



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών

# Διδακτική της Χημείας

Ενότητα 2: Θεωρίες Διδακτικής Φυσικών Επιστημών

Ζαχαρούλα Σμυρναίου

Σχολή Φιλοσοφίας

Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας

# Περιεχόμενα ενότητας

Φύση των επιστημονικών εννοιών, επιστημονική/διερευνητική μέθοδος, μοντελοποίηση, πειραματική προσέγγιση και δημιουργικότητα. Η οικοδόμηση των επιστημονικών εννοιών (ψυχοπαιδαγωγική προσέγγιση), τα στάδια της επιστημονικής μεθόδου (παρατήρηση, διατύπωση υποθέσεων, έλεγχος υποθέσεων, κ.λπ.), χρήση ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, δημιουργικότητα.



# Challenge-Based Learning

## An Approach for Out Time

A Research Report from The New Media  
Consortium

# Περίληψη



# Δημόσια εκπαίδευση στην Αμερική

- Τα 3/10 των μαθητών στην Αμερική εγκαταλείπουν το σχολείο χωρίς απολυτήριο
- Χειρότερες επιδόσεις έχουν στα μαθηματικά και στις φυσικές επιστήμες
- Πρόσφατη έρευνα έδειξε ότι ενώ στα μαθηματικά υπήρξε μικρή βελτίωση, στις φυσικές επιστήμες δεν υπήρξε καμία
- Τα σχολεία δεν καλλιεργούν τις κατάλληλες δεξιότητες που απαιτεί η παγκόσμια αγορά
- Οι περισσότερες βιομηχανικές χώρες αντιμετωπίζουν παρόμοια προβλήματα

*Στη σημερινή πραγματικότητα της διεθνούς οικονομικής κρίσης, της εξάντλησης των πλανητικών πόρων, των πολέμων και της υπερθέρμανσης του πλανήτη...*



# ...πρέπει να σκεφτούμε διαφορετικά

- Επίλυση πραγματικών προβλημάτων με προσωπικό νόημα για τους μαθητές (think globally, act locally)
- Έμφαση στη συνεργασία
- Καλλιέργεια των δεξιοτήτων που απαιτούνται τον 21ο αιώνα. (Partnership for 21st Century Skills)
- Χρήση ΤΠΕ
- Δάσκαλος καθοδηγητής



# Έρευνα της Apple.Inc για το Challenge – Based Learning

- 29 καθηγητές
- 6 σχολεία στις ΗΠΑ
- Εφαρμογή της μεθόδου Challenge-based learning
- Υποδοχή της έρευνας με ενθουσιασμό
  - Από τους μαθητές: 97% των 321 μαθητών βρήκαν την εμπειρία σπουδαία-Αποκτήθηκαν οι απαιτούμενες δεξιότητες του 21ου αι - 80% ένιωσαν ότι έκαναν τη διαφορά στο σχολείο και στην κοινότητά τους
  - Από τους καθηγητές: μεγάλη συμμετοχή των μαθητών – συνεργασία χωρίς προβλήματα – προθυμία να εμπλακούν



# Συμπεράσματα έρευνας

- Στη δημόσια εκπαίδευση υπάρχει χώρος για νέες ιδέες και νέους τρόπους να φέρουμε τους μαθητές κοντά στη γνώση
- Προβλήματα και θέματα πέρα από τη διδακτέα ύλη
- Ανάπτυξη δημιουργικής σκέψης
- Να μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν

*Η μάθηση που στηρίζεται στην πρόκληση έχει στο επίκεντρο τον κόσμο και έχει σαν στόχο να εξοπλίσει τους μαθητές με τις κατάλληλες δεξιότητες ώστε να μπορούν αργότερα να αντεπεξέρχονται στα προβλήματα της ζωής.*





