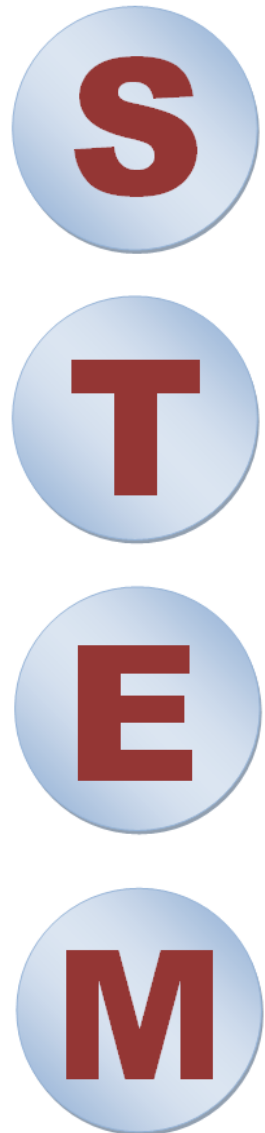


Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία



Υπολογιστική
Σκέψη



Υπολογιστικό
Πείραμα



(STEM=Science,
Technology,
Engineering,
Mathematics)

Σαράντος Ψυχάρης
spsycharis@gmail.com

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

S

Πρόταση
Σαράντος
Ψυχάρης

Από την
Υπολογιστική Σκέψη
ως μέθοδο επίλυσης
προβλήματος

T

E

(STEM=Science,
Technology,
Engineering,
Mathematics)

Ίσως οι ΤΠΕ
υποσύνολο του
STEM

Πως;
Με το
Υπολογιστικό
Πείραμα

M

Σαράντος Ψυχάρης spyscharis@gmail.com

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Unplugging and Unpacking

Working Technologically

with

Computational Thinking



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Σκέψη

Στην πρόταση της (CSTA-Computer Science Standards, https://www.csteachers.org/page/CSTA_Standards 2016) για την Ε.Υ. στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση γίνεται εμφατικά αναφορά στην Υπολογιστική Σκέψη. Η Υπολογιστική Σκέψη μπορεί να αξιοποιηθεί σε όλες τις επιστήμες για την επίλυση προβλημάτων-κατά την CSTA **η Υ.Σ. θεωρείται μέθοδος επίλυσης προβλήματος-** , το σχεδιασμό συστημάτων, τη δημιουργία νέας γνώσης και την κατανόηση των λειτουργιών και των περιορισμών των υπολογιστικών συστημάτων.

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Διεθνής Τάση

Από την άλλη πλευρά του Ατλαντικού, η απάντηση ήρθε από το κείμενο του Rocard (2007) (Science Education now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe) για την διερευνητική-ανακαλυπτική μάθηση(Inquiry Based Education).

Σε συνάρτηση με τα παραπάνω από το National Science Foundation των ΗΠΑ αλλά και από τα (FP7) και Horizon 2010 ζητούνται από τους ερευνητές στον χώρο της Εκπαίδευσης να καταθέτουν προτάσεις που να περιλαμβάνουν το STEM και να περιέχουν σε αυτές μεθόδους όπου οι μαθητές θα αυξάνουν το ενδιαφέρον τους για τη μάθηση καθώς και τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων μέσω της εφαρμογής της μεθοδολογίας της διερευνητικής-ανακαλυπτικής μάθησης και τα υπολογιστικά πειράματα.

Στην Μεγάλη Βρετανία, ο οργανισμός National HE STEM Programme- <http://www.hestem.ac.uk>- επιχειρεί να εισαγάγει το STEM σε συνδυασμό με την ανακαλυπτική μάθηση .

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Σκέψη

Barr & Stephenson, 2011	Lee κ.α., 2011	Grover & Pea, 2013	Selby & Woollard, 2013	Angeli κ.α., 2016
Αφαιρετική σκέψη	Αφαιρετική σκέψη	Αφαιρετική σκέψη και αναγνώριση προτύπων	Αφαιρετική σκέψη	Αφαιρετική σκέψη
Αλγόριθμοι και διαδικασίες		Αλγόριθμοι και διαγράμματα ροής	Αλγοριθμική σκέψη	Αλγόριθμοι (συμπεριλαμβάνει και την έννοια της αλληλουχίας και της ακολουθίας)
Αυτοματοποίηση- η υλοποίηση του υπολογισμού σε συστήματα.	Αυτοματοποίηση	Συμβατική Λογική	Τμηματοποίηση	Τμηματοποίηση

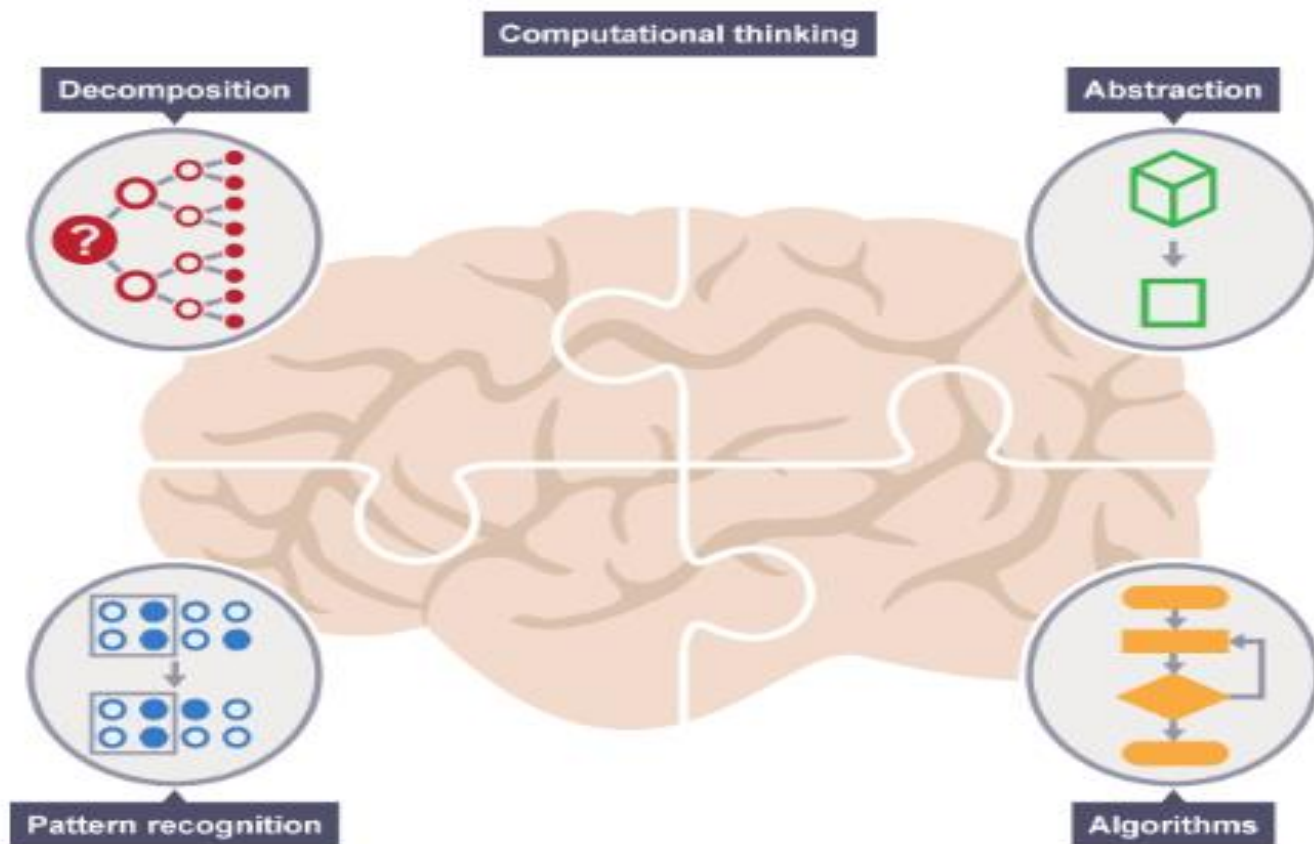
Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Σκέψη

Τμηματοποίηση του Προβλήματος-η διαδικασία διάσπασης του προβλήματος σε μικρότερα τμήματα που μπορούν να επιλυθούν ευκολότερα	Ανάλυση	Δομοστοιχείωση –Modularity- Δομημένη τμηματοποίηση του προβλήματος. Η διαδικασία επαναχρησιμοποίησης επαναλαμβανόμενων εντολών για μια συγκεκριμένη λειτουργία	Αξιολόγηση (δεδομένων)	Αποσφαλμάτωση
Προσομοίωση		Αποσφαλμάτωση και συστηματική διαδικασία εύρεσης λαθών σε έναν αλγόριθμο	Γενικεύσεις	Γενίκευση
Κατανεμημένη επεξεργασία-συνεισφορά από διαφορετικά προγράμματα		Αποτελεσματικότητα, επαναληπτικές διαδικασίες, συμβολικές αναπαραστάσεις		

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Σκέψη

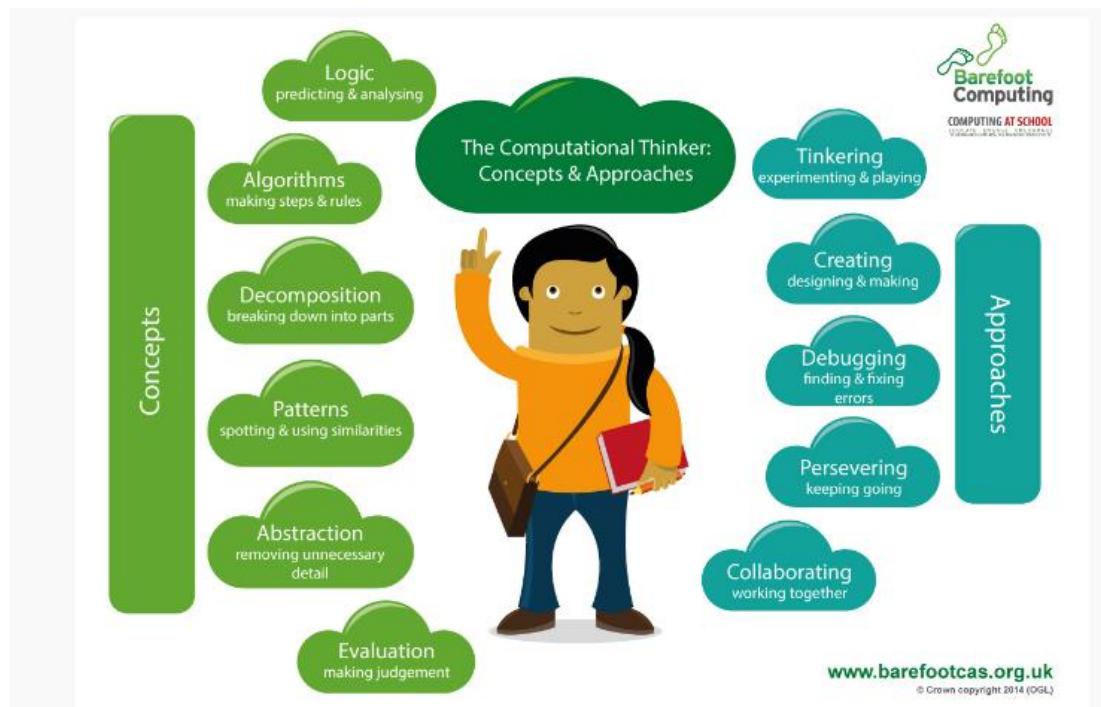


Computational thinking in practice

<http://www.bbc.co.uk/education/guides/zp92mp3/revision>

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Σκέψη-Όχι μόνο
δεξιότητες/ικανότητες αλλά και στάσεις



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Σκέψη-Όχι μόνο δεξιότητες/ικανότητες αλλά και στάσεις

Αναφορά	Υ.Σ. Διαθέσεις
Barr, Harisson & Coney(2011)	Αυτοπεποίθηση για εργασία με πολύπλοκα προβλήματα Επιμονή για εργασία με διαφορετικού τύπου προβλήματα Θετική στάση για την αντιμετώπιση των ασαφειών στα προβλήματα Θετική στάση για την εργασία με ανοικτού τύπου προβλήματα Θετική στάση για συνεργασία για την λύση προβλημάτων
Woolard,2016	Θετική στάση για: Δημιουργία τεχνουργημάτων Δημιουργικότητα Συνεργασία
Weintrop κ.α.,2016	Αυτοπεποίθηση για εργασία με πολύπλοκα προβλήματα Συνεργατικότητα Θετική στάση για την εργασία με ανοικτού τύπου προβλήματα

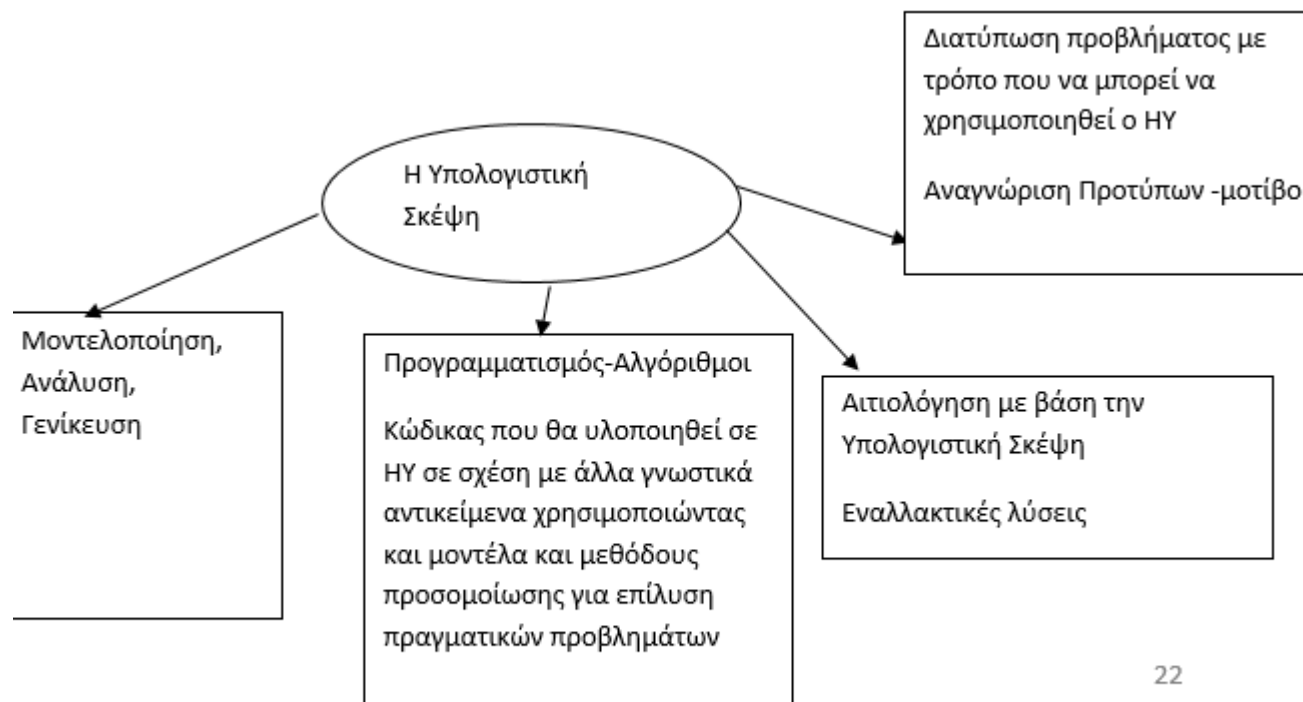
Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Σκέψη-Λειτουργικοί Ορισμοί

- Την διατύπωση του προβλήματος με τέτοιο τρόπο ώστε να μας επιτρέπει τη χρήση του ΗΥ και άλλων εργαλείων
- Την λογική οργάνωση και ανάλυση δεδομένων
- Την αναπαράσταση των δεδομένων μέσω αφαιρετικών δομών όπως τα μοντέλα που στη συνέχεια θα προσομοιωθούν
- Την αυτοματοποιημένη λύση των προβλημάτων μέσω της αλγοριθμικής σκέψης
- Τον προσδιορισμό, ανάλυση και την υλοποίησης εναλλακτικών λύσεων και την αναζήτηση της βέλτιστης λύσης
- Την γενίκευση και μεταφορά του προβλήματος προς επίλυση σε άλλες παρόμοιες καταστάσεις(μεταγνωστική εμπειρία)
- Την αιτιολόγηση με βάση την Υ.Σ.
- Την αναγνώριση προτύπων

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Σκέψη



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Σκέψη και Προγραμματισμός

Ο Denning (2009) ασχολείται με την σχέση του προγραμματισμού με την επίλυση προβλήματος, θεωρώντας όμως ευρύτερα την Υ.Σ.(και μέσω αυτής τον προγραμματισμό) ως ένα νοητικό εργαλείο για την διατύπωση προβλημάτων και την αναζήτηση αλγορίθμων για την εκτέλεση των μετατροπών των δεδομένων που λαμβάνονται από μετρήσεις στον ΗΥ.

