

Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις & Ψηφιακές Τεχνολογίες στην Εκπαιδευτικών Μηχανικών

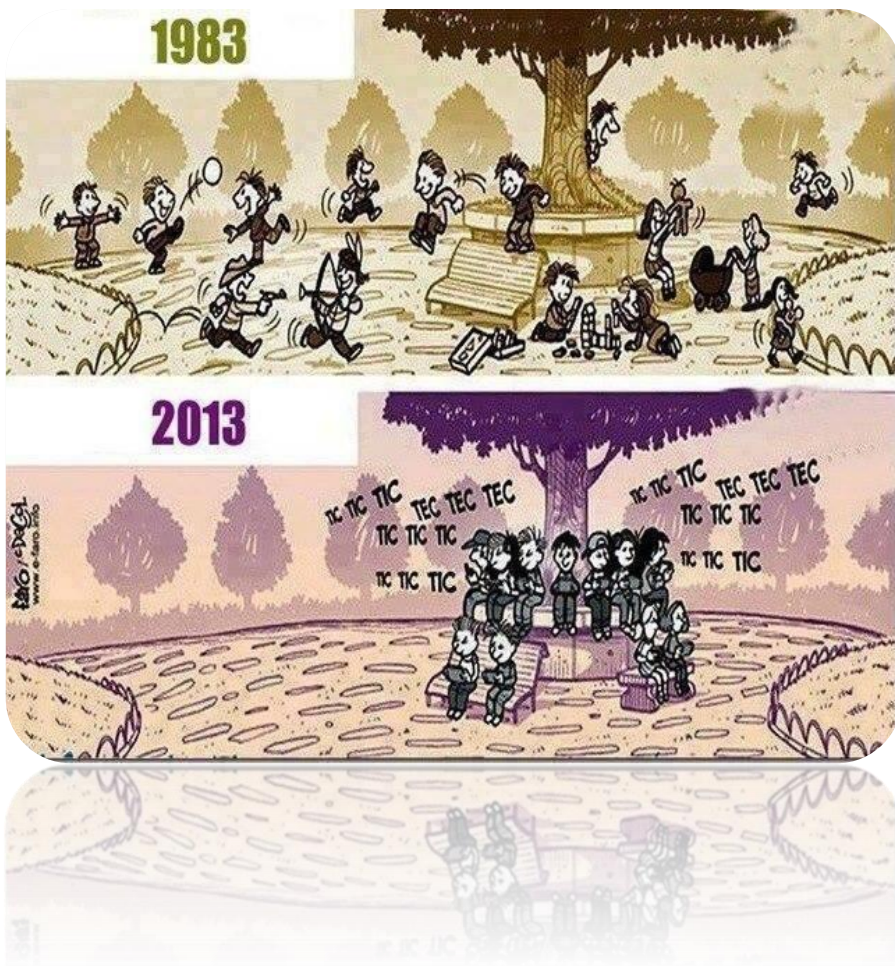


Κυπαρισσία Παπανικολάου

krapanikolaou@aspete.gr

Καθηγήτρια

Παιδαγωγικό Τμήμα, ΑΣΠΑΙΤΕ



Μαθαίνοντας με τεχνολογίες
απαιτήσεις μαθητών & επιταγές των καιρών...



Διδάσκοντας με τεχνολογίες
Επιμορφώνοντας εκπαιδευτικούς



Η πρόκληση στην εκπαίδευση εκπαιδευτικών μηχανικών

Ανάπτυξη γνώσης εκπαιδευτικών σχετικά με την ενσωμάτωση ΤΠΕ στην καθημερινή τους πρακτική με βάση ένα **εποικοδομητικό πλαίσιο**

- Πως ορίζουμε την ‘γνώση του εκπαιδευτικού’ ;
- Τι είδους δραστηριότητες θα πρέπει να μπορούν να σχεδιάσουν για τους μαθητές τους ;
- Πως η γνώση που οικοδομείται στη διάρκεια της επιμόρφωσης μπορεί να αξιοποιηθεί σε πραγματικές συνθήκες τάξης/σχολείου ;
- Πως η επιμόρφωση οδηγεί σε βιώσιμη και αειφόρο εξέλιξη του εκπαιδευτικού;

Μετασχηματισμός ρόλου εκπαιδευτικού ως **σχεδιαστή μαθησιακών περιβαλλόντων και ψηφιακού εκπαιδευτικού περιεχομένου** με τη χρήση σύγχρονων εργαλείων στοχεύει στην αποτελεσματική ενσωμάτωσης της τεχνολογίας



Η πρόκληση στην προετοιμασία **Εκπαιδευτικών Μηχανικών**

Μετασχηματισμός ρόλου εκπαιδευτικού ως **σχεδιαστή μαθησιακών περιβαλλόντων και κατάλληλου ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού** με τη χρήση σύγχρονων εργαλείων.

Επιλογή **κατάλληλου λογισμικού** για κάλυψη οριζόντιων και κάθετων αναγκών ειδικοτήτων: γενικό λογισμικό π.χ. *excel*, εκπαιδευτικό λογισμικό π.χ. προσομοιώσεις, επαγγελματικό λογισμικό ειδικοτήτων π.χ. *CAD* όπως *AutoCAD* ή *FreeCAD/LibreCAD*