# The case for Challenge – Based Learning



# Λόγοι που οδηγούν στην αναγκαιότητα του Challenge – Based Learning

- A nation at risk (1983) : Η αποτυχία του εκπαιδευτικού συστήματος στις ΗΠΑ τις έκαναν να χάσουν το πλεονέκτημα που είχαν στον κόσμο της επιστήμης, του εμπορίου, της τεχνολογίας και της βιομηχανίας.
- Προσπάθεια μεταρρύθμισης No Child Left Behind (NCLB): Οδήγησε σε ένα εξεταστικοκεντρικό σύστημα με αυστηρά καθορισμένη ύλη που όχι μόνο δεν βοήθησε αλλά αποπροσανατόλισε από τις πραγματικές αιτίες της αποτυχίας.
- One third of a Nation (Paul Barton-2005): Το 1/3 των μαθητών εγκαταλείπει το σχολείο, ποσοστό που ολοένα και αυξάνεται. Πολλά σχολεία δεν δηλώνουν τους μαθητές που μην αποκτώντας τις απαραίτητες δεξιότητες , τα εγκαταλείπουν, προκειμένου να αποφύγουν την ποινικοποίηση.



# Αίτια εγκατάλειψης (1)

- Το σχολείο ευθύνεται για το μεγάλο ποσοστό εγκατάλειψης:
  - Τα μαθήματα δεν έχουν προσωπικό νόημα για τους μαθητές.
  - Οι δραστηριότητες δεν σχετίζονται με τη ζωή τους.
  - Δεν αποκτούν τις κατάλληλες δεξιότητες που ο σύγχρονος κόσμος απαιτεί.

*Ως ενεργοί πολίτες του κόσμου, οι μαθητές, γνωρίζουν τις επιπτώσεις των σύγχρονων προβλημάτων στη ζωή τους. Τους αφήνουν αδιάφορους οι καλές επιδόσεις στα τεστ και απαιτούν την κατάλληλη προετοιμασία τους στη διαχείριση αυτών των προβλημάτων.*

**Με πλήρη συνείδηση των παραπάνω προβλημάτων είναι η ώρα για την εφαρμογή μιας νέας προσέγγισης: το Challenge-based learning.**



## Αίτια εγκατάλειψης (2)

- Dewey (1938): επίλυση πραγματικών προβλημάτων με χρήση πραγματικών πηγών
- Project-based learning, contextual teaching and learning

Λόγοι που δεν εφαρμόστηκαν τα παραπάνω:

- Το αναλυτικό πρόγραμμα δεν συμπεριλάμβανε την ιδέα του project.
- Οι καθηγητές δεν είχαν εκπαιδευτεί στο να διαχειρίζονται τέτοιου είδους δραστηριότητες.
- Δεν υπήρχε η γενικότερη κουλτούρα.



# Challenge-Based Learning Framework

## Challenge-Based Learning – Framework



# Χαρακτηριστικά του Challenge – Based Learning

- Τα όσα μαθαίνουν στο σχολείο συνδέονται άμεσα με την πραγματική ζωή → οι μαθητές ακούγονται και αποκτούν τη δύναμη να επηρεάσουν την κοινότητά τους προς το καλύτερο.
- Ενισχύεται η συνεργατική μάθηση.
- Εκπαιδευτικός: από μεταδότης γνώσεων γίνεται καθοδηγητής της κατασκευής της γνώσης.
- Πρόσβαση στις τεχνολογίες και στο internet → απόκτηση απαραίτητων δεξιοτήτων για την αγορά εργασίας.
- Ανάπτυξη υψηλού επιπέδου επικοινωνιακές δεξιότητες (φωτογραφία, μαγνητοσκόπηση, ηχογραφήσεις).



# Challenge – Based Learning in practice



# Παρουσίαση έρευνας

## Συνεργατική μάθηση

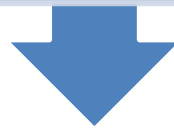
Συνεργασία μεταξύ μαθητών

Συνεργασία μαθητών-καθηγητών



## Διερεύνηση αληθινών προβλημάτων

Εύρεση στρατηγικών επίλυσης (brainstorming)



## Δράση

Εφαρμογή

Δημοσίευση





# Εφαρμογή έρευνας (Apple.Inc-2008)

- 6 σχολεία με διαφορετικά χαρακτηριστικά μεταξύ τους (οικονομική κατάσταση, περιοχές αστικές και αγροτικές, δημόσια και ιδιωτικά σχολεία)
- Εκπαιδευτικοί από 17 διαφορετικές ειδικότητες
- Αυστηρά καθορισμένο χρονικό πλαίσιο (2 σχ. → 5 ημέρες, 1σχ. → 2 εβδομάδες, 3σχ. → 3 εβδομάδες)
- Συνεχής παρακολούθηση και καταγραφή