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Επιστήμη

Ο πρίγκηπας



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Επιστήμη στην Εκπαίδευση

Το 2005 στις ΗΠΑ δημιουργήθηκε η επιτροπή «The President's Information Technology Advisory Committee (PITAC)» για την εισαγωγή του STEM στην Εκπαίδευση. Το report της Επιτροπής «Computational Science: Ensuring America's Competitiveness - President's Information Technology- Advisory Committee» εστίασε στην ανάγκη εισαγωγής του STEM στην σχολική εκπαίδευση **δίνοντας έμφαση στον όρο «Υπολογιστική Επιστήμη»** αναφέροντας ότι The President's Information Technology Advisory Committee (PITAC) is pleased to **submit to you the enclosed report Computational Science:**

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Επιστήμη στην Εκπαίδευση

Στο report «Computer Science Curricula 2013 Ironman Draft (Version 0.8) November 2012 ACM-IEEE-Computer Society **υπάρχει ειδική αναφορά στην Υπολογιστική Επιστήμη** ως μια μορφή της λεγόμενης “Big Tent” άποψης για την Computer Science(CS) όπου ρητά αναγράφεται ότι εμφανίζονται νέες περιοχές γνώσεις της μορφής “Computational Biology,” “Computational Engineering,” και **“Computational X”, βάλτε στη θέση του X κάτι που νομίζετε ότι εντάσσεται!** . Η εισαγωγή της «υπολογιστικής σκέψης» περιλαμβάνει την ολοκλήρωση της επιστήμης των Υπολογιστών- Computer Science- με την Υπολογιστική Επιστήμη(Computational Science) ώστε να αξιοποιηθούν γνωστικές περιοχές όπως οι φυσικές επιστήμες, η επιστήμη των μηχανικών, τα μαθηματικά, η ψυχολογία, τα οικονομικά, η παιδαγωγική κλπ.

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Επιστήμη στην Εκπαίδευση

Θεωρείται επομένως ότι η Υπολογιστική Επιστήμη αποτελεί από μόνη της **ένα γνωστικό αντικείμενο** -It is a discipline in its own right (President's Information Technology Advisory Committee, 2005, page 16 –and is considered to be “one of the five college majors on the rise” (Fischer and Gleen, “5 College Majors on the Rise”, The Chronicle of Higher Education, 2009)
(<https://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/nstc/committees/costem>)

Παράλληλα η νέα τάση διεθνώς είναι η ολοκλήρωση της γνωστικής περιοχής «Υπολογιστική Επιστήμη» με τις παραπάνω επιστήμες και στη χρήση του «υπολογιστικού πειράματος» ως μια τρίτης συνιστώσας της επιστήμης, μαζί με την θεωρία και το φυσικό πείραμα. Επιπλέον η τάση για την ολοκλήρωση του STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) με την διδακτική, προτρέπει να αναπτυχθεί ο λεγόμενος «Υπολογιστικός» τρόπος σκέψης (Υ.Σ.) μέσω του υπολογιστικού πειράματος.

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Επιστήμη στην Εκπαίδευση

Την Αριθμητική Ανάλυση από τα Μαθηματικά για να καταλήξουν οι εξισώσεις του μοντέλου σε αλγόριθμο που θα υλοποιηθεί σε γλώσσα προγραμματισμού στον ΗΥ..

Την Ε.Υ. ώστε να αναπτύξει και να βελτιώσει συστήματα hardware, software, συστήματα διαδικτύου και συστήματα διαχείρισης δεδομένων και να παρέχει τους αλγορίθμους

Την εκάστοτε επιστήμη που θα παρέχει τις εξισώσεις και το μοντέλο ώστε να προσομοιωθεί το φαινόμενο με μεθόδους προσομοίωσης

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Επιστήμη στην Εκπαίδευση-Αρχική Εικόνα



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Επιστήμη στην Εκπαίδευση

Στην πορεία η Υπολογιστική Επιστήμη έφτιαξε τις δικές της μεθόδους με αποτέλεσμα σήμερα να θεωρείται η «Υπολογιστική Επιστήμη» ή ίδια μια γνωστική περιοχή-knowledge area (Computer Science Curricula 2013, The Joint Task Force on Computing Curricula Association for Computing Machinery IEEE-Computer Society).

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Επιστήμη στην Εκπαίδευση-Τελική Εικόνα

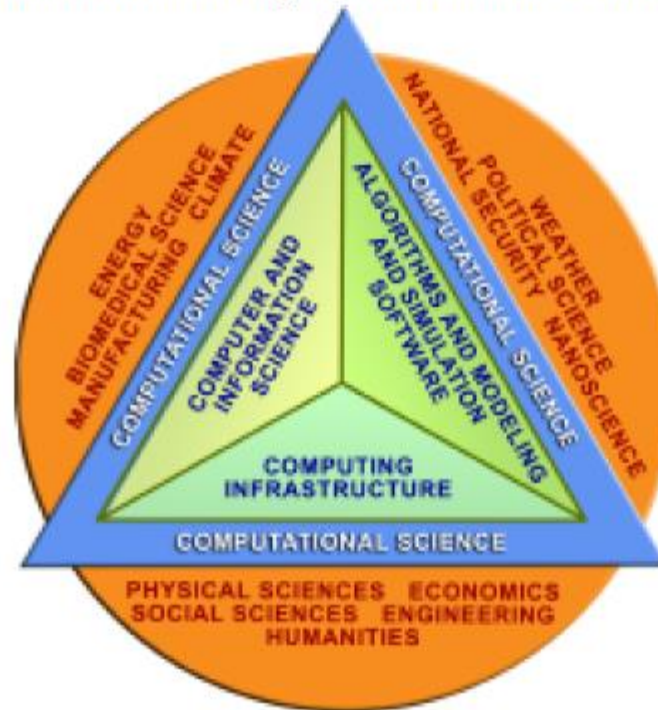


Εικόνα: η γνωστική περιοχή της Υ.Ε σήμερα

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Επιστήμη στην Εκπαίδευση

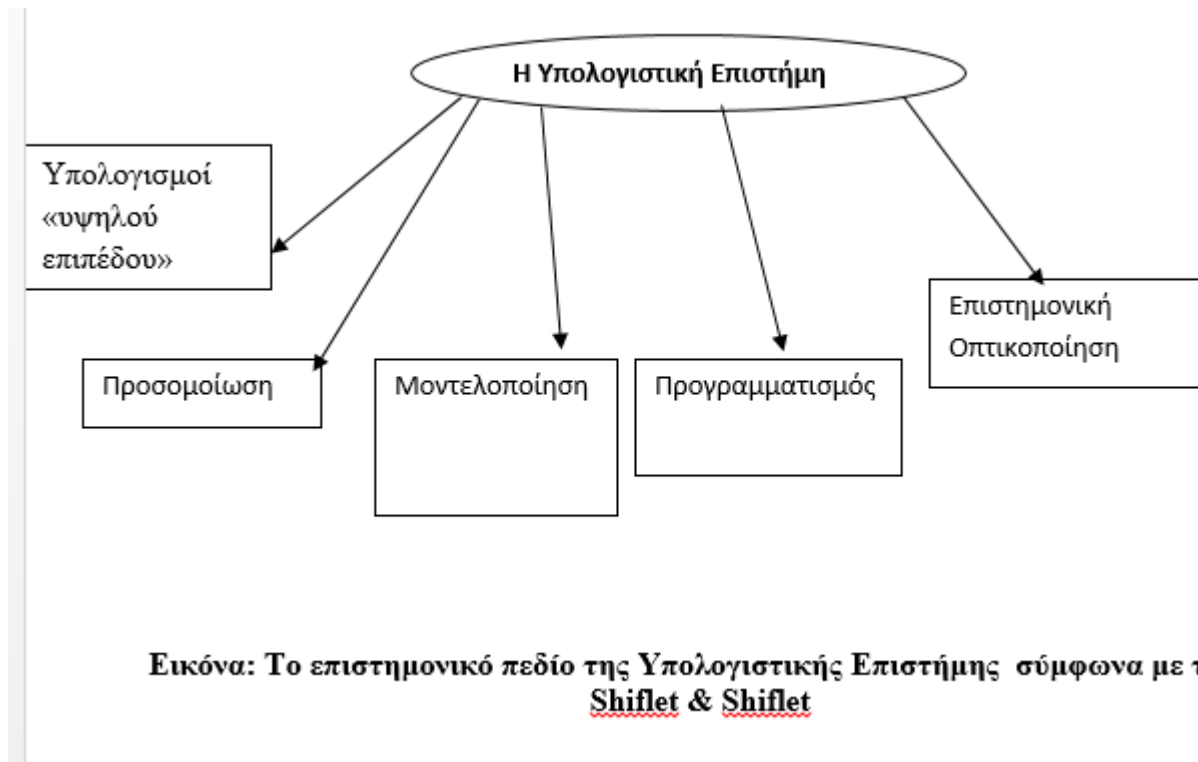
Visualization of Computational Science Definition



Εικόνα: η Υπολογιστική Επιστήμη (επιτροπή ΡΙΤΑC)

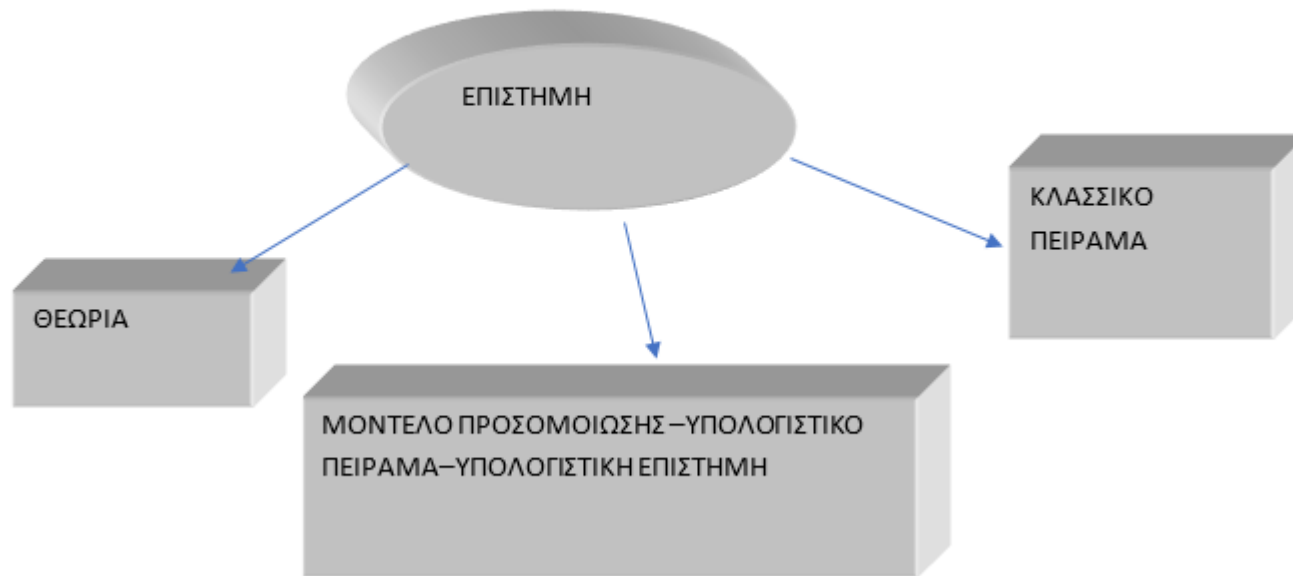
Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Επιστήμη στην Εκπαίδευση



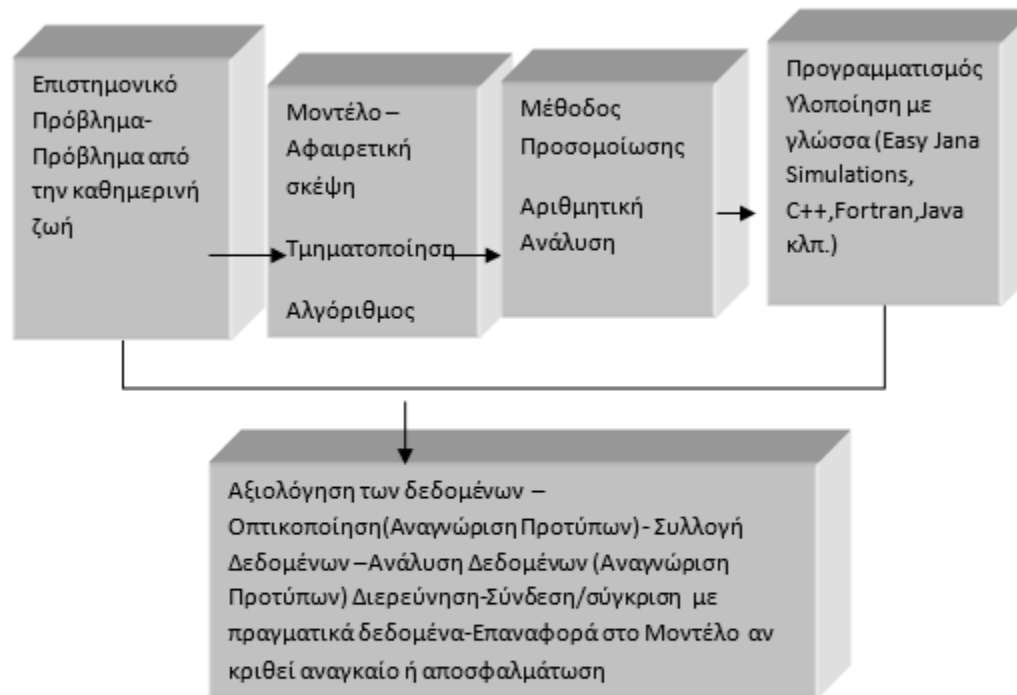
Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Επιστήμη στην Εκπαίδευση