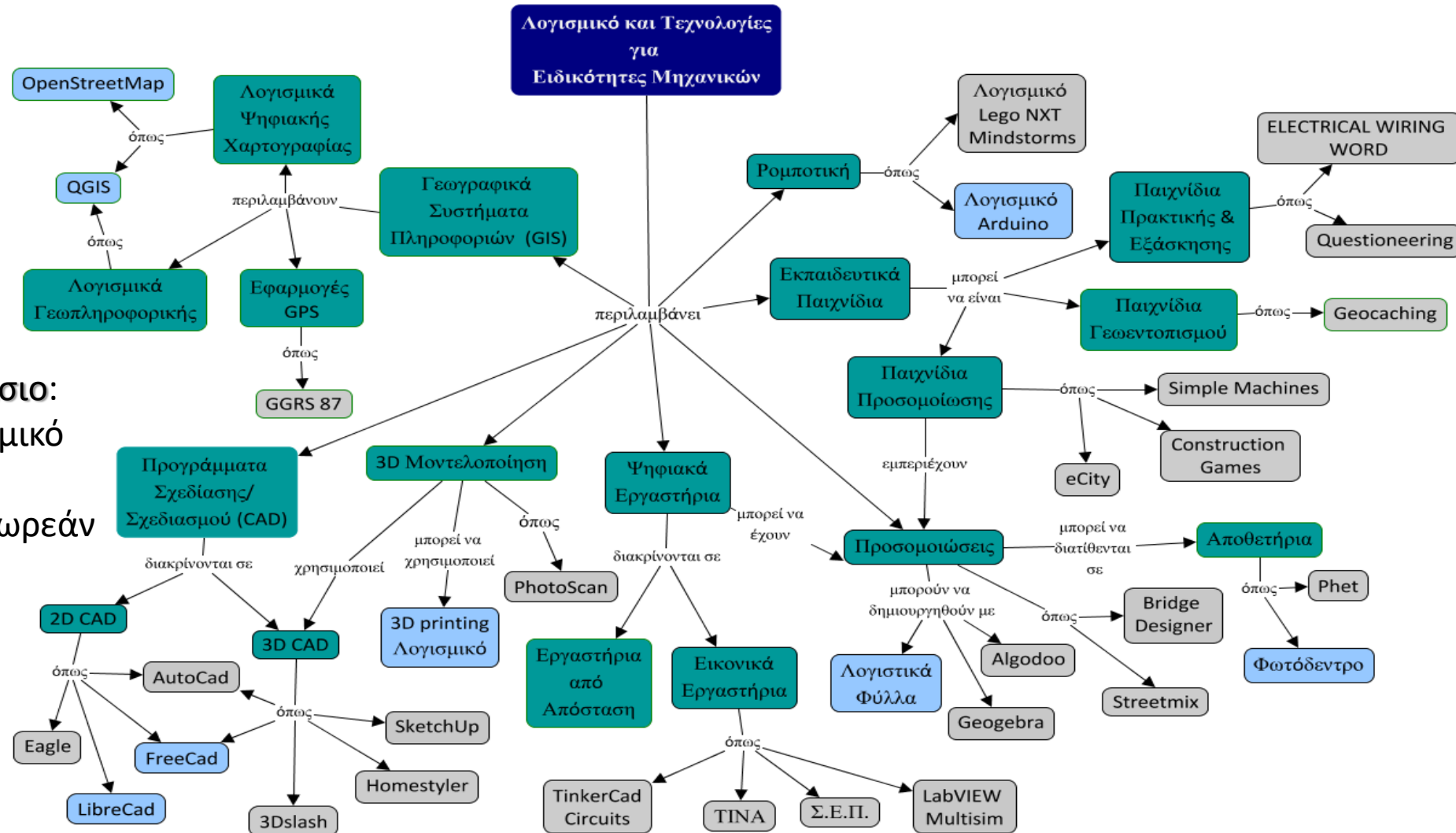


Η πρόκληση για την Τεχνική Επαγγελματική Εκπαίδευση

Να είσαι μηχανικός σημαίνει (μεταξύ άλλων) (Stephan et al, 2015):

- Να σχεδιάζεις συστήματα, αντικείμενα ή διαδικασίες που συναντούν τις ανθρώπινες ανάγκες μέσα από ρεαλιστικούς περιορισμούς, κοινωνικούς και τεχνικούς.
- Να σχεδιάζεις και να οργανώνεις πειράματα καθώς και να αναλύεις και να ερμηνεύεις αποτελέσματα
- Να αναγνωρίζεις, τυποποιείς και επιλύεις προβλήματα μηχανικών
- Να λειτουργείς σε διεπιστημονικές ομάδες
- Να επικοινωνείς αποτελεσματικά
- Να χρησιμοποιείς τεχνικές, δεξιότητες και σύγχρονα εργαλεία μηχανικών αναγκαία για τις πρακτικές στο έργο των μηχανικών
- Να εφαρμόζεις γνώσεις από τα μαθηματικά, τις φυσικές επιστήμες και την τεχνολογία
- Να αποκτάς ευρεία γνώση ώστε να κατανοείς τις επιπτώσεις των προτεινόμενων λύσεων στο παγκόσμιο, οικονομικό, περιβαλλοντικό και κοινωνικό περιβάλλον.

Σχεδιαστικές αποφάσεις Λογισμικό/Τεχνολογία



Σχεδιαστικές αποφάσεις

Διδακτική γνωστικού αντικειμένου



Στην τρέχουσα επιμόρφωση εντάσσονται πέντε διδακτικές προσεγγίσεις ως αντιπροσωπευτικές στις επιστήμες των μηχανικών:

- Διερευνητική προσέγγιση
- Επίλυση Προβλήματος
- Τεχνικός Σχεδιασμός
- Κύκλος Σχεδιασμού Προϊόντων
- Μέθοδος Project



Ανάπτυξη εκπαιδευτικών σεναρίων με βάση μία διδακτική προσέγγιση λαμβάνοντας υπόψη τις δυσκολίες/ παρανοήσεις των μαθητών

Διερευνητική Μάθηση – Inquiry-based Learning

Επιστημονική μέθοδος στη
σχολική τάξη

(α) επιστημονικά
προσανατολισμένες ερωτήσεις
«όσο μικρότερη είναι η αντίσταση του
αέρα σε ένα αντικείμενο, τόσο
γρηγορότερα θα πέσει κάτω»