# Προετοιμασία

- Εκπαίδευση καθηγητών:
  - Επιλογή μιας κεντρικής ιδέας
  - Ενσωμάτωσή της σε ένα τοπικό πρόβλημα
  - Οργάνωση του project
- Καταγραφή των απόψεων των εκπαιδευτικών πριν την εφαρμογή του project:  
Εξέφρασαν τον ενθουσιασμό τους



# Παραδείγματα

## Manor New Technology High

- Big Idea* **Sustainability of Food**  
*Question* **What are the effects of your food consumption?**  
*Challenge* **Inspire positive change in food consumption choices**

## O'Neill Junior-Senior High School

- Big Idea* **Apathy**  
*Question* **What is apathy and how does it affect our school community?**  
*Challenge* **Transform apathy into engagement in our school community**

## Mooresville Graded Schools

- Big Idea* **War**  
*Question* **What is war and how does it affect society?**  
*Challenge* **Using WWI as a reference point, tell the story of war and its impact on society.**

## Pratt High School

- Big Idea* **Sustainability of Energy / Group Identity**  
*Question* **How would the use of alternative energy sources impact my life? / Who am I and what do I want to be?**  
*Challenge* **Make Pratt High School more energy efficient / Design your Dream Team for success**

## Moreau Catholic

- Big Idea* **Sustainability of Resources**  
*Question* **What is Moreau's paper footprint?**  
*Challenge* **Reduce Moreau's paper footprint, reduce waste, and save paper**

## Punahou School

- Big Idea* **Cultural Identity**  
*Question* **What is cultural identity and how does it define me?**  
*Challenge* **Create a way to increase cross-cultural connections at Punahou.**



# Φάσεις δραστηριότητας

- 1<sup>η</sup> φάση: Παρουσίαση της κεντρικής ιδέας , του ουσιαστικού ερωτήματος και της πρόκλησης
- 2<sup>η</sup> φάση: Διατύπωση δευτερευόντων ερωτήσεων για την κατανόηση της ιδέας (brainstorming)
- 3<sup>η</sup> φάση: Επιλογή σχεδίου και εφαρμογή του τοπικά
- 4<sup>η</sup> φάση: Κατασκευή video ή website και παρουσίαση αποτελεσμάτων της έρευνας

Στην αρχή οι μαθητές αντιμετώπισαν δυσκολίες οι οποίες ξεπεράστηκαν στην πορεία της διαδικασίας.



# Συνολικά αποτελέσματα



# Αποτελέσματα (1)

- Μαθητές και καθηγητές βρήκαν το challenge-based learning αποτελεσματικό και ενδιαφέρον.
- 100% των καθηγητών ανέφεραν πως οι μαθητές ξεπέρασαν τις προσδοκίες τους.
- 97% των καθηγητών ένιωσαν πως οι μαθητές τους έμαθαν πολύ περισσότερα από τα προσδοκώμενα.
- Οι δεξιότητες που ανέφεραν οι μαθητές ότι απέκτησαν ήταν ίδιες με αυτές που υπαγορεύει το 21<sup>st</sup> century skills.



## Αποτελέσματα (2)

- 80% των μαθητών πίστεψε ότι το project τους έκανε τη διαφορά.
- Δεν είχε καμία σχέση ο διατιθέμενος χρόνος με την ποιότητα του αποτελέσματος.
- Ο αριθμός των μαθητών που αρχικά θεωρούσαν την εμπειρία ανεπαρκή μειώθηκε δραματικά κατά τη διάρκεια της έρευνας και να κατέληξε σε μόνο δυο καθηγητές.
- Τα θέματα που αφορούσαν περισσότερο τους μαθητές τους οδήγησαν σε ένα ποιοτικό τελικό προϊόν ενώ μαθητές που βρήκαν τα θέματα τους περισσότερο αδιάφορα δεν τα ολοκλήρωσαν.