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

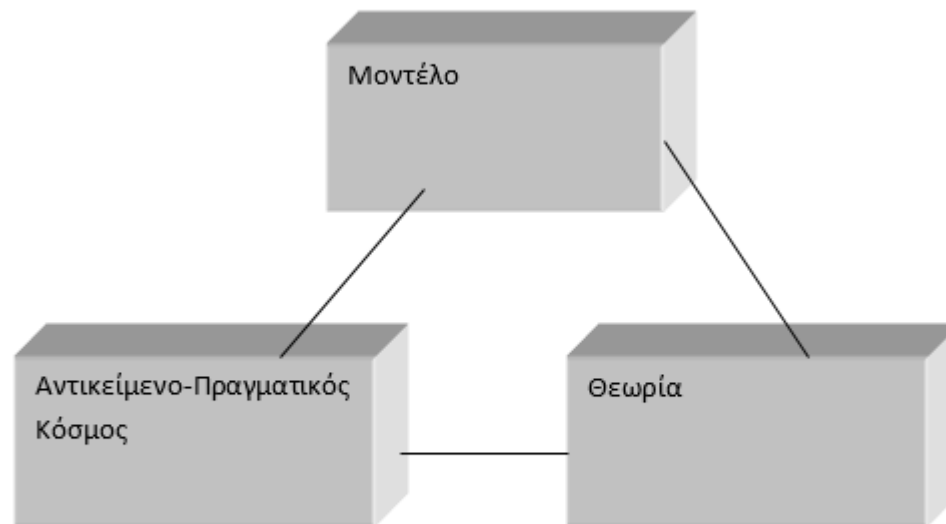
Η Υπολογιστική Επιστήμη στην Εκπαίδευση-Το Υπολογιστικό Πείραμα



Εικόνα : Το παράδειγμα επίλυσης προβλήματος με χρήση της Υπολογιστικής Επιστήμης-Υπολογιστικού πειράματος, και των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (Landau et al., 2008)-Το Υπολογιστικό Πείραμα

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Έννοια του Μοντέλου



Εικόνα : Το μοντέλο είναι ο ενδιάμεσος «πράκτορας» ανάμεσα στα αντικείμενα του πραγματικού κόσμου και ενός συστήματος από βασικές αρχές (θεωρία)

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Διερευνητική/Ανακαλυπτική Μάθηση

	Ανοικτή	Καθοδηγούμενη	Δομημένη
Ερώτηση Οι μαθητές διερευνούν μια επιστημονικά προσανατολισμένη ερώτηση	Ο μαθητής θέτει μόνος του ερωτήσεις	Ο μαθητής επιλέγει την ερώτηση από μια συλλογή που θέτει ο εκπαιδευτικός ή από πόρους που θέτει ο εκπαιδευτικός	Στον μαθητή δίνεται η ερώτηση από τον εκπαιδευτικό
Απόδειξη-Συλλογή Δεδομένων Οι μαθητές δίνουν προτεραιότητα στην απόδειξη	Ο μαθητής προσδιορίζει μόνος του τι σημαίνει απόδειξη και συλλέγει δεδομένα	Ο μαθητής επιλέγει την απόδειξη και τα δεδομένα από μια συλλογή που θέτει ο εκπαιδευτικός ή από πόρους που θέτει ο εκπαιδευτικός	Στον μαθητή δίνεται η απόδειξη και τα δεδομένα από τον εκπαιδευτικό

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Διερευνητική/Ανακαλυπτική Μάθηση

Ανάλυση των Δεδομένων Οι μαθητές αναλύουν την απόδειξη	Ο μαθητής αποφασίζει μόνος του πώς να αναλύσει την απόδειξη	Ο μαθητής αναλύει την απόδειξη και τα δεδομένα από μια συλλογή που θέτει ο εκπαιδευτικός ή από πόρους που θέτει ο εκπαιδευτικός	Στον μαθητή δίνεται η ανάλυση της απόδειξης ή καθοδηγείται από τον εκπαιδευτικό με ποιο τρόπο να πραγματοποιήσει την ανάλυση
Εξήγηση Οι μαθητές παράγουν εξηγήσεις που βασίζονται στην απόδειξη	Ο μαθητής αποφασίζει μόνος του πώς να προχωρήσει στην εξήγηση βασιζόμενος στην απόδειξη	Ο μαθητής προχωρά στην εξήγηση μέσα από διάφορους τρόπους που παρέχονται από τον εκπαιδευτικό	Στον μαθητή παρέχεται η εξήγηση από τον εκπαιδευτικό
Σύνδεση Οι μαθητές συνδέουν τις εξηγήσεις με την επιστημονική γνώση	Ο μαθητής προχωρά μόνος του στην σύνδεση της εξήγησης με την επιστημονική γνώση	Ο μαθητής παράγει την σύνδεση μέσα από πηγές που παρέχονται από τον εκπαιδευτικό	Στον μαθητή παρέχεται η σύνδεση απ' ευθείας από τον εκπαιδευτικό ή άλλους πόρους

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Διερευνητική/Ανακαλυπτική Μάθηση

Επικοινωνία Οι μαθητές επικοινωνούν και αιτιολογούν την εξήγηση	Ο μαθητής προχωρά μόνος του στην επικοινωνία και την αιτιολόγηση της εξήγησης	Ο μαθητής επικοινωνεί και αιτιολογεί την εξήγηση με σχετική βοήθεια από τον εκπαιδευτικό	Στον μαθητή παρέχονται τα βήματα για να επικοινωνήσει και να αιτιολογήσει την εξήγηση
Αναστοχασμός Οι μαθητές αναστοχάζονται στην διερευνητική-ανακαλυπτική διαδικασία που ακολούθησαν και στην μάθησή τους	Ο μαθητής αποφασίζει μόνος του πώς να δομήσει την αναστοχαστική του διαδικασία	Στον μαθητή παρέχονται οδηγίες για την δομή της αναστοχαστικής του διαδικασίας	Στον μαθητή παρέχονται τα βήματα για να δομήσει την αναστοχαστική του διαδικασία

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Το μοντέλο- το υπολογιστικό πείραμα-οι χώροι του υπολογιστικού πειράματος και η διερευνητική/ανακαλυπτική μάθηση. Μια ενοποιημένη εικόνα

Οι χώροι του Υπολογιστικού Πειράματος	Τα στάδια –χαρακτηριστικά της ανακαλυπτικής/διερευνητικής Μάθησης (Asay & Orgill, 2010; Pathway Project)	Εργαλεία ανακαλυπτικής/–διερευνητικής μάθησης (Bell et al., 2010)
Ο χώρος των Υποθέσεων	Ερώτηση	Προσανατολισμός και Ανάπτυξη ερωτήσεων, Δημιουργία υποθέσεων
Ο χώρος του Πειράματος	Απόδειξη, Ανάλυση, Εξήγηση	Σχεδιασμός, Διερεύνηση, Ανάλυση , Ερμηνεία, Μοντελοποίηση
Ο χώρος των Προβλέψεων	Σύνδεση, Επικοινωνία, Αναστοχασμός	Συμπεράσματα , αξιολόγηση, πρόβλεψη

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Το STEM και η Υπολογιστική Σκέψη στη Διδακτική

Η Επιστημολογία του STEM

Έχουμε αναφέρει τις διαστάσεις της Υ.Σ. και την προώθησή της από Πανεπιστήμια και διεθνείς οργανισμούς(π.χ. : το κέντρα Υ.Σ. του Carnegie Mellon University, του οργανισμού CSTA, της Google ,του προγράμματος Computer Science Unplugged κλπ). Επίσης ο τρόπος μελέτης και έρευνας σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα (Φυσική, Οικονομία, Βιολογία κ.τ.λ.) έχει μεταβληθεί από τη χρήση της Υ.Σ., η οποία οδηγεί σε βαθύτερη κατανόηση των προβλημάτων που προκύπτουν και βοηθά στην ανάπτυξη νέων διδακτικών προσεγγίσεων.

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Το STEM και η Υπολογιστική Σκέψη στη Διδακτική

Η Επιστημολογία του STEM

Ένα αναλυτικό πρόγραμμα βασισμένο στο STEM θα πρέπει να στηρίζεται στην επιστημολογία του STEM. Σύμφωνα με τον Morrison(2006) , το STEM είναι ένα «**meta-discipline**», δηλαδή αφορά την δημιουργία μιας γνωστικής περιοχής που βασίζεται στην ολοκλήρωση άλλων γνωστικών περιοχών σε μια νέα «ολότητα», ενώ ως «meta-discipline» περιέχει έννοιες που συχνά συγκρούονται μεταξύ τους.

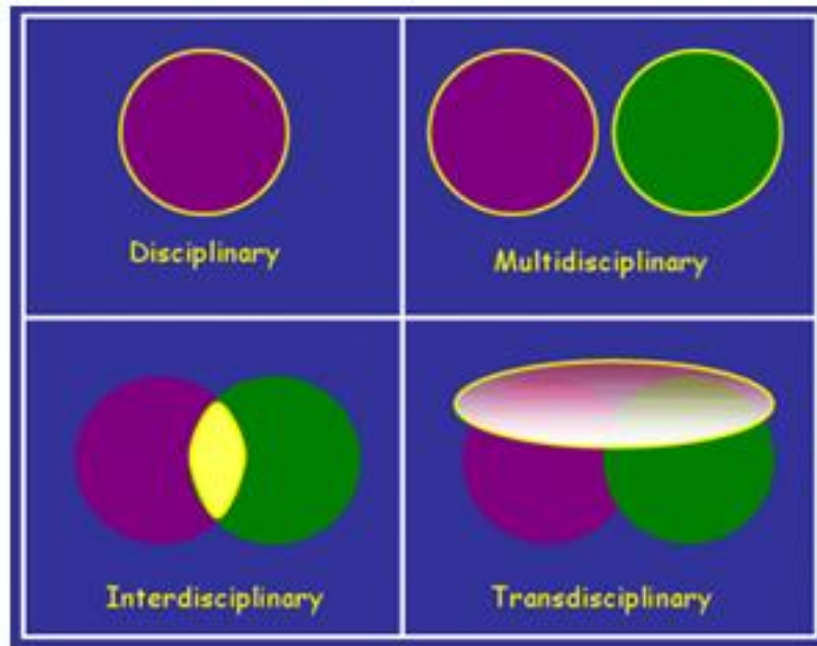
Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Το STEM και η Υπολογιστική Σκέψη στη Διδακτική

Η επιστημολογία του STEM στηρίζεται στην **δια-επιστημονικότητα** ή **εγκάρσια διε-επιστημονικότητα** (transdisciplinary), με βασικό προσανατολισμό την επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων πραγματικών καταστάσεων, αξιοποιώντας εργαλεία από διάφορα επιστημονικά πεδία.

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

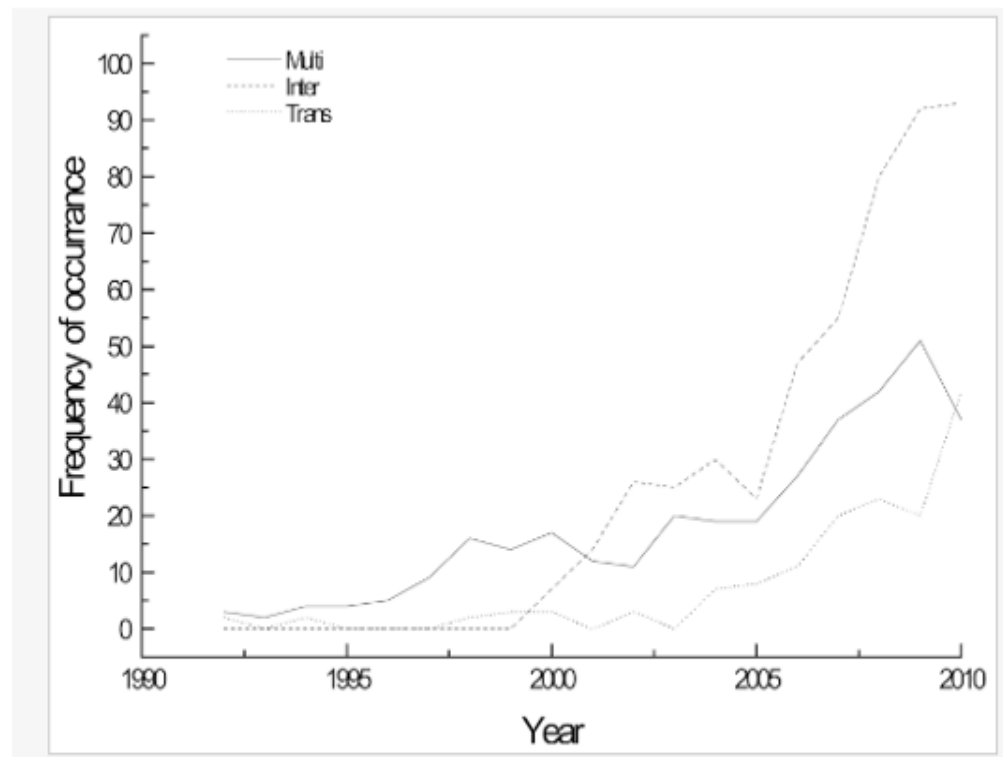
Το STEM και η Υπολογιστική Σκέψη στη Διδακτική Η επιστημολογία του STEM



Εικόνα: οι διαφορετικές επιστημολογικές προσεγγίσεις

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

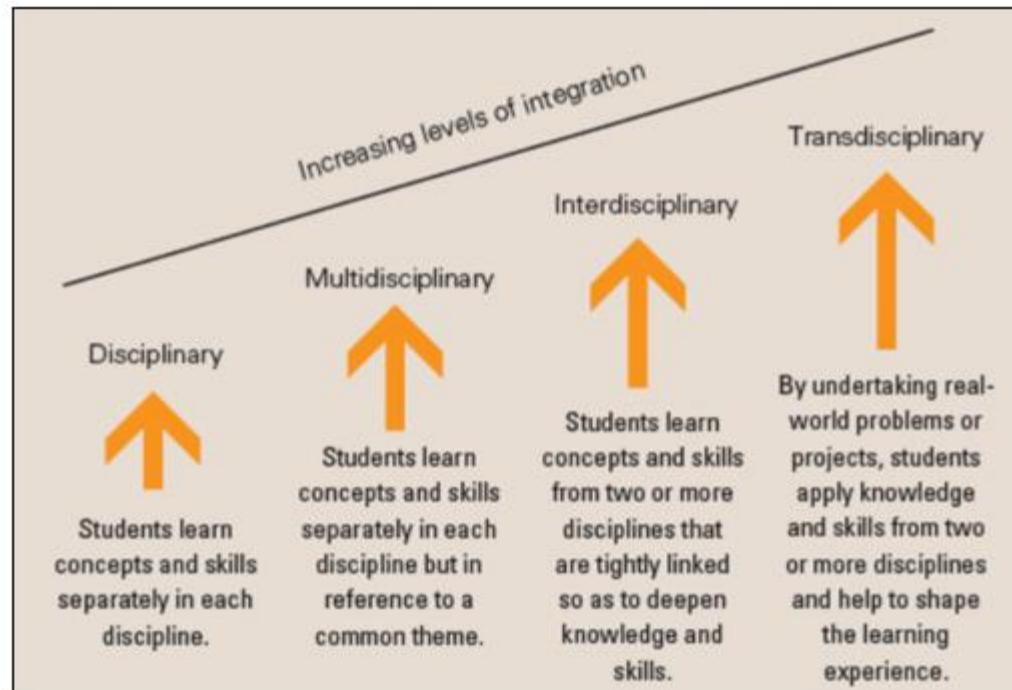
Το STEM και η Υπολογιστική Σκέψη στη Διδακτική Η επιστημολογία του STEM



Εικόνα: η συχνότητα εμφάνισης των σχετικών όρων στην βάση Web of Knowledge

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Το STEM και η Υπολογιστική Σκέψη στη Διδακτική Η επιστημολογία του STEM



Εικόνα: τα επίπεδα ολοκλήρωσης και η αντίστοιχη μεθοδολογία

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Το επιστημολογικό πλαίσιο για την εισαγωγή του STEM στην εκπαίδευση

Είδαμε ότι η Υπολογιστική Επιστήμη (Υ.Ε.) εστιάζει στην χρήση των προηγμένων υπολογιστικών δυνατοτήτων για την κατανόηση και την λύση περίπλοκων προβλημάτων ενώ έχει τις δικές της μεθόδους για να «υποχρεώσει» τα προβλήματα να λυθούν με τη χρήση των μαθηματικών, της επιστήμης των υπολογιστών και τις διάφορες γνωστικές περιοχές(βλ. και αντίστοιχη εικόνα)

Η Υ.Ε. –σύμφωνα με την προηγούμενη ανάλυσή μας συνδέεται με συνεκτικό τρόπο με την υπολογιστική σκέψη(Υ.Σ.).