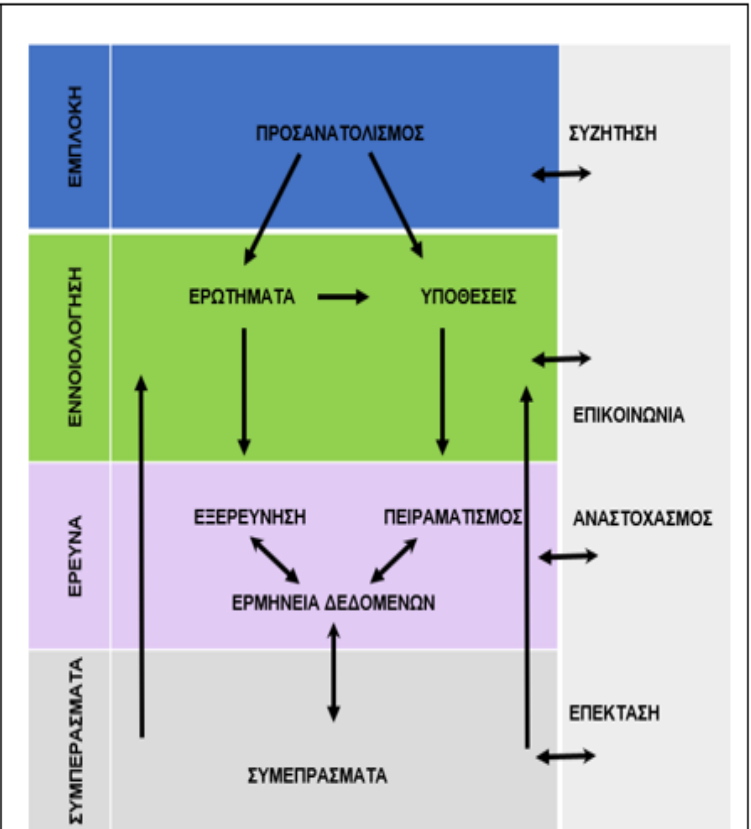
(β) σχηματισμός υποθέσεων

(γ) οργάνωση και διεξαγωγή
πειράματος για τη συλλογή
δεδομένων

(δ) ερμηνεία δεδομένων &
διατύπωση συμπερασμάτων

Το διευρυμένο πλαίσιο της διερευνητικής μάθησης
(προσαρμογή από (Pedasteet. al., 2015)):

- Φάση 1. Εμπλοκή – Προσανατολισμός (ORIENTATION)
- Φάση 2. Εννοιολόγηση (CONCEPTUALIZATION) & Αναγνώριση πρότερης γνώσης (2α.Ερωτήματα ή 2β.Υποθέσεις)
- Φάση 3. Έρευνα (INVESTIGATION) "Explore - Explain" (3α.Εξερεύνηση & Ερμηνεία Δεδομένων (Data Interpretation) ή 3β. Πειραματισμός & Ερμηνεία Δεδομένων (Data Interpretation))
- Φάση 4. Συμπεράσματα - Ερμηνεία των αποτελεσμάτων
- Φάση 5. Συζήτηση (DISCUSSION) (5α.Επικοινωνία, 5β. Αναστοχασμός & 5γ. Επέκταση)



Θέματα προς διερεύνηση...

- [ΗΛΓ] τι ακριβώς θα συμβεί αν χαθεί η μια φάση του δικτύου α. ενώ είναι σε λειτουργία ένας τριφασικός κινητήρας και β. όταν πρέπει να γίνει εκκίνηση του κινητήρα; Θα εκκινήσει κανονικά και στις δύο περιπτώσεις;
- [ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ] τι ακριβώς θα συμβεί αν τοποθετήσουμε λάθος τον οπλισμό της δοκού στο μέσο της δοκού, μεταφέροντάς τον από το κάτω μέρος, στο επάνω;
- [ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑ] πως κατά τη γνώμη σας τα ψυγεία (οικιακό, επαγγελματικό, βιομηχανικό) “παράγουν ψύξη”;

Μάθηση μέσω επίλυσης προβλημάτων – Problem-based Learning

(α) Μάθηση οργανωμένη γύρω από ένα πραγματικό πρόβλημα
(β) μαθητοκεντρική: λαμβάνει χώρα σε μικρές ομάδες μαθητών με τον εκπαιδευτικό σε ρόλο διευκολυντή

Το πρόβλημα τίθεται από την αρχή παίζοντας καθοριστικό ρόλο καθώς κατευθύνει τη διαδικασία της μάθησης.
Η έμφαση δίνεται στη διαδικασία της επίλυσης.
Η προσέγγιση στηρίζεται στην ενεργό εμπλοκή των μαθητών

Μοντέλο Maastricht των επτά βημάτων για την οργάνωση της πορείας μελέτης ενός προβλήματος στο πλαίσιο μιας μικρής ομάδας (Savin-Baden&Major, 2004).

1η ομαδική συνάντηση

Φάση 1. Αποσαφήνιση εννοιών

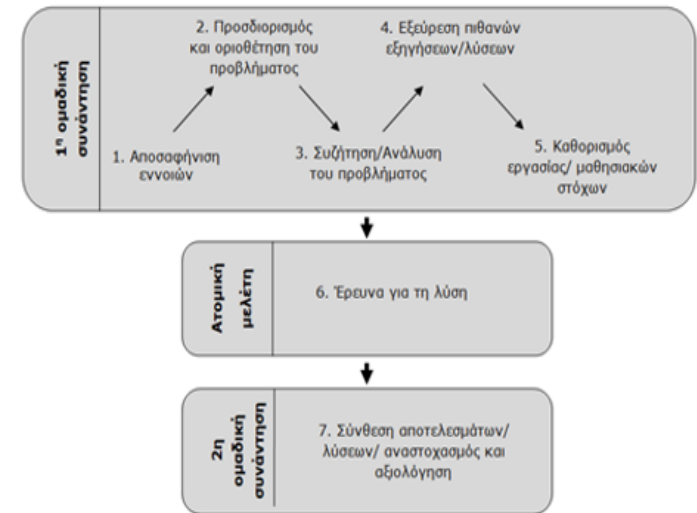
- Φάση 2. Προσδιορισμός και Οριοθέτηση του προβλήματος.
- Φάση 3. Συζήτηση/Ανάλυση του προβλήματος
- Φάση 4. Εξεύρεση πιθανών εξηγήσεων/λύσεων
- Φάση 5. Καθορισμός εργασίας/μαθησιακών στόχων

Ατομική μελέτη

- Φάση 6. Έρευνα για τη λύση

2η ομαδική συνάντηση

- Φάση 7^η Σύνθεση αποτελεσμάτων / λύσεων / αναστοχασμός και αξιολόγηση



δεξιότητες επίλυσης προβλήματος...