# The student experience



- Χρήση 1200 ερωτηματολογίων καταγραφής της εμπειρίας.
- Μαγνητοσκόπηση σε τέσσερα σχολεία.
- Συνεντεύξεις στην πλειοψηφία των μαθητών.
- Προσπάθεια ελαχιστοποίησης των επιρροών της παρακολούθησης από ερευνητές και καθηγητές.





# Πριν την εφαρμογή

- Οι μαθητές περιμένουν από το project:
  - Να είναι δελεαστικό και ικανό να επιφέρει αλλαγές στο εκπαιδευτικό σύστημα.
  - Να τους εμπλέξει σε μια νέα μορφή εργασίας καλλιεργώντας νέες δεξιότητες-δουλειά σε ομάδες, χρήση ΤΠΕ, να μαθαίνουν μόνοι τους.
  - Να τους δώσει την ευκαιρία να ασχοληθούν με θέματα που τους αφορούν πραγματικά και τους προκαλούν να τα διερευνήσουν.



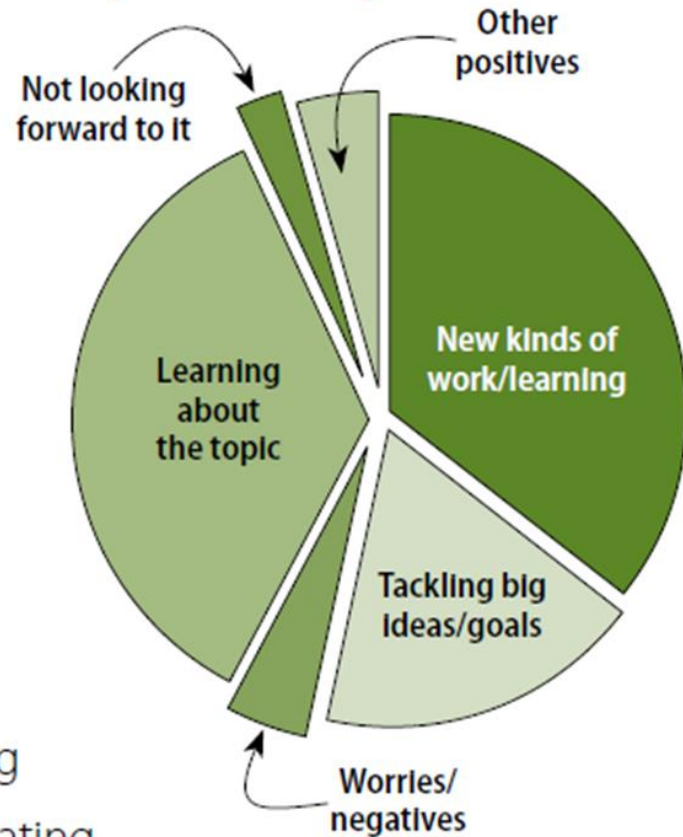
# Μετά την έρευνα

- 80% των μαθητών ήταν βέβαιοι ότι θα έκαναν τη διαφορά στην κοινότητά τους ενώ μόνο το 10% ότι θα μπορούσαν να την κάνουν
- Τα 2/3 των μαθητών απέκτησαν νέες δεξιότητες (κριτική σκέψη, επικοινωνιακές-ερευνητικές δεξιότητες, ικανότητα παρουσίασης) σύμφωνα με το 21st Century skills
- Ανάπτυξη προσωπικότητας (αυτοπεποίθηση, προσωπική ολοκλήρωση, αυτογνωσία)
- 96% θεώρησαν την εμπειρία στο σύνολό της θετική
- 4 στους πέντε θα συνιστούσαν την εμπειρία στους συμμαθητές τους.