Τα παραπάνω μας οδηγούν να επιχειρήσουμε μια σύνθεση με την δια-επιστημονική επιστημολογική προσέγγιση.

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Το επιστημολογικό πλαίσιο για την εισαγωγή του STEM στην εκπαίδευση



Εικόνα: η σύνδεση της Επιστήμης των Μηχανικών με τις Επιστήμες, τα Μαθηματικά και την Εκπαίδευση.-

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η πρότασή μας

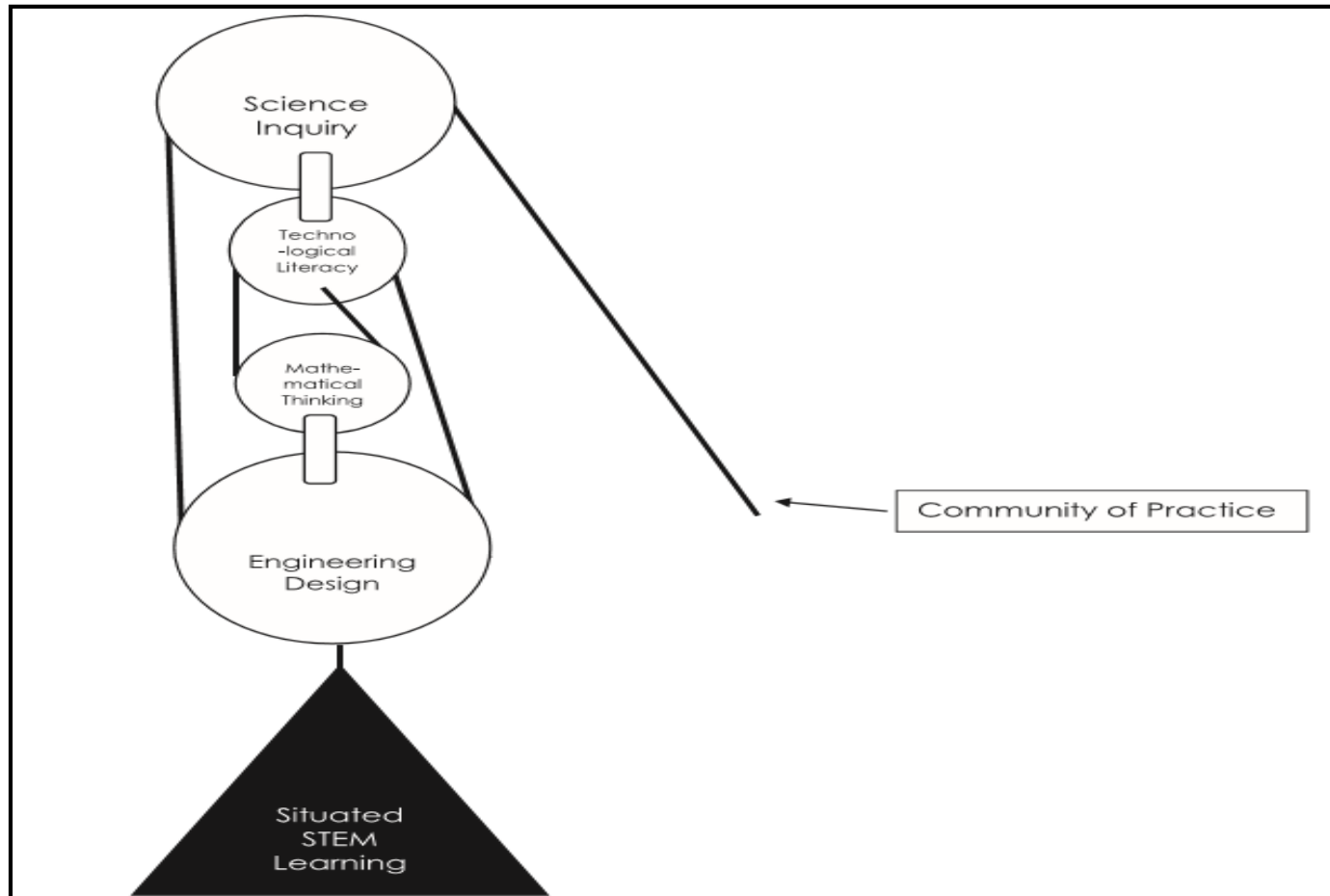
Θα πρέπει επίσης να λάβουμε υπόψη μας και το εξής : δεδομένου του μεγάλου «σώματος γνώσης» που χρειάζεται –από τις γνωστικές περιοχές του STEM-για να είναι ο εκπαιδευτικός σήμερα ένας αποτελεσματικός εκπαιδευτικός, είναι πολύ δύσκολο να φαντασθούμε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα που θα προετοίμαζε προπτυχιακούς εκπαιδευτικούς ή εν ενεργεία εκπαιδευτικούς και το οποίο θα συνδυάζει την παιδαγωγική γνώση με την γνώση περιεχομένου.

Από όλα αυτά καταλήγουμε στην πρότασή μας. Η ολοκληρωμένη εικόνα για την εισαγωγή του STEM στην εκπαίδευση πρέπει να λαμβάνει υπόψη της την μεθοδολογία του υπολογιστικού πειράματος, την δια-επιστημονική προσέγγιση και να υλοποιείται ως μεθοδολογία επίλυσης προβλήματος με την διερευνητική /ανακαλυπτική μάθηση.

Σύνθεση των: Υπολογιστική Σκέψη, Υπολογιστική Επιστήμη, Επιστημολογίας STEM- Ανακαλυπτική/Διερευνητική Μάθηση

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

STEM και Αναλυτικά Προγράμματα-Η αρμονική Τροχαλία



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Πρακτικός οδηγός εισαγωγής του STEM

Για την επιτυχή διδασκαλία του STEM οι Stohlmann, Moore & Roehrig (2012) προτείνουν το μοντέλο s.t.e.m (support, teaching, efficacy, and materials) το οποίο αποτελείται από τις εξής τέσσερις κατηγορίες:

- Υποστήριξη (Support)
- Διδασκαλία (Teaching)
- Αποτελεσματικότητα (Efficacy)
- Υλικά (Materials)

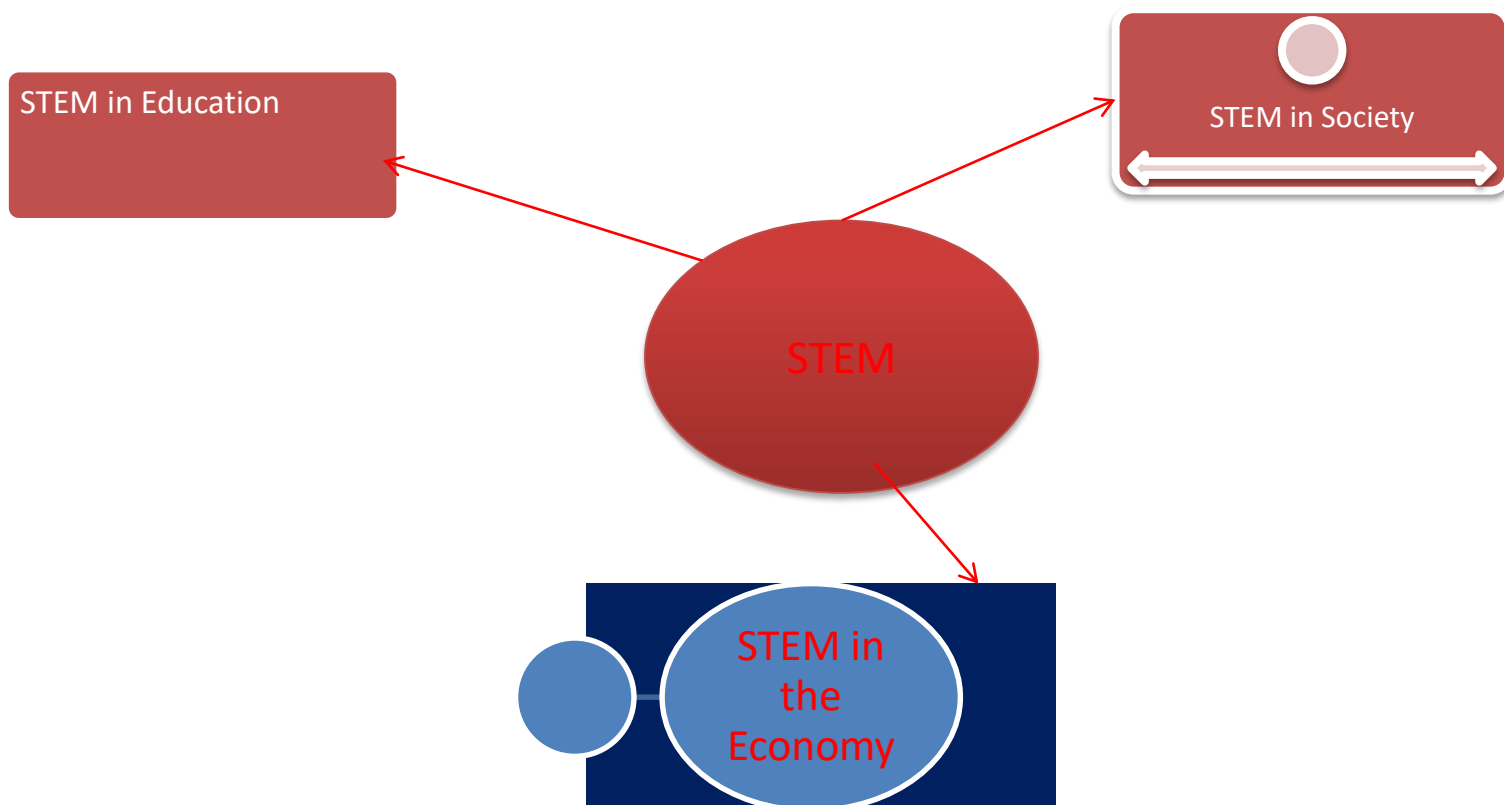
Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Γιατί το STEM

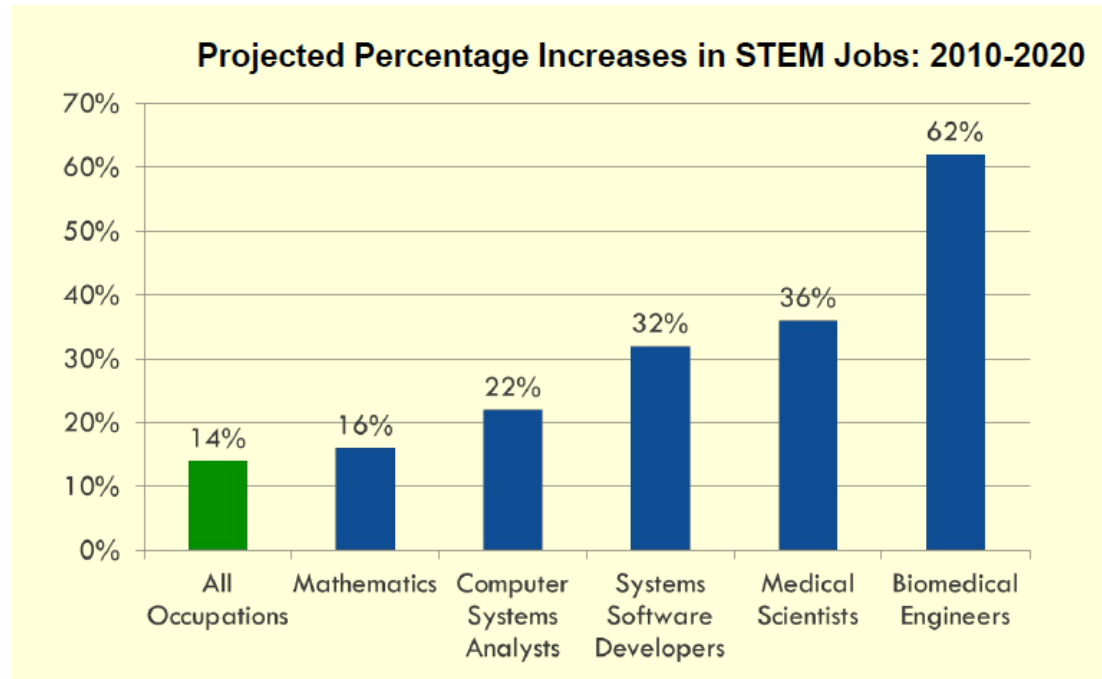


"[Science] is more than a school subject, or the periodic table, or the properties of waves. It is an approach to the world, a critical way to understand and explore and engage with the world, and then have the capacity to change that world..."

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

STEM in schools

Curricula are «over stuffed» with factual content –
More & more topics while few are removed

Pedagogy – assessment models
Text based – factual recall → Exploratory learning modes (ISBE)

What is the relevance of content to the pupils' lives and future careers?
Pupils fail to see how STEM relates to society's current challenges
(climate change, energy, ...)

**High STEM performance in a country does not lead necessary to a higher level
of interest**

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

3 major questions

Attractiveness of STEM

- How can STEM teaching and learning be reformed?
- How to enhance engagement and uptake of STEM studies

STEM Educators and Innovation

- How can educators be supported in implementing innovative approaches to STEM education?