Ένας έμπειρος **λύτης-μηχανικός** για να λύσει ένα πρόβλημα:

- οργανώνει τον χώρο του προβλήματος αξιοποιώντας τις εμπειρίες και τις δεξιότητές του (αποκωδικοποιεί την εκφώνηση, κατανοεί το πρόβλημα δημιουργώντας ένα αρχικό νοητικό μοντέλο του προβλήματος-δηλαδή έναν τρόπο αναπαράστασης του προβλήματος στο μυαλό του-και το οριοθετεί)
- αναζητεί νέες πληροφορίες και ενδεχόμενα αναδιοργανώνει το νοητικό μοντέλο του προβλήματος
- παρουσιάζει και συνδυάζει το δικό του νοητικό μοντέλο του προβλήματος με αυτά των άλλων εμπλεκόμενων στην επίλυσή του μέσα από συνεργασία/υποστήριξη και προτείνει τη λύση του προβλήματος
- αναστοχάζεται κάθε φορά επάνω στη λύση που έδωσε αναζητώντας τη βέλτιστη

Τύποι προβλημάτων

Τύπος 4. Προβλήματα **χρήσης κανόνων/επαγωγής κανόνων**

- Παράδειγμα προβλήματος **χρήσης κανόνων** είναι το πρόβλημα αναζήτησης πληροφορίας στο Internet, καθώς οι μαθητές θα πρέπει να ακολουθηθούν κανόνες/στρατηγικές αναζήτησης με χρήση τελεστών και των συνδυασμών τους (π.χ., AND, OR, NOT. " ", *).
- Παράδειγμα **χρήσης κανόνων** είναι το πρόβλημα χωροθέτησης κτιρίου με χρήση του QGIS. Δίνονται συγκεκριμένα κριτήρια όπως:
 - Η περιοχή που ψάχνω πρέπει να ανήκει σε συγκεκριμένο νομό
 - Η περιοχή θα πρέπει να είναι σε απόσταση το πολύ 3000μ από οικισμό.
 - Η περιοχή θα πρέπει να απέχει το πολύ 1000μ από το οδικό δίκτυο.
 - Η περιοχή θα πρέπει να απέχει το πολύ 4000μ από ποτάμι
 - Το υψόμετρο να είναι από 100μ. έως 1000μ.
 - Η κλίση να μην είναι πάνω από 10°
 - Η περιοχή να μην είναι δάση και ημι- φυσικές περιοχές και υγρότοποι
 - Η επιφάνεια της περιοχής που θα βρεθεί θα πρέπει να είναι από 200 έως 300 στρέμματα.
- Παράδειγμα προβλήματος **επαγωγής κανόνων** είναι επαγωγή των κανόνων λειτουργίας του συστήματος μετάδοσης κίνησης ενός αυτοκινήτου, με βάση το πώς συνεργάζονται τα επιμέρους στοιχεία του (συμπλέκτης, κιβώτιο ταχυτήτων, κ.λ.π.). συστήματά του. Δηλαδή η εξαγωγή κανόνων λειτουργίας ενός συστήματος με βάση τις σχέσεις αιτιότητας της λειτουργίας των επιμέρους τμημάτων αυτού.

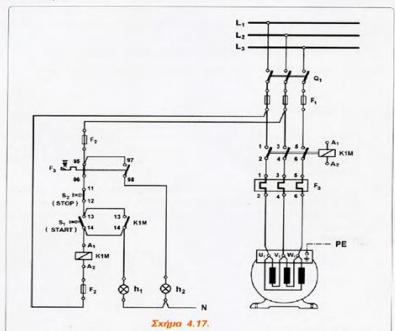
Τύπος 6. Προβλήματα **ανίχνευσης βλαβών** Οικοδομική Γ' ΕΠΑΛ (σελ.85) & Συστήματα αυτοματισμών Β' ΕΠΑΛ (σελ. 154)



(α) Βλάβη επιχρίσματος (αποφλοίωση)

(β)

3. Ο αλός αυτόματος διακόπτης ενός τριφασικού ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα έχει ηλεκτρονόμο ισχύος με πηγή ονομαστικής τάσης 380V AC και έχει κατασκευασθεί σύμφωνα με το κύκλωμα του συστήματος 4.17. Όταν κλείσουμε το γενικό διακόπτη Q₁ του αυτόματου για να λειτουργήσει τον κινητήρα, ανάβει η λυχνία ένδειξης λειτουργίας h₁, ενώ ο κινητήρας δε λειτουργεί. Να ελέγξουμε γιατί συμβαίνει αυτό και να τροποποιήσουμε το κύκλωμα ελέγχου του αυτόματου διακόπτη, ώστε να υπάρχει η σωστή ένδειξη από τη λυχνία h₁.



(γ)

Τύπος 5. Προβλήματα **λήψης απόφασης**.

Συστήματα αυτοματισμών Β ΕΠΑΛ (σελ. 65) (γενική μορφή-ιδέα-χωρίς στοιχεία μελέτης)

2.7.1 Βελτιστοποίηση κυκλώματος με ηλεκτρονόμους.

Είδαμε ότι με την μέθοδο Karnough σχεδιάζουμε ένα βέλτιστο κύκλωμα με λογικές πύλες. Στην περίπτωση αυτή τα πράγματα είναι ξεκάθαρα: όταν λέμε βέλτιστο κύκλωμα, εννοούμε το κύκλωμα εκείνο που αποτελείται από το μικρότερο αριθμό πυλών και με τις λιγότερες δυνατές εισόδους η κάθε πύλη.

Όταν έχουμε ένα βέλτιστο κύκλωμα πυλών, το αντίστοιχο κύκλωμα με ηλεκτρονόμους είναι αλήθεια και εκείνο βέλτιστο; Από μια πρώτη άποψη, αφού το λογικό κύκλωμα έχει τις ελάχιστες πύλες με τις λιγότερες εισόδους ανά πύλη, και το κύκλωμα με ηλεκτρονόμους θα έχει τους λιγότερους κλάδους και τις λιγότερες επαφές, άρα είναι και εκείνο βέλτιστο.

Στην περίπτωση των ηλεκτρικών κυκλωμάτων μπορούμε να εφαρμόσουμε και άλλες απλούστερες μεθόδους, οι οποίες μπορούν να απλοποιήσουν ένα κύκλωμα, λαμβάνοντας υπ' όψη και τα υλικά που διαθέτουμε. Εξ' άλλου στην πράξη "βέλτιστο" είναι εκείνο το κύκλωμα το οποίο μας διευκολύνει στην κατασκευή του πίνακα και ακόμη αποτελείται από ηλεκτρονόμους τους οποίους μπορούμε να βρούμε εύκολα στην αγορά.