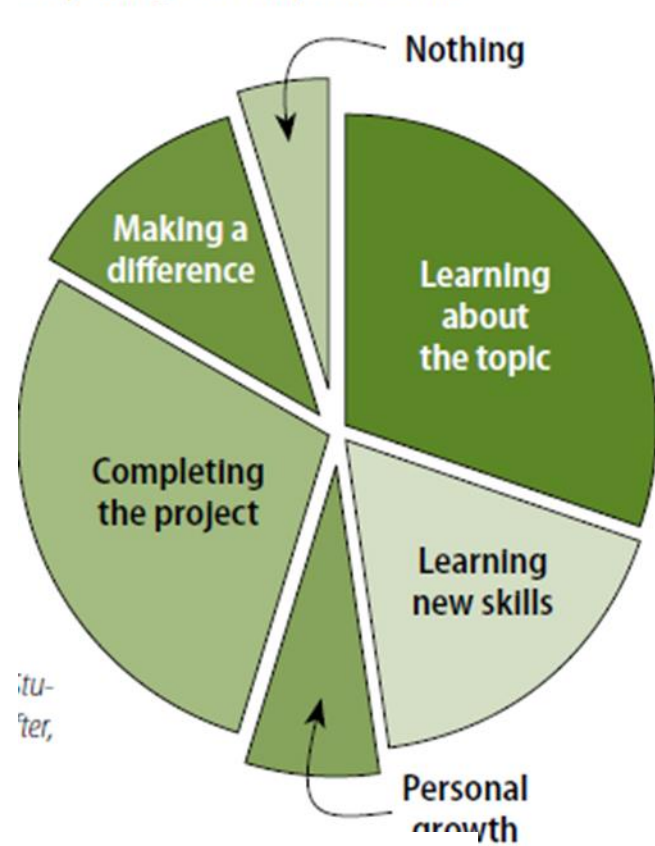


# The student experience: pre and post impressions

Looking forward to doing ...



Key things accomplished ...



*only 3.7% reporting a less than positive experience.*



# Δυσκολίες – Πως ξεπεράστηκαν;

- Δυσκολίες:
  - Στο εσωτερικό των ομάδων
  - Στο να κατευθύνουν μόνοι τους τη διαδικασία
  - Στην ερευνητική διαδικασία
  - Στην ετοιμασία του τελικού προϊόντος
  - Έλλειψη χρόνου
  - Τεχνικά προβλήματα
- Ξεπεράστηκαν:
  - Αφιέρωση περισσότερου χρόνου
  - Επιμονή-περισσότερη προσπάθεια



# The teacher experience



# Η εμπειρία των εκπαιδευτικών

- Κατά τη διάρκεια του project γίνονταν ερωτήσεις στους εκπαιδευτικούς (π.χ. Τι μάθαιναν οι μαθητές και πώς το μάθαιναν;, Τι εκπλήξεις συνάντησαν;, Τι πήγε καλά και τι όχι;) και καταγράφονταν όλες οι ενέργειές τους

*Η εμπειρία και η γνώμη των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν σε αυτή την έρευνα, ήταν αυτή που θα μπορούσε να επηρεάσει και άλλα σχολεία να εφαρμόσουν την ιδέα του **Challenge-Based Learning**.*



# Αρχικές εντυπώσεις – ανησυχίες

- Ενθουσιασμός, συναισθήματα ελπίδας.
- Κάποιοι ήταν επιφυλακτικοί και φοβισμένοι για το πώς θα μπορούσε να δουλέψει το project.
- Πίστευαν ότι οι μαθητές δεν θα μπορούσαν να λειτουργήσουν χωρίς καθοδηγητικές οδηγίες.
- Είχαν ανησυχίες για την δική τους προετοιμασία.
- Ένας από τους περιορισμούς ήταν το αυστηρό χρονικό πλαίσιο.
- Πως να παρακινήσουν τους μαθητές και να κρατήσουν το ενδιαφέρον τους κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής του project.
- Ήθελαν να συμπεριλάβουν στο project και θέματα από τη διδακτέα ύλη, για να είναι σίγουροι ότι όλα έχουν καλυφθεί.