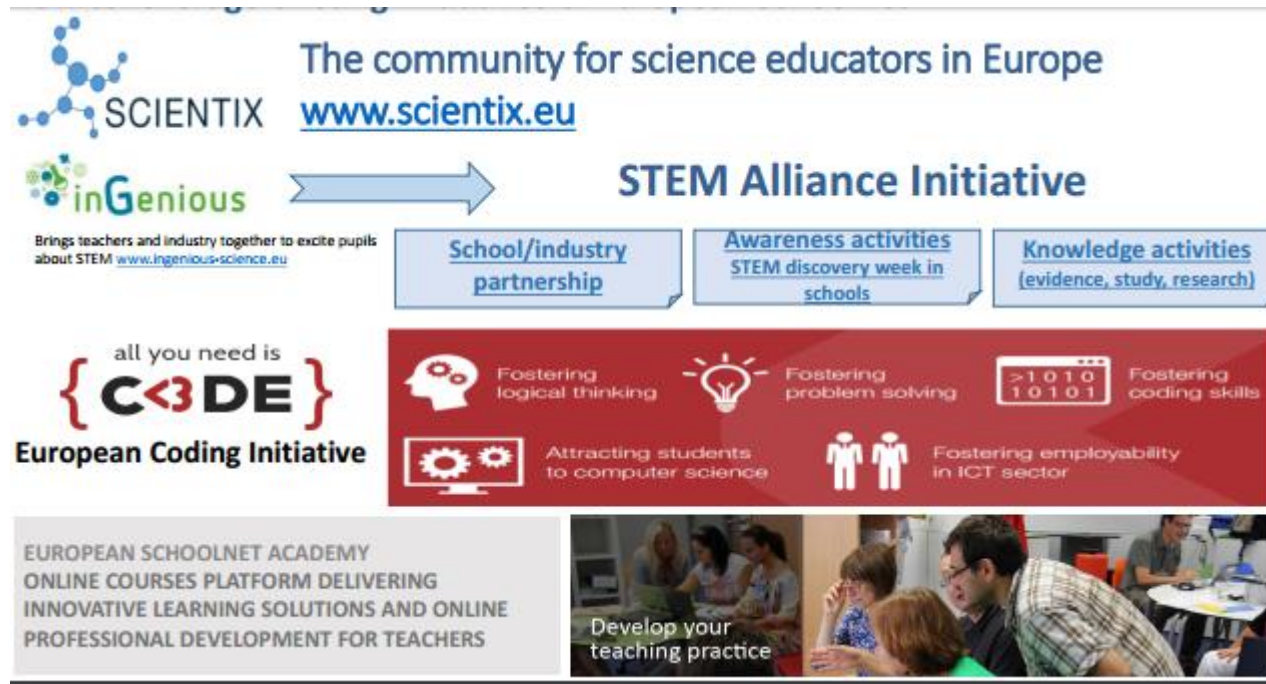
Cooperation

- How can educators and industry fight the main stereotypes around STEM education and careers?
- How can all stakeholders cooperate more effectively to tackle the STEM challenge in a more holistic way ?

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Signs of change	Signs of anxiety
Innovative pedagogies	Perception of lack of motivation for studying STEM (gender issue)
Assessment approaches	Anticipation of a strong deficit of STEM teachers
Professional development of teachers and other school actors	Lack of well trained professionals (primary school teachers guidance counsellors)
National STEM policies and initiatives	Sustainability mechanisms of projects Mainstreaming processes of successful innovation (ITE)

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

According to the “Report of the STEM Review” – Department of Education and Learning and Department of Education September 2009,
http://www.delni.gov.uk/report_of_the_stem_review.pdf

3.1 The Global Challenge in STEM

The pace of economic and business change continues to accelerate rapidly around the world. Furthermore, we are seeing an eastward shift in economic strength which now threatens the traditional power base of the European Union, USA, Canada and Japan.

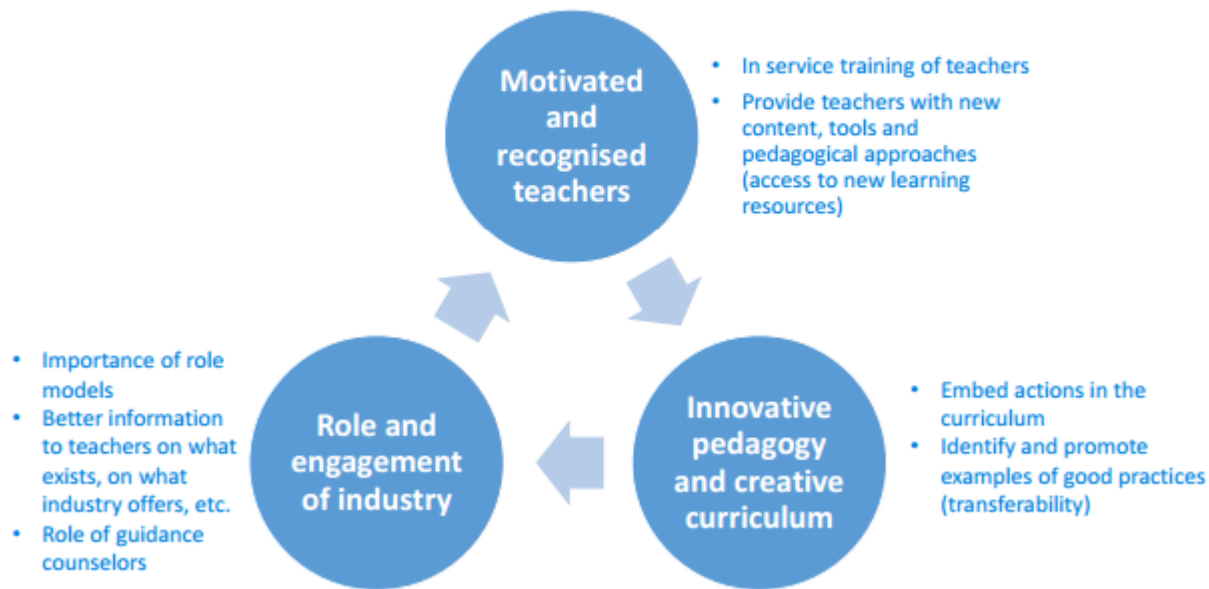
Goldman Sachs⁵ projects that within 40 years the economies of Brazil, Russia, India and China (the so called BRICs) collectively could be larger than the combined strength of the former G6 nations– the United States, Japan, UK, Germany, France and Italy. Furthermore, India’s economy could be larger than Japan’s by 2032, and China could reach parity with the USA by 2041.

Technology, both as an enabler and as a product, will be at the heart of such growth and the rise in STEM education within these countries is on a staggering scale. China is expanding its university system and in 2004 awarded 2.1 million degrees of which 23,000 were doctorates, with a large proportion in STEM. In 2003, India awarded 13,700 doctorates with 40% of these in science and engineering. Collectively, Brazil, Russia and China turned out 90,000 PhDs in 2004 compared with 180,000 in the other OECD countries. China and India are investing heavily in their research base⁶; China’s science spending trebled since 1998. In 2005, there were 1.1 million researchers in

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

How to make STEM studies and careers more attractive

3 key inter related factors



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

What next ?

Cooperation with Ministries

- Platform of exchanges on policies and practices
- Professional development of teachers (Scientix, EUN Academy,)
- Cooperation within Scientix and other initiatives (STEM alliance, EU coding initiative,).
- Supporting schools and teachers

Cooperation with Industry

- Contextualisation of STEM teaching
- Attractiveness of STEM careers
- Mobility schemes
- STEM alliance and EU Coding initiative

Observatory of STEM trends in Education

- Developing a research based activity enabling accessible state of the art analyses, grounded in reliable evidence on any strategic STEM education issue

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Δραστηριότητες τύπου STEM

Δραστηριότητα:-απευθύνεται κυρίως σε εκπαιδευτικούς σε παιδαγωγικά τμήματα ΑΕΙ

Να επισκεφθείτε την ιστοσελίδα <https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/>, η οποία αποτελείται από υλικό που έχει φτιάξει η Google σχετικά με την Υ.Σ.

Επίσης τις ιστοσελίδες <http://hechingerreport.org/how-one-school-district-works-computational-thinking-into-every-grade-and-class/> και

<http://www.edtechmagazine.com/k12/article/2016/11/teaching-computational-thinking-first-step-bridging-stem-skills-gap> και να αναζητήσετε εφαρμογές που μπορείτε να δημιουργήσετε σε ένα σχολικό εργαστήριο.

Δραστηριότητα: Από την ιστοσελίδα <http://www.edtechmagazine.com/k12/article/2016/11/teaching-computational-thinking-first-step-bridging-stem-skills-gap> διαβάζουμε ότι σε ένα μάθημα αγγλικών, οι μαθητές μελετούν την χρήση των άρθρων “a” και “an” χρησιμοποιώντας αναγνώριση προτύπων και γενίκευση προτύπων ώστε να αναπτύξουν έναν αλγόριθμο(βλέπε και

<https://docs.google.com/document/d/16hg0RxYpYWb700gT4ukJ6OJZQcTdUgFd4L9WVc1NABw/edit#heading=h.7lke7koqfxa>).

Αυτό είναι ένα ωραίο παράδειγμα που δείχνει την εφαρμογή της Υ.Σ. σε μαθήματα που δεν ανήκουν στις θετικές επιστήμες. Η δραστηριότητα αφορά την εφαρμογή αυτής του παραδείγματος ακολουθώντας τις οδηγίες.

Δραστηριότητα: Να εισέλθετε στην ιστοσελίδα <https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/#!ct-> και στην συνέχεια στην

<https://docs.google.com/document/d/1TZckVFYVFDPEBnYPr4nCez0PrXKRp07WbMWqIT8E4A/edit> και να ακολουθήσετε τις οδηγίες για να δημιουργήσετε ένα μάθημα σχετικά με την **πολυπλοκότητα ενός αλγορίθμου για μαθητές λυκείου**. Θα χρειασθείτε να χρησιμοποιήσετε λίγα στοιχεία από την γλώσσα Python που σας δίνονται από την ιστοσελίδα.

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

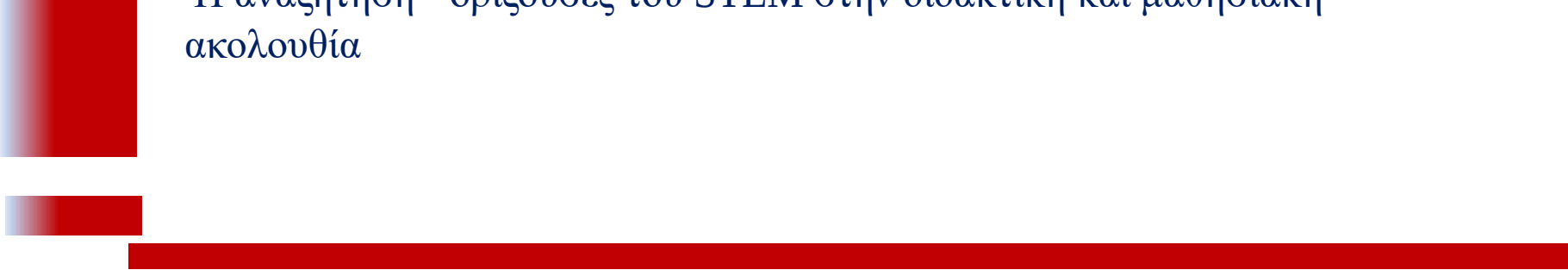
Παράδειγμα 1 Κατασκευή πύργου από spaghetti –STEM εφαρμογή

http://www.sciencemuseum.org.uk/educators/classroom-resources/activities/spaghetti_challenge

GRAB THIS STUFF...

- A large handful of spaghetti
- 6 marshmallows
- 1 chocolate egg





Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Παράδειγμα 1 Κατασκευή πύργου από spaghetti –STEM εφαρμογή

http://www.sciencemuseum.org.uk/educators/classroom-resources/activities/spaghetti_challenge

Μαθησιακά αποτελέσματα

Through this challenge students will understand:

Some shapes and materials are stronger than others.

Weak materials can be made stronger with good **design techniques**.

Distribution of mass is an important consideration when building structures.

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Παράδειγμα 1 Κατασκευή πύργου από spaghetti –STEM εφαρμογή

http://www.sciencemuseum.org.uk/educators/classroom-resources/activities/spaghetti_challenge

Links to everyday life

Towers

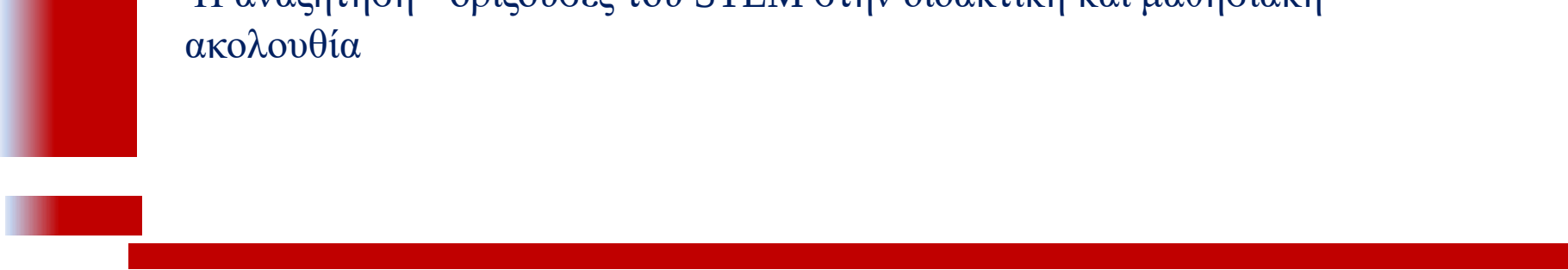
The Eiffel Tower in Paris is possibly the most famous tower in the world. This iron tower, built in the French capital between 1887 and 1889, was designed by the engineer Gustave Eiffel. Because Eiffel had built many bridges, he understood that the tower needed to be able to withstand high winds. So he used a lot of maths to work out what the design of the tower needed to be.

Cranes

The first cranes were made in Ancient Greece and were used for building. Cranes are used for lifting and moving objects, most often at a height. They generally use a series of cables and a metal tower structure. All cranes have a counterweight to stop them toppling over when they are lifting heavy objects.

The Old Man of Hoy

There are many naturally occurring strong structures. These include trees and rock formations. The Old Man of Hoy is a column of red sandstone 137 metres high in Scotland.



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή
ακολουθία

Το AURASMA για την επαυξημένη πραγματικότητα

Ο άνθρωπος του Βιτρούβιου

Μπορούμε να το κάνουμε STEM-είναι Υ.Σ.

Πως;

A thick red horizontal bar spans the width of the slide, with a thinner red bar above it on the left side.

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή
ακολουθία

Ο άνθρωπος του Βιτρούβιου

<https://www.youtube.com/watch?v=aMsaFP3kgqQ>

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

S

T

E

M





Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Η Υπολογιστική Επιστήμη και το STEM

Δημιουργία της Κοινότητας
Easy Java Simulations

Ευπρόσδεκτοι να εγγραφείτε

[http://portal.opendiscoveryspace.eu/beta/community/easy
-java-simulations-inquiry-based-learning-stem-disciplines-
330376](http://portal.opendiscoveryspace.eu/beta/community/easy-java-simulations-inquiry-based-learning-stem-disciplines-330376)

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulations

Αναγκαιότητα

- Η δημιουργία αυτού του εργαλείου ξεκίνησε από την ανάγκη να απλοποιηθούν τεχνικά θέματα που έχουν σχέση με τη γνώση της Java καθώς και με εννοιολογικά θέματα που σχετίζονται με την ανάπτυξη μοντέλων προσομοίωσης.