↑
κριτήρια

Μηχανές Εσωτερικής Καύσης Γ ΕΠΑΛ (Τεχνικός Οργανισμός)

- Ένας φίλος σας ζητάει τη συμβουλή αυτοκινήτου. Να αγοράσει αυτοκίνητο πετρελαιοκινητήρα;
- Ένας φίλος σας ζητάει τη συμβουλή αυτοκινήτου. Να αγοράσει αυτοκίνητο εσωτερικής καύσης (ΜΕΚ) ή ηλεκτρικό;

Τύπος 10. Προβλήματα **σχεδιασμού** Συστήματα αυτοματισμών Β ΕΠΑΛ (σελ. 83)

Παράδειγμα: Ο σχεδιασμός λογικού κυκλώματος

ΕΣΤ* Κάθε λογικό κύκλωμα περιγράφεται από τον πίνακα αληθείας. Ο πίνακας αληθείας δείχνει την κατάσταση της εξόδου σε κάθε δυνατό συνδυασμό των εισόδων του κυκλώματος. Αν έχουμε το λογικό κύκλωμα, πολύ εύκολα μπορούμε να συντάξουμε τον πίνακα αληθείας του.

ΕΣΤ* Κατά κύριο λόγο μας ενδιαφέρει ο σχεδιασμός ενός λογικού κυκλώματος για το οποίο είναι δεδομένος ο πίνακας αληθείας. Ένα τέτοιο πρόβλημα μπορεί να έχει πολλές λύσεις. Μας ενδιαφέρει ο σχεδιασμός αυτός να είναι ο βέλτιστος, δηλαδή να περιέχει το μικρότερο αριθμό πυλών και με τις λιγότερες εισόδους η κάθε μια. Μια από τις μεθόδους του βέλτιστου σχεδιασμού είναι η μέθοδος με τους πίνακες Karnough.

Περιορισμοί οι οποίοι οριοθετούν το χώρο του προβλήματος σχεδιασμού

Τύπος 7. Προβλήματα **διάγνωσης-λύσης**

Τεχνολογία Ελέγχων Διαγνώσεων Γ ΕΠΑΛ (Τεχνικός Οργανισμός)

Πρόβλημα / Σύμπτωμα

Ο κινητήρας ενός αυτοκινήτου γυρίζει (μιζάρει) κανονικά αλλά δεν λειτουργεί (δεν παίρνει μπρος)

Διάγνωση αιτιών/ Πιθανές αιτίες

Βλάβη στην ανάφλεξη
Δεν εισέρχεται καύσιμο μείγμα στους κυλίνδρους

Η **λύση** του προβλήματος επιτυγχάνεται με τη βοήθεια κατάλληλων ελέγχων – μετρήσεων

Έλεγχος
Για τη
γίνε

Α' περι-
θήρα
Β' πα

ρας στα μπουζοκαλώδια.
Το ίδιο ισχύει και για τη δεύτερη πιθανή αιτία. Θα πρέπει να γίνει έλεγχος για δυο περιπτώσεις.
Α' περίπτωση: Δεν ψεκάζουν τα μπεκ ή για παλαιότερα συστήματα δεν φθάνει βενζίνη στο καρμπυρατέρ.
Β' περίπτωση: Ψεκάζουν τα μπεκ ή φθάνει βενζίνη στο καρμπυρατέρ.

Για κάθε μια από τις παραπάνω αιτίες θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητοι έλεγχοι και μετρήσεις ώστε να εντοπισθεί η συγκεκριμένη βλάβη και να γίνει η επισκευή.

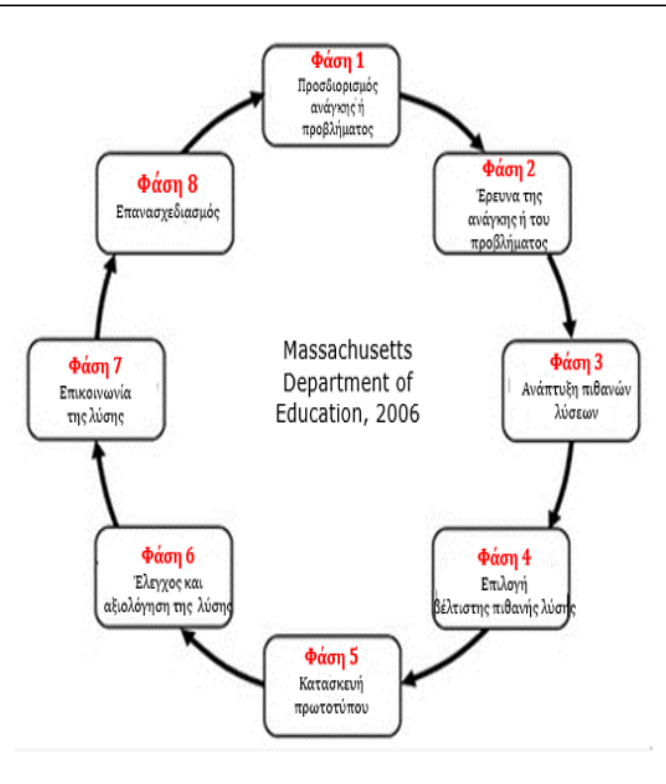
Τεχνικός Σχεδιασμός – Engineering Design Process

Εκμάθηση & εφαρμογή θεωρητικών γνώσεων [της ειδικότητας τους, των φυσικών επιστημών και των μαθηματικών] σε συνδυασμό με πρακτικές γνώσεις των εργαστηριακών μαθημάτων για την **κατασκευή τεχνολογικών αντικειμένων**

- σαφής προσδιορισμός του προβλήματος μέσω προδιαγραφών, περιορισμών και κριτηρίων
- ανάλυση
- μοντελοποίηση
- αντιστάθμιση αντιφάσεων
- βελτιστοποίηση και τα συστήματα

Βασισμένο στο Massachusetts Department of Education (2001/2006).