# Οι παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια διεξαγωγής του project (1)

- Οι μαθητές που συνήθως δεν συμμετείχαν στο μάθημα, ήθελαν να ασχοληθούν με το project και ήταν πρόθυμοι να συνεργαστούν με τους συμμαθητές τους.
- Οι μαθητές έκαναν έρευνα και μάζευαν τα δεδομένα που τους ενδιέφεραν, εργάζονταν βασιζόμενοι στις καθοδηγητικές ερωτήσεις και αντιμετώπιζαν έτσι την πρόκλησή τους.
- Η προσοχή τους είχε αυξηθεί κατά τη διάρκεια του project.
- Οι μαθητές βελτίωσαν τη συμπεριφορά και τις δεξιότητές τους → έμαθαν να εργάζονται μόνοι τους, να κάνουν εύστοχες ερωτήσεις, να νοιάζονται περισσότερο για το περιβάλλον και να μην προσπαθούν να φτάσουν κατευθείαν στη λύση του προβλήματος.
- Και οι μαθητές αλλά και οι εκπαιδευτικοί έμαθαν πολλά από την ενασχόλησή τους με τις νέες τεχνολογίες.





# Οι παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια διεξαγωγής του project (2)

- Στην ερώτηση: «Τι δεν πήγε καλά;»
  - Το 1/5 απάντησε ότι όλα πήγαν μια χαρά.
  - Άλλο 1/5 απάντησε ότι παρουσιάστηκαν προβλήματα όσον αφορά τη διαδικασία → πολλοί μαθητές προχωρούσαν κατευθείαν στη λύση ή δεν καταλάβαιναν την πρόκληση και η δυσκολία ήταν στο να τους καθοδηγήσουν χωρίς να τους δώσουν απαντήσεις.
  - Τα αυστηρά χρονικά πλαίσια προκαλούσαν άγχος και ένταση σε κάποιους.
  - Κάποιες από τις ομάδες δεν είχαν καλή σύσταση και οι μαθητές δεν μπορούσαν να συνεργαστούν μεταξύ τους.



# Οι παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια διεξαγωγής του project (3)

- Στη μέση του προγράμματος, οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι οι μαθητές συνέχιζαν να εργάζονται πάνω στα projects τους, επικεντρώνονταν στο να καθορίσουν τις καθοδηγητικές τους ερωτήσεις, έκαναν έρευνα και μάζευαν δεδομένα, έβρισκαν λύσεις στο πρόβλημά τους και ακολούθως ετοίμαζαν την παρουσίασή τους.
- Η ποιότητα της δουλειάς που έκαναν οι μαθητές ήταν πολύ καλή και εξέπληξε τους εκπαιδευτικούς.
- Η εμπλοκή τους με τους Η/Υ βοήθησε στο να αναπτυχθεί η δημιουργικότητά τους.
- Οι λύσεις που πρότειναν έμοιαζαν ενθαρρυντικές.
- Οι μαθητές ανέπτυξαν πολλές πρακτικές δεξιότητες (ομαδική εργασία, διαχείριση χρόνου).



# Η έκβαση της έρευνας από την πλευρά των εκπαιδευτικών (1)

- Είχαν την ευκαιρία να συνεργαστούν με συναδέλφους τους από διαφορετικές ειδικότητες.
- Εξέφρασαν την επιθυμία τους να είχαν περισσότερο χρόνο για να εφαρμόσουν τις ιδέες των μαθητών.
- Μερικοί εκπαιδευτικοί δυσκολεύτηκαν να προσαρμόσουν την διδακτική τους πρακτική στο μοντέλο του Challenge-Based Learning.
- Το Challenge-Based Learning ήταν μια αποτελεσματική στρατηγική και μια σημαντική εμπειρία την οποία θα θυμούνται οι μαθητές.



# Η έκβαση της έρευνας από την πλευρά των εκπαιδευτικών (2)

- Οι μαθητές:
  - ξεπέρασαν τις προσδοκίες τους → έμαθαν να συνεργάζονται και να μαθαίνουν ο ένας από τον άλλο.
  - δούλεψαν πολύ σκληρά για να ολοκληρωθεί το project.
  - ανέπτυξαν σημαντικές δεξιότητες (κριτική σκέψη, συνεργασία κτλ.).
  - ανέπτυξαν την δημιουργικότητά τους.
  - τα όσα μάθαιναν τους κέντριζαν το ενδιαφέρον αφού είχαν σχέση με την πραγματική ζωή.



# Τελικό αποτέλεσμα

- Επιτυχής έκβαση
- Το Challenge-Based Learning έδειξε να δουλεύει και το πιο σημαντικό ήταν ότι ήταν αποτελεσματικό σε παιδιά που είχαν μεγαλύτερες πιθανότητες να εγκαταλείψουν το σχολείο.