Τεχνικές Ικανότητες

- Από τεχνικής πλευράς το EJS απλοποιεί θέματα σχετικά με τα «γραφικά» της προσομοίωσης, δηλαδή αυτά που συνήθως χρειάζονται προχωρημένο προγραμματισμό για να δημιουργηθούν(advanced level of technical know-on programming computer graphics).

Διδακτική-Παιδαγωγικά

- Ολοκληρώνει το STEM με την Διδακτική
- Από πλευράς ανάπτυξης εννοιολογικών μοντέλων προσομοίωσης, το EJS, παρέχει τη δυνατότητα μιας απλοποιημένης δομής για να δημιουργηθούν εκφραστικά μοντέλα προσομοίωσης συνεπή με την επιστημονική περιγραφή του φαινομένου υπό μελέτη.

EJS

Easy Java Simulations

Δημιουργεί αυτόματα τον κώδικα Java, όσοι μείν

Τελικός Σκοπός-STEM ΚΑΙ Υπολογιστική Επιστήμη για την ανάπτυξη εκφραστικών αλγοριθμικών μοντέλων προσομοίωσης

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulations

- Δωρεάν opens source εργαλείο σε Java, που βοηθάει τους μη προγραμματιστές- σχεδόν- να δημιουργήσουν διαδραστικές προσομοιώσεις σε Java

Είναι Java code generator

<http://opensoft.sch.gr/node/1390>

EJS

Το μέγιστο δυνατό αποτέλεσμα, με τον ελάχιστο προγραμματισμό

Συμβατότητα με και μεταφερσιμότητα λόγω java (PC, Mac, Linux)

Δημιουργεί αυτόματα τον κώδικα java, όσο εμείς χρησιμοποιούμε το γραφικό περιβάλλον

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Διδακτική Αναπλαισίωση της Υπολογιστικής Επιστήμης στο STEM

- The reason behind Easy Java Simulations
- Evolution of the idea (past, present, and future)
- Creating Java simulations with EJS 5
- Creating Javascript simulations with EJS 5
- Creating hybrid (Java+HTML) simulations with EJS 5
- Running simulations on tablets and smart phones (iBooks, ePubs and the Reader App)

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Francisco Esquembre and Félix J. García

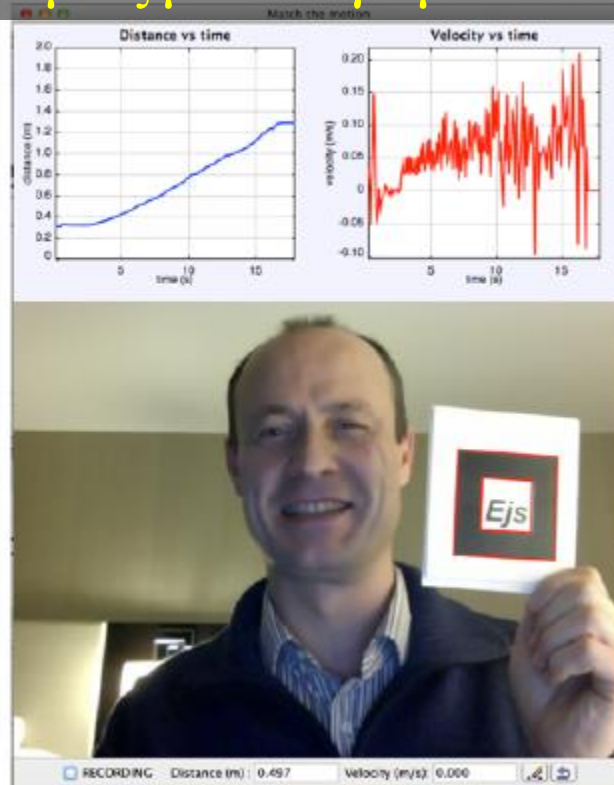
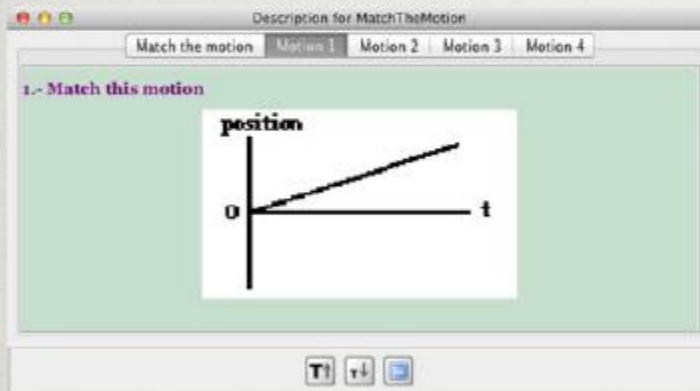
Universidad de Murcia, Spain

1

Thursday, September

Creating Java simulations with EJS 5 Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simula

Interfacing with your
camera



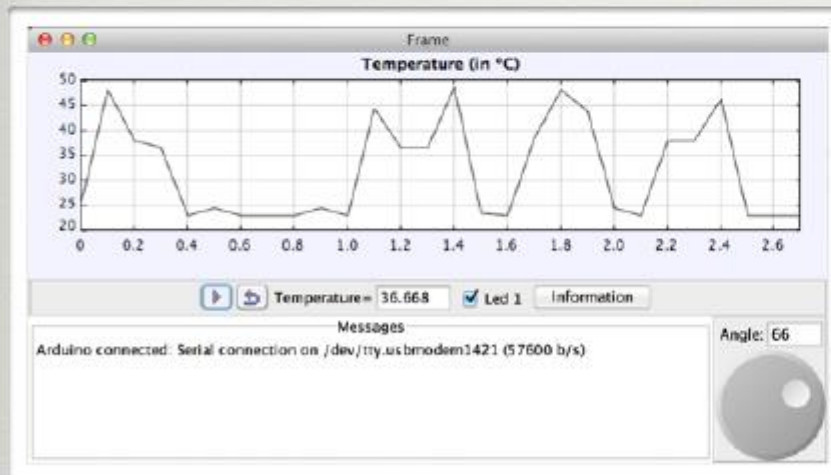
In cooperation with Andrés Mejías and Marco A. Márquez, Univ Huelva, Spain

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulati

Creating Java simulations with EJS 5

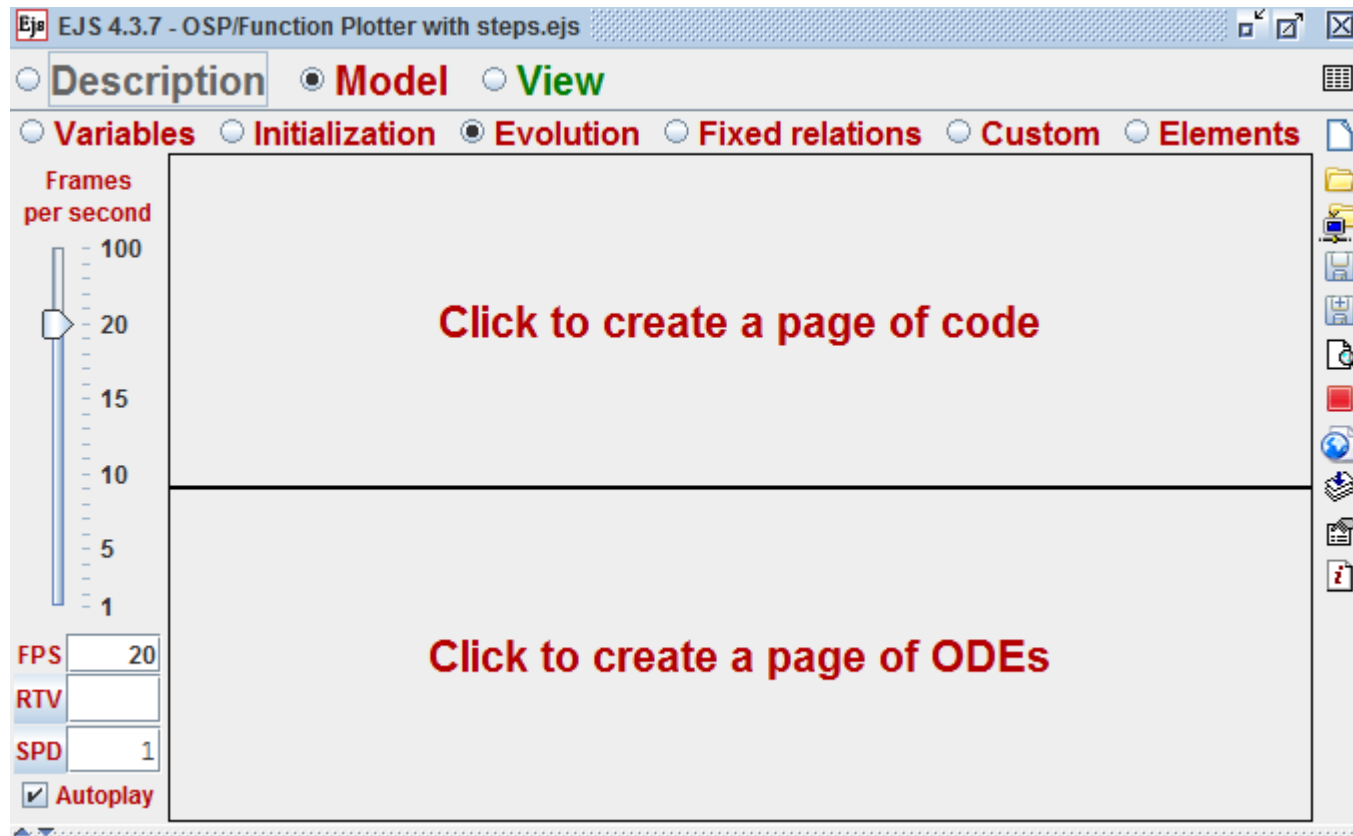
Interfacing with
Arduino



In cooperation with Andrés Mejías and Marco A. Márquez, Univ Huelva, Spain

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

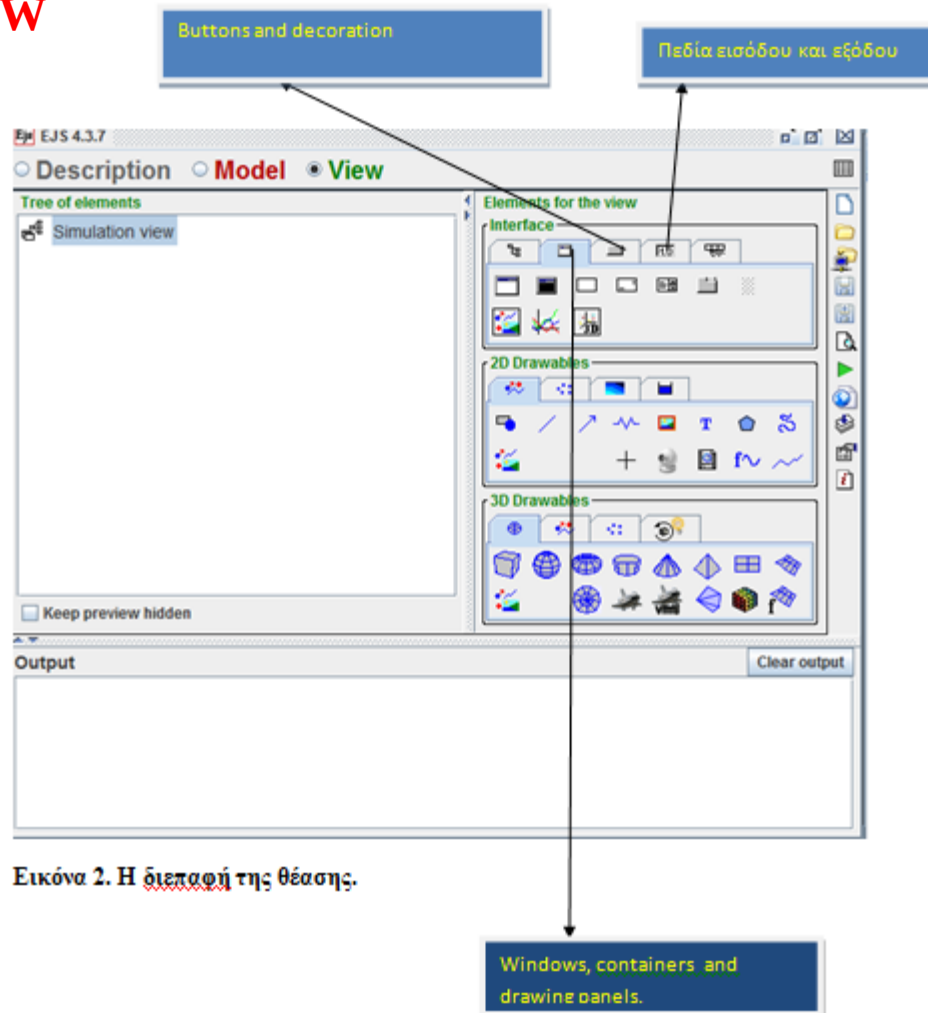
Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulations



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulations

Η ΘΕΑΣΗ-VIEW



Εικόνα 2. Η διεπαφή της θέασης.

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

[SIMULATIONS](#)

[EJS MODELING](#)

[CURRICULUM](#)

[PROGRAMMING](#)

[TOOLS](#)

[JS/HTML MATERIALS](#)

[BROWSE MATERIALS](#)

[RELATED SITES](#)

[DISCUSSION](#)

[ABOUT OSP](#)

[» home](#) [» Detail Page](#)

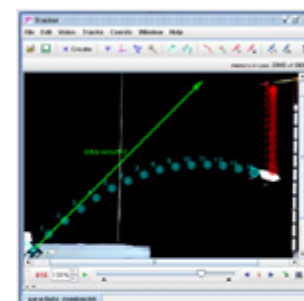
Computer Program Detail Page

[Tracker Video Analysis and Modeling Tool](#)

written by Douglas Brown

Available Languages: English, Spanish, Chinese, Danish, French, German, Italian, Portuguese, Greek, Czech, Arabic, Finnish, Korean, Swedish, Hungarian

The Tracker Video Analysis and Modeling Tool allows students to model and analyze the motion of objects in videos. By overlaying simple dynamical models directly onto videos, students may see how well a model matches the real world. Interference patterns and spectra can also be analyzed with Tracker.



Tracker 4.96 installers are available on Linux, Mac OS X, and Windows and include the Xuggle open source video engine.

- [Tracker 4.96 Windows Installer](#)
- [Tracker 4.96 Mac OS X Installer](#) - [Instructions](#)
- [Tracker 4.96 Linux 32-bit Installer](#) - [Instructions](#)
- [Tracker 4.96 Linux 64-bit Installer](#) - [Instructions](#)

Tracker is an Open Source Physics tool built on the OSP code library. Additional Tracker resources, demonstration experiments, and videos, can be found by [searching ComPADRE](#) for "Tracker."

Additional Tracker resources including Tracker help and sample videos are available from the Tracker home page at Cabrillo College below.