- Φάση 1. Προσδιορισμός ανάγκης ή προβλήματος
- Φάση 2. Έρευνα της ανάγκης ή του προβλήματος
- Φάση 3. Ανάπτυξη πιθανών λύσεων
- Φάση 4. Επιλογή της βέλτιστης πιθανής λύσης
- Φάση 5. Κατασκευή πρωτοτύπου
- Φάση 6. Έλεγχος και αξιολόγηση της λύσης
- Φάση 7. Επικοινωνία της λύσης
- Φάση 8. Επανασχεδιασμός



Μετασχηματίζοντας το σχολικό βιβλίο

Τεχνική Μηχανική – Αντοχή των Υλικών, Β' ΕΠΑ.Λ. Τομέας Μηχανολογίας

Διατύπωση "αντίστοιχου" προβλήματος τεχνικού σχεδιασμού

❖ 2. Η αλυσίδα που φαίνεται στο σχήμα καταπό φορτίο ίσο με 4000 daN. Αν η τάση θραύσης 4800 daN/cm^2 και ο συντελεστής ασφάλειας ληφθεί η διάμετρος του κρίκου της αλυσίδας.



Είστε μία ομάδα μηχανικών σε επιχείρηση κατασκευής αλυσίδων που σας ανέθεσαν να σχεδιάσετε μία αλυσίδα ανύψωσης (με κρίκους) για ανυψωτικά μηχανήματα (Εικόνα 4), με τα οποία ανυψώνονται/μετακινούνται αντικείμενα στα σχολικά εργαστήρια οχημάτων. Τα μηχανήματα αυτά έχουν ικανότητα ανύψωσης 2,5 τόνων (25000 N ή 2500 ~~Kp~~) και για να διευκολύνεται η πρόσδεση φορτίων είτε με ιμάντες (Εικόνα 5α), είτε με ειδικές αλυσίδες πρόσδεσης (Εικόνα 5β), είτε χωρίς βοηθητικά στοιχεία, η αλυσίδα ενδείκνυται να έχει μήκος από 17 μέχρι και 21 εκατοστά. Επιπρόσθετα για να είναι όσο εύκαμπτη χρειάζεται η αλυσίδα πρέπει να αποτελείται από τουλάχιστον πέντε (5) κρίκους. Για να στερεωθεί η αλυσίδα με ασφάλεια στο βραχίονα του ανυψωτικού μηχανήματος (Εικόνα 6), η διάμετρος της δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 14 ~~mm~~. Για να είναι ασφαλής η ανύψωση/μετακίνηση φορτίων, η αλυσίδα πρέπει να έχει συντελεστή ασφάλειας τουλάχιστον ίσο με 4.2.

Η επιχείρηση με τον εξοπλισμό που διαθέτει μπορεί να κατασκευάσει αλυσίδες με διαμέτρους που φαίνονται στον πίνακα της Εικόνας 3 για χειροκίνητα μηχανήματα (όπως τα μηχανήματα των ΕΠΑ.Λ.), όμως χρησιμοποιεί υλικό, που απαιτεί διάμετρο διατομής του κρίκου $d = 16 \text{ mm}$ (πίνακας 1) για φορτίο 25000N, δηλαδή μεγαλύτερη από 14 ~~mm~~. Στην αποθήκη της εταιρίας υπάρχουν και άλλα υλικά και πρέπει να εξετάσετε αν κάποιο/κάποια από αυτά είναι κατάλληλα για να τα χρησιμοποιήσετε και όχι να παραγγείλετε άλλα. Η επιχείρηση μπορεί να σας δώσει πληροφορίες σχετικές με το κόστος κατασκευής της αλυσίδας, ανάλογα με το υλικό, τη διάμετρο της διατομής του κρίκου και τον αριθμό των κρίκων, ώστε να εξασφαλίσετε χαμηλό κόστος, αλλά δεν γνωρίζετε τις μηχανικές ιδιότητες των υλικών.

	σε mm d	σε mm b	l σε mm	Βάρος ανά τρέχον μέτρο σε kp	Μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο σε kp
	7	8	22	1,0	350
	8	9,5	24	1,3	500
	9,5	11	27	1,9	750
	11	13	31	2,7	1 000
	13	16	36	3,75	1 500
	16	19	45	5,8	2 500
	19	23	53	8,0	3 500
	23	28	64	12,0	5 000

Εικόνα 3: Χαρακτηριστικά των αλυσίδων με κρίκους Ι (Ανακτήθηκε από το σχολικό βιβλίο: Μηχανήματα Ανυψώσεως και Μετακινήσεως Υλικών, Ίδρυμα Ευγενίδου, Αθήνα 2013, σελ. 29 (Γ' τάξη Μηχανολογικού Τομέα ΤΕΛ)

Τα διαθέσιμα υλικά είναι σιδηρούχα κράματα (χάλυβες και χυτοσίδηροι) με περιεκτικότητα σε άνθρακα όπως φαίνεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Διαθέσιμα υλικά

Υλικό	Περιεκτικότητα σε άνθρακα (C) %
1	0.02
2	0.18
3	0.41
4	0.8
5	3



Εικόνα 4: Η Αλυσίδα του μηχανήματος ανύψωσης/μετακίνησης των εργαστηρίων οχημάτων των ΕΠΑ.Λ.

4) Ο Κύκλος Σχεδιασμού Προϊόντων

- Στάδιο 1. Ανάγκη για τον σχεδιασμό προϊόντος
- Στάδιο 2. Προσδιορισμός σχεδιαστικών λύσεων/Παρουσίαση επιλεγμένης λύσης/σχεδιασμός προϊόντος
- Στάδιο 3. Κατασκευή/Δημιουργία της Λύσης (Προϊόντος) – δημιουργία πρωτοτύπου (Prototyping)
- Στάδιο 4. Αξιολόγηση προϊόντος/πιθανές βελτιώσεις



5) Η μέθοδος Project

Τροποποιημένο μοντέλο 5 φάσεων των Carbonaro, et al., (2004) από Frangou & Papanikolaou, (2009)

- Ενεργοποίηση
- Εξερεύνηση
- Διερεύνηση
- Σύνθεση
- Παρουσίαση

1^η φάση

• Ενεργοποίηση

2^η φάση

• Εξερεύνηση

3^η φάση

• Διερεύνηση

4^η φάση

• Σύνθεση

5^η φάση

• Παρουσίαση

Σύνθεση Διδακτικής – Ψηφιακών τεχνολογιών – Γνωστικού Αντικειμένου

Εκπαιδευτικά σενάρια

Αφορούν συγκεκριμένο περιεχόμενο και αποτελούνται από:

- ψηφιακά αντικείμενα τα οποία αξιοποιούνται στη διδασκαλία (λογισμικό ή ειδικές εφαρμογές),
- υποστηρικτικά υλικά που δίνονται στους μαθητές (φύλλα εργασίας, βοηθητικά υλικά, αρχεία λογισμικού κ.λπ.)
- κείμενο περιγραφής/τεκμηρίωσης της εκπαιδευτικής εφαρμογής που απευθύνεται στον εκπαιδευτικό που θα υλοποιήσει την εφαρμογή (περιλαμβάνει γενικά στοιχεία όπως το θέμα και την ηλικιακή ομάδα, και ειδικότερα θέματα όπως τους στόχους, την προβληματική του σεναρίου, την αναλυτική περιγραφή των δραστηριοτήτων)
- πρόσθετο υλικό για την υλοποίηση του σεναρίου (παρουσιάσεις, παραδείγματα κ.λπ.).

Γνώσεις που απαιτεί η ανάπτυξη Εκπαιδευτικών Σεναρίων

Ο νόμος του Ohm με τη διερευνητική μέθοδο

Για παράδειγμα στο σενάριο για τον Νόμο του Ohm:

- Το περιεχόμενο αφορά στο γνωστικό αντικείμενο της Ηλεκτροτεχνίας και συγκεκριμένα στα κυκλώματα συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος. Στο Πρόγραμμα Σπουδών επισημαίνεται το θέμα της σύνδεσης αντιστάσεων σε σειρά και παράλληλα.
- Η **παιδαγωγική-διδασκτική γνώση** αφορά (α) στις παρανοήσεις και δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές. Στο σενάριο γίνεται εκτενής αναφορά στα βασικά εννοιολογικά μοντέλα που συνήθως χρησιμοποιούν οι μαθητές για να περιγράψουν τη ροή του ρεύματος σε ένα απλό κύκλωμα καθώς και στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν στην κατανόηση των εννοιών που αποτυπώνονται στον νόμο του Ωμ. (β) στις διδασκτικές προσεγγίσεις που μπορούν να αξιοποιηθούν. Στο συγκεκριμένο σενάριο προτείνεται η Διερευνητική μέθοδος και συγκεκριμένα το πλαίσιο των Pedaste et al. που έχει συγκεκριμένες φάσεις, αξιοποιεί την πρότερη γνώση των μαθητών, οι μαθητές είναι ενεργά εμπλεκόμενοι σε διαδικασίες διερεύνησης, πειραματισμού, συζήτησης, ερμηνείας αποτελεσμάτων και εφαρμογής της νέας γνώσης. Η **τεχνολογική γνώση** αφορά στις διαθέσιμες τεχνολογίες οι οποίες μπορούν να υποστηρίξουν τη διδασκτική προσέγγιση της διερεύνησης στο πλαίσιο του συγκεκριμένου περιεχομένου. Στο σενάριο για τον νόμο του Ωμ επιλέχθηκαν τα λογιστικά φύλλα ως μία εφαρμογή γενικού σκοπού ευρέως χρησιμοποιούμενη που μπορεί να υποστηρίξει τη μοντελοποίηση ηλεκτρικών κυκλωμάτων.

Ενδεικτικά Σενάρια (1/3)



Τίτλος Εκπαιδευτικού Σεναρίου	Διδακτική Προσέγγιση	Ψηφιακή τεχνολογία
Νόμος του <u>Ωμ</u>	Διερευνητική μάθηση	Λογισμικό λογιστικών φύλλων
Μετρήσεις με <u>παχύμετρα</u> με τη χρήση <u>video</u>	Διερευνητική μάθηση	Λογισμικό επεξεργασίας <u>Video</u> , Λογισμικό επεξεργασίας <u>video</u>
Παρουσιάζοντας τον νόμο του <u>Hooke</u>	Διερευνητική μάθηση	Λογισμικό λογιστικών φύλλων
Θερμοδυναμικές μεταβολές τέλειων αερίων: ισόχωρη και <u>αδιαβατική</u> μεταβολή	Διερευνητική μάθηση με πειραματισμό	Εικονικό εργαστήριο θερμοδυναμικής Σ.Ε.Π.
Το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα	Διερευνητική μάθηση	Λογισμικό <u>Tinkercad Circuits</u>
Σύνδεση αντιστάσεων σε σειρά – Ασκήσεις από τη συνδεσμολογία αντιστάσεων σε σειρά	Διερευνητική μάθηση	Λογισμικό <u>Tinkercad Circuits</u>
Σύνδεση αντιστάσεων παράλληλα – Ασκήσεις από τη παράλληλη συνδεσμολογία αντιστάσεων	Διερευνητική μάθηση	Λογισμικό <u>Tina</u>
Σύγκριση συνδεσμολογίας αντιστατών	Διερευνητική μάθηση με πειραματισμό	<u>PhET Colorado</u> «εργαστήριο κατασκευής κυκλωμάτων συνεχούς ρεύματος» (διαθέσιμη http://phet.colorado.edu/el/simulation/circuit-construction-kit-dc)
Τύπωσε τον <u>Προενισχυτή</u> σου!	Διερευνητική μάθηση – <u>Ομαδοσυνεργατική</u> προσέγγιση	Λογισμικό σχεδίασης πλακετών <u>Sprint-Layout</u>

Ενδεικτικά Σενάρια (2/2)