*Χρειάζεται λοιπόν να γίνουν περισσότερα βήματα και να συνεχιστούν οι προσπάθειες για τη δημιουργία ενός σχολείου πιο φιλικού προς τους μαθητές που να αφουγκράζεται τα θέλω και τις ανάγκες τους.*



# Προτάσεις για τον τρόπο εφαρμογής του Challenge – Based Learning (1)

- Προετοιμασία εκπαιδευτικών: επίλυση αποριών σχετικά με τη διαδικασία, κατανόηση του ρόλου τους, σαφής καθορισμός της δραστηριότητας των μαθητών.
- Διεπιστημονική συνεργασία καθηγητών: ανταλλαγή ιδεών, εύρεση πηγών σε διαφορετικά αντικείμενα ώστε οι μαθητές να μπορούν να βρουν λύσεις σε σύνθετα θέματα εργαζόμενοι σε ομάδες.
- Προσεκτική επιλογή θέματος: πρόβλημα του πραγματικού κόσμου, να αφορά προσωπικά τους μαθητές, ρεαλιστική εφαρμογή στην κοινότητα.
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αι.: ενσωμάτωση των κατάλληλων δραστηριοτήτων από τους εκπαιδευτικούς στο project.



# Προτάσεις για τον τρόπο εφαρμογής του Challenge – Based Learning (2)

- Χρονοδιάγραμμα: σωστή οργάνωση χρόνου ώστε να δοθεί ο χρόνος που απαιτεί το κάθε στάδιο (brainstorming, έρευνα, λύσεις, παρουσίαση).
- Προγραμματισμός ώστε να μην συμπίπτει με άλλες υποχρεώσεις τους.
- Να έχει προβλεφθεί συγκεκριμένος χρόνος για την ενασχόλησή τους με το project εντός ή εκτός σχολείου.
- Πρόσβαση στην τεχνολογία και τεχνολογική υποστήριξη: internet-πρόσβαση σε πληροφορία, κατασκευή παρουσιάσεων, εξ' αποστάσεως συζήτηση.
- Δυνατότητα εφαρμογής των λύσεων των μαθητών στις κοινότητές τους.



# Επίλογος



- Ενθαρρυντικά αποτελέσματα
- Προσδοκία ένταξης στα αναλυτικά προγράμματα

*Γνωρίζουμε πως η μάθηση πρέπει να σχετιστεί με τα σύγχρονα προβλήματα που ήδη υπάρχουν και οι νέοι θα κληθούν να αντιμετωπίσουν.*

**The time to begin is now!**





# Αναφορές

Challenge-Based Learning | An Approach for Our Time.

Copyright 2009, The New Media Consortium

ISBN: 978-0-9765087-4-8



Τέλος

Challenge – Based Learning  
An Approach for our Time

# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Ζαχαρούλα Σμυρναίου 2015. Ζαχαρούλα Σμυρναίου. «Διδακτική της Χημείας. Θεωρίες Διδακτικής Φυσικών Επιστημών». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/CHEM108/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.



# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.





# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

## Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

**Εικόνα 1-7.** “Challenge-Based Learning”. Υπό την άδεια Creative Commons Attribution 2.0 Generic. Uploaded by The New Media Consortium on Flickr.

Σύνδεσμος:

<https://www.flickr.com/photos/newmediaconsortium/albums/72157626033094468> . Πηγή: <http://www.flickr.com>

**Σχήμα 1.** “Challenge-Based Learning Framework”. Copyrighted by The New Media Consortium. Υπό την άδεια Creative Commons Attribution-NoDerivs.

Σύνδεσμος:

<http://www.nmc.org/sites/default/files/pubs/1317320235/Challenge-Based-Learning.pdf>



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/2)

**Σχήμα 2.** “The Student Experience: Pre and Post Impressions”. Copyrighted by The New Media Consortium. Υπό την άδεια Creative Commons Attribution-NoDerivs. Σύνδεσμος:

<http://www.nmc.org/sites/default/files/pubs/1317320235/Challenge-Based-Learning.pdf>