[+ Save to my folders](#)

[+ f t](#)

Supplements

[Comments \(7\)](#)

[Shared Folders](#)

Contribute

[Make a Comment](#)

[Relate this resource](#)

[Contact us](#)

Related Materials

[Is the Basis For](#)

[Tracker Video](#)

[Analysis Demo](#)

[Package](#)

[Is the Basis For](#)

[OSP User's Guide](#)

[Chapter 16: Tra](#)

[Is the Basis For](#)

[Tracker Video](#)

[Analysis Demo](#)



Science SPORE Prize
November 2011



The Open Source Physics
Project is supported by
NSF DUE-0442581.



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Το λογισμικό Tracker

Tutorial https://www.youtube.com/watch?v=JhI-_glsE6o

Ctrl + Shift για άμεση ιχνηλάτηση

<http://www.opendiscoveryspace.eu/node/840582>

<https://www.youtube.com/watch?v=mJQwgv3jlPg>

<https://www.youtube.com/watch?v=V3sxVgBoAhg>

https://www.youtube.com/watch?v=3blmjKhFw_E

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Δημιουργία Σεναρίου στην Κοινότητα Ejs

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulations

portal.opendiscoveryspace.eu/search-resources-in-community/330376

Facebook Google Sites of my Students Presentation of Software Ozlem Hercules

Sarantos Psycharis

inspiringSCIENCE education // About Us //

Resources Digital Tools Repository Communities Schools People Acad

Home | Easy Java Simulations for Inquiry Based Learning in STEM Disciplines | Community Resources

Search educational resources of the Community Create new educational resources in the Community

Step 1

Select Type of Resource

- ☐ Educational Object
- ☐ Lesson Plan
- ☒ Educational Scenario

Step 2

Select Tool

- ☒ ISE Authoring Tool

Step 3

Create New

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Δημιουργία Σεναρίου στην Κοινότητα Ejs

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulations

inspiring **SCIENCE**
education

 My Lessons and Scenarios

 Lessons and Scenarios from other authors

 My last edited Lesson

 Sarantos Psycharis

Provide Educational Context

Context of use

Primary education

Provide Context of use

Age

Provide Age Group(s)

Prerequisites

Provide Prerequisites

Level of Difficulty

Easy

Provide level of difficulty

Aggregation Level

Educational Scenario

Provide Aggregation Level

Duration*

1

1

Hours

Minutes

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Δημιουργία Σεναρίου στην Κοινότητα Ejs

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulations

Educational objectives

Cognitive Objectives*

Knowledge Types:

The type of knowledge the learner should gain through the use of this resource.

Factual

Processes:

The main intended cognitive processes(es) in the learner as they use this resource.

The classification of the cognitive processes should be read as a "scale" representing a gradual move from simple remembering towards higher-order thinking. Each level builds on and subsumes the previous levels.

To remember

Affective*

The main interests, attitudes, opinions and values the learner should develop through the use of this resource.

The classification of affective educational objectives should be read as a "scale" representing a gradual move towards higher-order processes, from simple reception of stimuli through values-based behaviour. Each level builds on and subsumes the previous levels.

To pay attention

Psychomotor*

The movement and coordination skills the learner should develop through the use of this resource.

The classification of psychomotor educational objectives should be read as a "scale" representing gradual move from the simplest behaviour to the most complex. Each level builds on and subsumes the previous levels.

To adapt and perform creatively

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Δημιουργία Σεναρίου στην Κοινότητα Ejs

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulations

inspiring **SCIENCE**
education

 My Lessons and Scenarios

 Lessons and Scenarios from other authors

 My Last edited Lesson

 Sarant

+Add Sub-activity



Define goals and/or questions from current knowledge ☐ Offline

Knowing when the learning activity has been successfully completed necessitates **clarifying the goals** that should be achieved, or the criteria that should be met. The goal of a scenario can be **formulated as a question** or a **problem** that appears during the first contact with the content.

The questions or goals of the scenario can be written down to see afterwards if the goals were met or the question can be answered.

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulations

Ένα εισαγωγικό Tutorial

<https://www.youtube.com/watch?v=anX3LI1lj3Y>

https://www.youtube.com/watch?v=Z2wBSdus_do

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή
ακολουθία

Δημιουργία Σεναρίου στην Κοινότητα Ejs

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulations

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Μερικά Παραδείγματα

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulations

Σενάριο: Υπολογισμός του π πετώντας ξυλάκια

<http://portal.opendiscoveryspace.eu/node/829677>

Δημιουργός : Σαράντος Ψυχάρης

Σενάριο: Δημιουργία προσομοίωσης για τον υπολογισμό γεωμετρικών πιθανοτήτων με τη χρήση του λογισμικού Easy Java Simulations (Ejs) Tool

<http://portal.opendiscoveryspace.eu/node/835696>

<http://www.opendiscoveryspace.eu/el/edu-object/ejs-geometrikes-pithanotites-arheia-kodika-836384>

Δημιουργός : Ανδρέας Κοντογιάννης

Σενάριο: Δημιουργία προσομοίωσης για τον Διαστημικό περίπατο με τη χρήση του λογισμικού Easy Java Simulations (Ejs) Tool

<http://portal.opendiscoveryspace.eu/node/829931>

Δημιουργός : Μαλάμου Άννα, Σαρλή Άννα, Ψυχάρης Σαράντος

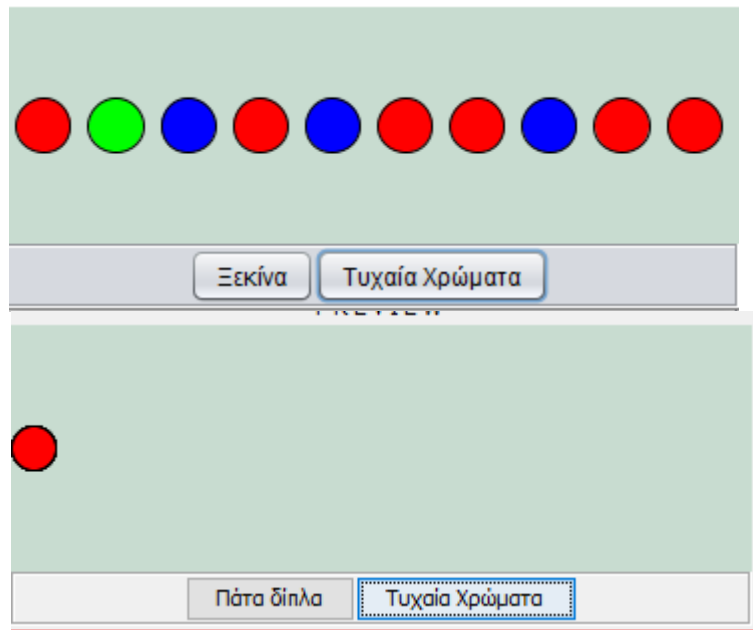
Σενάριο: Πτώση Χιονοστιβάδας

<http://www.opendiscoveryspace.eu/el/edu-object/paragogi-ydroilektrikis-energeias-839977>

Δημιουργός: Άρης Παλιούρας

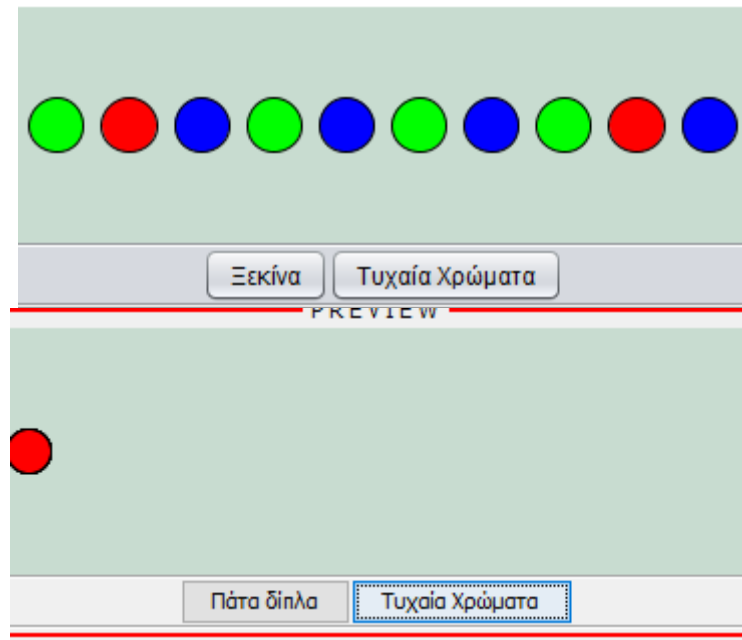
Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Ένα παιχνίδι λαβύρινθου σε Μουσείο Μοντέρνας Τέχνης στο Λονδίνο



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Ένα παιχνίδι λαβύρινθου σε Μουσείο Μοντέρνας Τέχνης στο Λονδίνο
Δημιουργία στο Ejs –(Βαλλιάνος,2014)



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Ένα παιχνίδι λαβύρινθου σε Μουσείο Μοντέρνας Τέχνης στο Λονδίνο

Το Baltic Centre για Contemporary Art (<http://www.balticmill.com>) είναι ένα διεθνές κέντρο για την σύγχρονη τέχνη και βρίσκεται κοντά στον ποταμό Tyne στο Gateshead Millennium Bridge -Gateshead, στην North East England, United Kingdom. Άνοιξε το 2002 και παρουσιάζει εκθέσεις σχετικά με την σύγχρονη τέχνη που συνδυάζουν και τα Μαθηματικά. Το 2012, για να γιορτάσει τα 10 χρόνια λειτουργίας του ,το Balticheld , αφιέρωσε μια εβδομάδα για γεγονότα σχετικά με τον αριθμό 10.

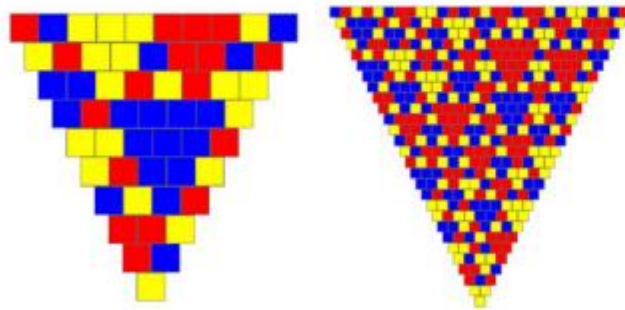


Εικόνα: Παίζοντας σχετικά με τον αριθμό 10.

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Ένα παιχνίδι λαβύρινθου σε Μουσείο Μοντέρνας Τέχνης στο Λονδίνο

Με την βοήθεια ενός προγράμματος στον ΗΥ μπορούμε να ασχοληθούμε με τους καλούς αριθμούς για να φτιάξουμε τα μαγικά τρίγωνα, οι οποίοι θα έχουν την μορφή $3^s + 1, s$ ακέραιος.



Εικόνα: Τα μαγικά τρίγωνα για $s=2$ και $s=3$,

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Παράδειγμα-Υπολογισμός του π με τη Μέθοδο Monte Carlo

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulations

Introduction To Monte Carlo Algorithms

Werner Krauth¹
CNRS-Laboratoire de Physique Statistique
Ecole Normale Supérieure
F-75231 Paris Cedex 05, France

February 11, 2005

1.1 A Game in Monaco

The word “Monte Carlo method” can be traced back to a game very popular in Monaco. It’s not what you think, it’s mostly a children’s pass-time played on the beaches. On Wednesdays (when there is no school) and on weekends, they get together, pick up a big stick, draw a circle and a square as shown in figure 1.1. They fill their pockets with pebbles $\square$. Then they stand around,



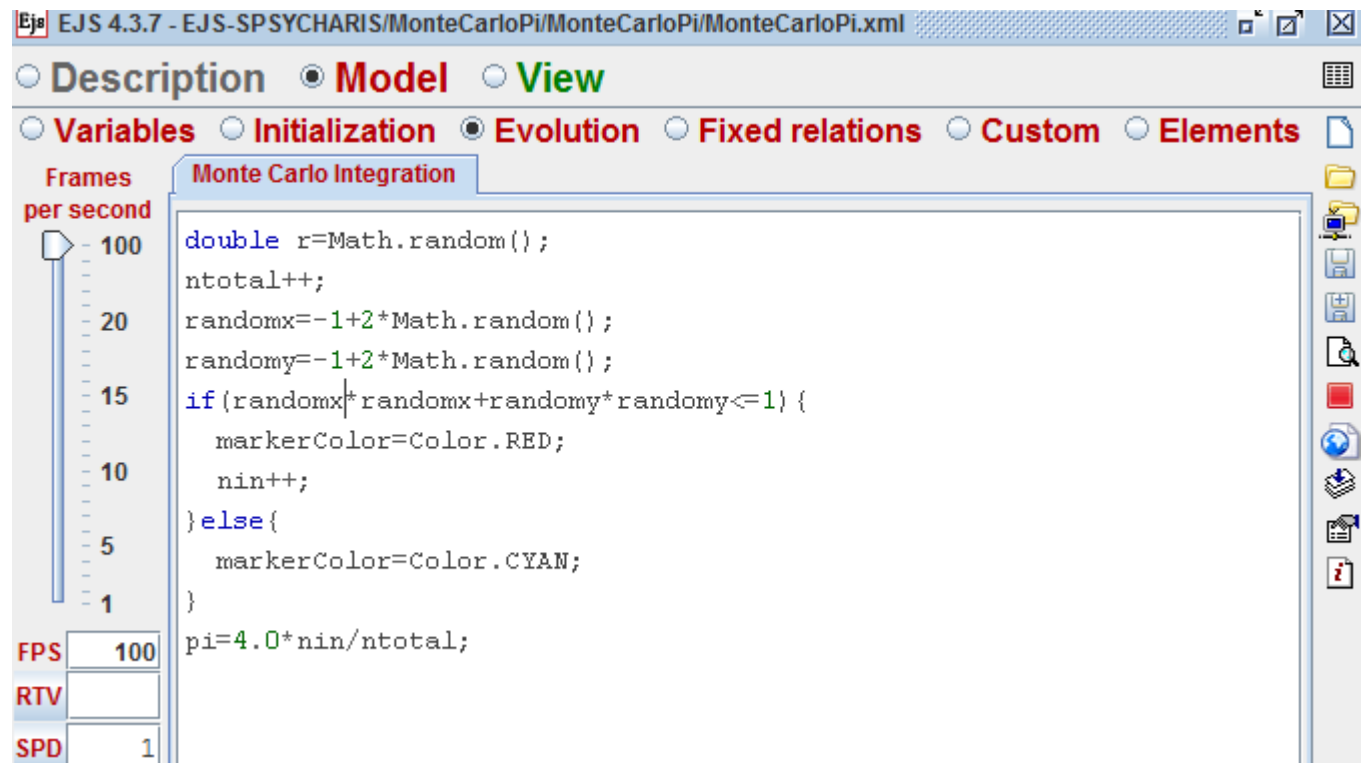
Figure 1.1: Children at play on the beaches of Monaco. They spend their afternoons calculating π by a method which can be easily extended to general integrals.

