
- ❖ Η παιχνιδοποίηση αυξάνει την ελκυστικότητα του μαθήματος και καλλιεργεί την ενεργό συμμετοχή των εκπαιδευόμενων.

The Heart of Serious Game Design





- ❖ **Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας**
- ❖ **Ερωτήσεις;**

[mparask \[at\] uop.gr](mailto:mparask[at]uop.gr)