Όψεις Απλού Μηχανολογικού Εξαρτήματος	Μάθηση μέσω επίλυσης προβλήματος (πρόβλημα λήψης απόφασης)	Λογισμικό για δισδιάστατη σχεδίαση με Η/Υ (προτεινόμενο LibreCAD)
Επίλυση χωροταξικού προβλήματος με λογισμικό GIS – Καθορισμός κατάλληλων περιοχών χωροθέτησης	Μάθηση μέσω επίλυσης προβλήματος (πρόβλημα χρήσης κανόνων)	Λογισμικό QGIS
Επίλυση χωροταξικού προβλήματος με λογισμικό GIS – Χωροθέτηση και ψηφιοποίηση	Μάθηση μέσω επίλυσης προβλήματος (πρόβλημα λήψης απόφασης)	Λογισμικό QGIS
Οργάνωση σχεδίου μελέτης θέρμανσης με πρότυπα (μπλοκ)	Μάθηση μέσω επίλυσης προβλήματος (πρόβλημα λήψης απόφασης)	Λογισμικό CAD για δισδιάστατη σχεδίαση (προτεινόμενο LibreCAD)
Σχεδιασμός Γέφυρας με την χρήση Προσομοίωσης	Κύκλος Σχεδιασμού Προϊόντος	Προσομοίωση WestPoint Bridge Designer
Σχεδιασμός Γέφυρας με την χρήση Προσομοίωσης και 3D μοντελοποίησης	Κύκλος Σχεδιασμού Προϊόντος	Λογισμικό 3D μοντελοποίησης (προτεινόμενο 3D Slash), Προσομοίωση WestPoint Bridge Designer , 3D printer
Σχεδιασμός Υπνοδωματίου με την χρήση Λογισμικού 3D μοντελοποίησης	Κύκλος σχεδιασμού προϊόντων	Λογισμικό Homestylar , 3D printer
Πώς φτιάχνουμε αλεξίσεισμα κτήρια; Εφαρμογή του μοντέλου της Αντεστραμμένης Διδασκαλίας/Μάθησης σε Ερευνητική Εργασία στην Τεχνολογία (Ε.Ε.Τ.)	Τεχνικός Σχεδιασμός Αντεστραμμένη Διδασκαλία	Πλατφόρμα TED-Ed

Το πρόβλημα του δοχείου νερού	Τεχνικός Σχεδιασμός	Λογισμικό Τρισδιάστατος Μοντελοποιητής και ένα λογισμικό σχεδίασης CAD (προτεινόμενο FreeCAD), Λογισμικό λογιστικών φύλλων
Συλλογή αστικών στερεών απορριμμάτων με ανακύκλωση και ΧΥΤΑ	Τεχνικός Σχεδιασμός	Λογισμικό λογιστικών φύλλων, Ρομποτικό πακέτο (προτεινόμενο Lego Mindstorms EV3)
Σύστημα αυτόματου ποτίσματος- EV3 Lego Mindstorms	Μέθοδος project	Σετ ρομποτικής Lego Education EV3 core set, λογισμικό προγραμματισμού των ρομπότ Lego Education EV3 Education (Teacher Edition)
Μετάδοση κίνησης με ελαστικούς ιμάντες	Μέθοδος project	Σετ ρομποτικής Lego Education EV3 core set, λογισμικό προγραμματισμού των ρομπότ Lego Education EV3 Education (Teacher Edition)
Αγώνες Εντόμων	Μέθοδος project	Σετ ρομποτικής Arduino

Σύνθεση Διδακτικής – Ψηφιακών τεχνολογιών – Γνωστικού Αντικειμένου από τις ειδικότητες στη διεπιστημονική προσέγγιση του αναλυτικού



Ένταξη λογιστικών φύλλων **κάθετα** σε **κάθε ειδικότητα**

- Μοντελοποίηση των σχέσεων του 2ου Νόμου του Kirchhoff (Ηλεκτρολόγοι/Ηλεκτρονικοί)
- Μοντελοποίηση καταστατικής εξίσωσης αερίων για έλεγχο ασφάλειας αεριοφυλακίου (Μηχανολόγοι)
- Μοντελοποίηση των σχέσεων των στοιχείων σύνθεσης ευθύγραμμων κλιμάκων (Πολιτικών Μηχανικών & Αρχιτεκτόνων)



Επιλογή **διεπιστημονικών θεμάτων** που καλύπτουν στόχους από περισσότερες της μιας ειδικότητες

- Μηχανική_Αντοχή Υλικών, θέμα κοινής ανάθεσης στους τομείς Μηχανολογίας και Δομικών έργων, Δομημένου Περιβάλλοντος και Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού
- Δημιουργία κάτοψης - οριζόντιο θέμα που αφορά Δομικούς & Ηλεκτρολόγους & Μηχανολόγους



Μια ευχή για το μέλλον!

Διαμόρφωση κοινοτήτων Εκπαιδευτικών Μηχανικών

Κοινότητες για θέματα Τεχνολογίας

- [The Design and Technology Association](#): Η κοινότητα αφορά στους εκπαιδευτικούς που διδάσκουν τεχνολογία και σχέδιο στα σχολεία της Αγγλίας. Παρέχεται πρόσβαση σε πολυμεσικό υλικό, σε εκδηλώσεις, κ.λπ.
- [Autodesk Educational Community](#): Παρέχεται πρόσβαση σε ελεύθερο λογισμικό και σε υλικό που αφορούν κυρίως τον σχεδιασμό
- [World Association of Technology Teachers](#): Παρέχεται πρόσβαση σε άρθρα μελών, σε σχέδια μαθήματος, σε πηγές με υλικό, κ.α.
- [Civil Engineering Discoveries](#): Βίντεο, εικόνες, ενημερώσεις, tutorials για πολιτικούς μηχανικούς
- [Πολιτικοί Μηχανικοί](#): Βίντεο, τρέχουσες ενημερώσεις, θέματα σχετικά με νομοθεσία, συνέδρια, κ.λπ.



Ευχαριστώ για το χρόνο σας!

A person is sitting on a globe, looking up at a digital tree that grows from the globe. The tree's branches are made of glowing lines and nodes, resembling a network or a digital structure. The background is a dark blue sky with some clouds.

Homo sapiens digital accepts digital enhancement as an integral fact of human existence, and s/he is digitally wise.

Digital wisdom means not just manipulating technology easily or even creatively; it means making wiser decisions because one is enhanced by technology (Prensky, 2009)

Ο **homo sapiens digital**

αποδέχεται την ψηφιακή επαύξηση ως ένα λειτουργικό γεγονός της ανθρώπινης ύπαρξης, και είναι ψηφιακά συνετός.

Η **ψηφιακή σύνεση** αφορά όχι απλά το χειρισμό της τεχνολογίας εύκολα ή ακόμα και δημιουργικά; αφορά τη λήψη πιο συνετών αποφάσεων από αυτόν που ενισχύεται από τεχνολογία (**Prensky, 2009**)