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Παράδειγμα-Υπολογισμός του π με τη Μέθοδο Monte Carlo

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulation

Ο αλγόριθμος

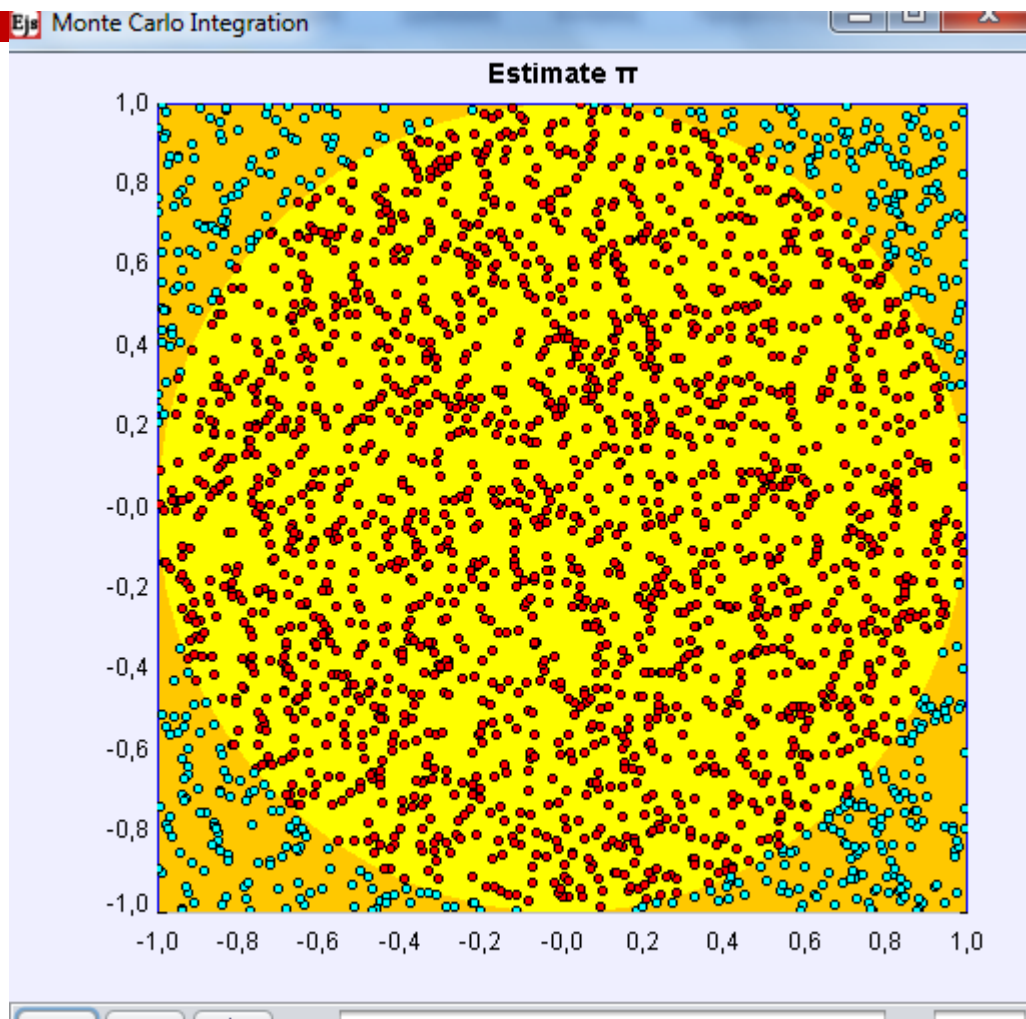


```
EJS 4.3.7 - EJS-SPSYCHARIS/MonteCarloPi/MonteCarloPi/MonteCarloPi.xml
Description Model View
Variables Initialization Evolution Fixed relations Custom Elements
Frames per second
100
20
15
10
5
1
FPS 100
RTV
SPD 1
double r=Math.random();
ntotal++;
randomx=-1+2*Math.random();
randomy=-1+2*Math.random();
if (randomx*randomx+randomy*randomy<=1) {
    markerColor=Color.RED;
    nin++;
} else {
    markerColor=Color.CYAN;
}
pi=4.0*nin/ntotal;
```

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulation

Παράδειγμα-Υπολογισμός του π με τη Μέθοδο Monte Carlo



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Το απλό Εκκρεμές-Το μοντέλο και ο Αλγόριθμος

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulations

☐ Μεταβλητές ☐ Αρχικοποίηση ☐ Εξέλιξη ☒ Περιορισμοί ☐ Προσαρμογή ☐ Elements

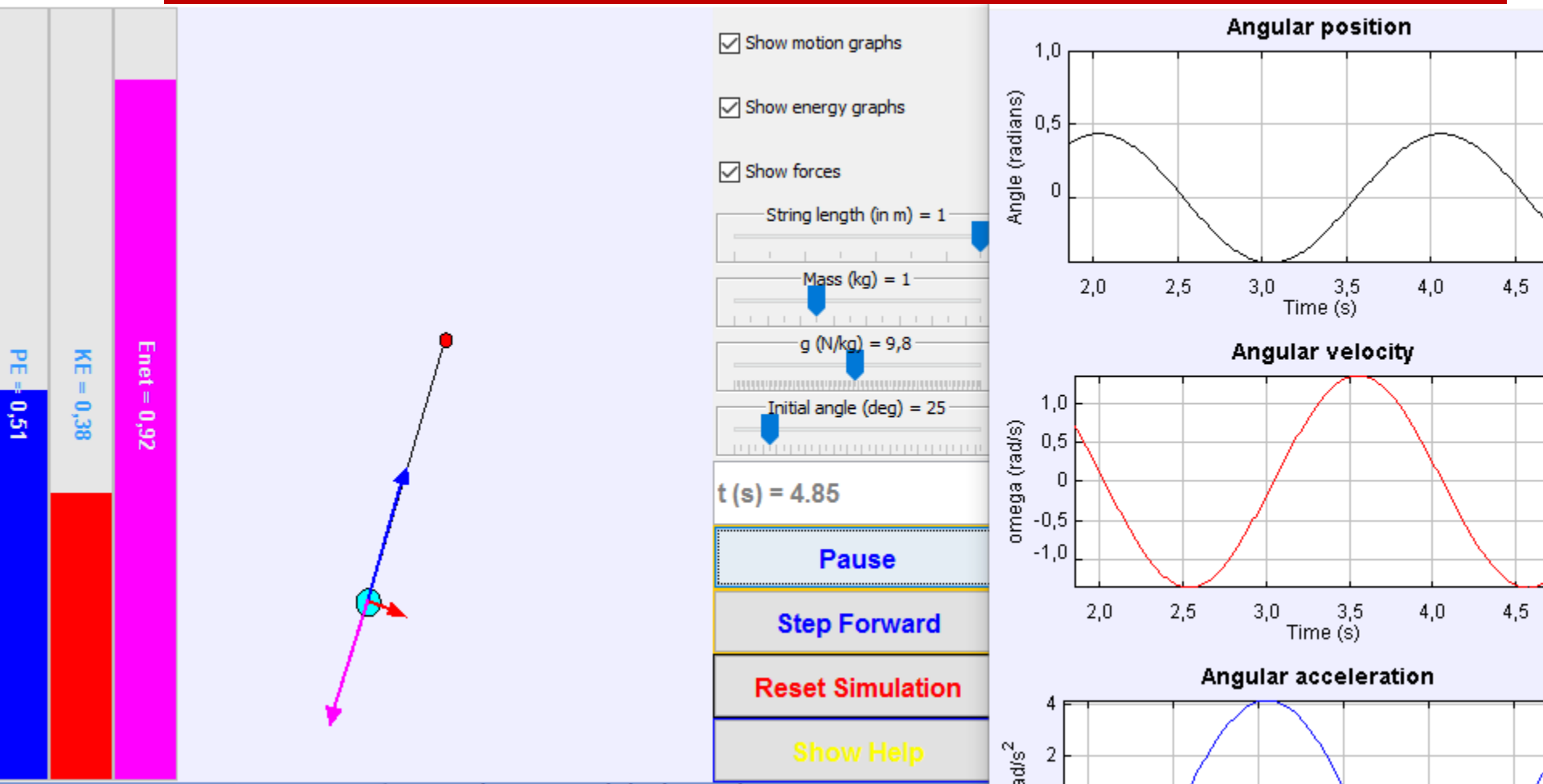
Cons Page

```
x = L*Math.sin(theta);  
y = -L*Math.cos(theta);  
alpha = -g*Math.sin(theta)/L;  
PE = m*g*(y+L-y0);  
KE = 0.5*m*L*L*omega*omega;  
  
Fg = -m*g;  
Fgrad = Fg*Math.cos(theta);  
Fgtan = Fg*Math.sin(theta);  
FT = -Fgrad + m*L*omega*omega;
```

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Το απλό εκκρεμές

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulations



Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Μετατροπές Ενέργειας

Πόρος <http://www.opendiscoveryspace.eu/el/edu-object/paragogi-ydroilektrikis-energeias-839977>

Σενάριο: <http://www.opendiscoveryspace.eu/el/edu-object/senario-metatropes-energeias-840046>

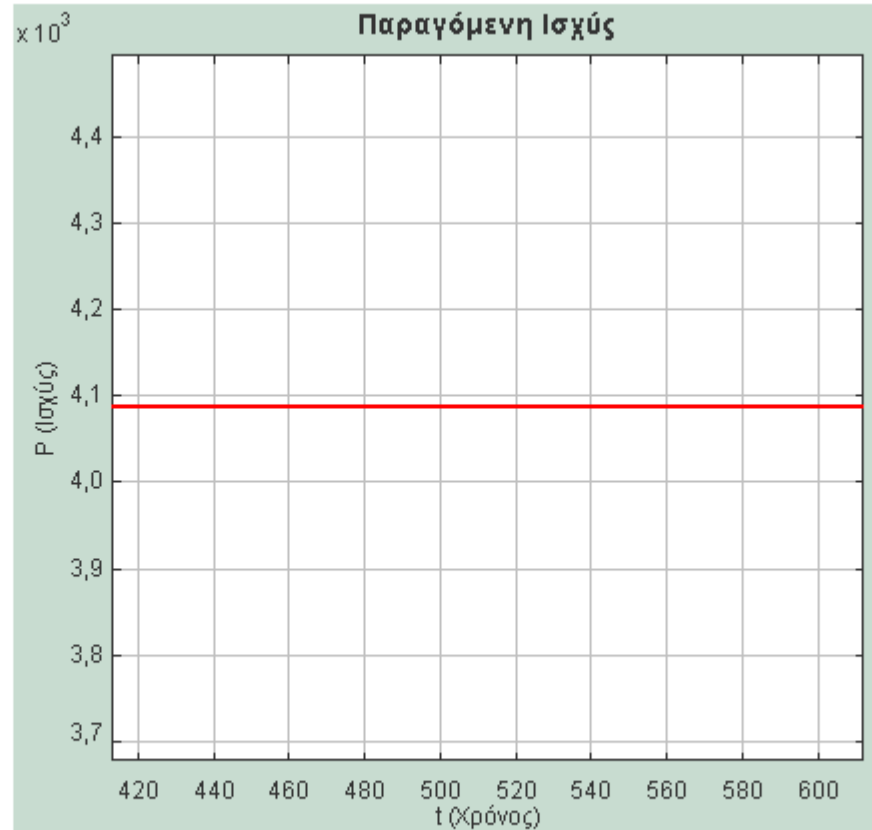
Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulations

EJS Μετατροπές ενέργειας

↑
ύψος
↓



Ο τροχός με τα πτερύγια (υδροστρόβιλος) πάνω στον οποίο πέφτει το νερό μπορεί να κινήσει οποιαδήποτε μηχανή είναι προσαρμοσμένη στον άξονά του, π.χ. μια ηλεκτρογεννήτρια.



h (Υψος νερού)

Q (Ογκός νερού)

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulations *Go-Lab*

The screenshot displays the Go-Lab website in a web browser. The address bar shows www.golabz.eu. The browser's toolbar includes links to Facebook, Google, and a folder labeled 'Sites of my Students'. The website's navigation bar features the 'GO-LAB' logo, a search bar, and links to 'Online Labs', 'Apps', 'Inquiry Spaces', and 'Big Ideas'. The main content area has a blue background with the Go-Lab logo and the text 'Experience Inquiry Learning with Go-Lab'. On the right, a preview of a simulation titled 'Conservation of momentum in particle collisions' is shown, featuring a diagram of the LHC and a control panel with sliders and buttons.

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulation

Go-Lab

GO-LAB

Search

Online Labs

Apps

Inquiry Spaces

Big Ideas

Support

Online Labs

The online labs aim at supporting inquiry-based learning and providing the possibility to conduct scientific experiments in a virtual environment. Importantly, the inquiry process should be well structured and scaffold to achieve optimal learning results. Scaffolding refers to support (dedicated software tools) that helps students with tasks that they cannot complete on their own. For example, they can help students to create hypotheses, design experiments, make predictions, and formulate interpretations of the data.

Online laboratories can be of two kinds. Remotely-operated educational labs (remote labs) provide students with the opportunity to collect data from a real physical laboratory setup, including real equipment, from remote locations. As an alternative there are virtual labs that simulate the real equipment. Remote and virtual labs both have specific advantages for learning and can be combined to support specific learning activities. Additionally, the Go-Lab project offers access to scientific databases, tools, and resources supporting inquiry learning activities of the students.

Please use the filters on the right to find appropriate online labs and resources for your class.

Teachers, please click [propose a lab](#) to tell us if there is a particular lab you would like to see on Golabz!

Sort and filter

Sort by

Most popular

Subject domain

Physics (278)

Chemistry (84)

Mathematics (51)

Biology (49)

Astronomy (37)

Environmental e

Technology (32)

Geography and

Engineering (22)

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

Go-Lab

Εφαρμογές Υπολογιστικού Πειράματος με το λογισμικό Easy Java Simulation

GO-LAB

Search

Online Labs

Apps

Inquiry Spaces

Big Ideas

Support

Sort and filter

Sort by

Most popular

Subject domain

(-) Engineering

Electrical Eng

Mechanical E

Biomedical E

Chemical Eng

Physics (18)

Technology (16)

Biology (1)

Chemistry (1)

Environmental e

Show more

scientific experiments in a virtual environment. Importantly, the inquiry process should be well structured and scaffold to achieve optimal learning results. Scaffolding refers to support (dedicated software tools) that helps students with tasks that they cannot complete on their own. For example, they can help students to create hypotheses, design experiments, make predictions, and formulate interpretations of the data.

Online laboratories can be of two kinds. Remotely-operated educational labs (remote labs) provide students with the opportunity to collect data from a real physical laboratory setup, including real equipment, from remote locations. As an alternative there are virtual labs that simulate the real equipment. Remote and virtual labs both have specific advantages for learning and can be combined to support specific learning activities. Additionally, the Go-Lab project offers access to scientific databases, tools, and resources supporting inquiry learning activities of the students.

Please use the filters on the right to find appropriate online labs and resources for your class.

Teachers, please click [propose a lab](#) to tell us if there is a particular lab you would like to see on Golabz!

Lab owners, please click [publish a lab](#) to publish your lab on Golabz!

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

**Μπορείτε να βρείτε πολλά στοιχεία
απο την κοινότητα Easy Java
Simulations με τους συγγραφείς
τους για αυτά που παρουσιάσθηκαν**

Η αναζήτηση -ορίζουσες του STEM στην διδακτική και μαθησιακή ακολουθία

**Η Υπολογιστική Επιστήμη, Η Υπολογιστική
Σκέψη και το STEM**

Σας ευχαριστώ

Σαράντος Ψυχάρης- Καθηγητής ΑΣΠΑΙΤΕ

spsycharis@gmail.com