



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

Διδακτική της Χημείας

Ενότητα 2: Θεωρίες Διδακτικής Θετικών 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.



Φάσεις της Διερευνητικής
Μάθησης: Ορισμοί και ο
Διερευνητικός Κύκλος

Η διερευνητική μάθηση (1)

- Στρατηγική όπου οι μαθητές ακολουθούν μεθόδους παρόμοιες με αυτές επιστημόνων για να κατασκευάσουν γνώση (*Keselman 2003*)
- Ανακάλυψη νέων σχέσεων μεταξύ εννοιών, με δημιουργία υποθέσεων και έλεγχό τους μέσω πραγματοποίησης πειραμάτων ή παρατηρήσεων (*Pedaste, Mäeots, Leijen, & Sarapu 2012*)
- Προσέγγιση που περιλαμβάνει ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβληματικών καταστάσεων (*Pedaste & Sarapu 2006*)



Η διερευνητική μάθηση (2)

- Έμφαση στην ενεργό συμμετοχή και την ανάπτυξη υπευθυνότητας από πλευράς εκπαιδευόμενου στην ανακάλυψη νέας γνώσης - για τον ίδιο. (*de Jong & van Joolingen 1998*).
- Επαγωγικές στρατηγικές και εξαγωγή συμπερασμάτων (από τους μαθητές) μέσω πειραματισμού για την ανακάλυψη σχέσεων μεταξύ ενός τουλάχιστον σετ εξαρτημένων ή ανεξάρτητων μεταβλητών (*Wilhelm & Beishuizen 2003*)



Αποτελέσματα ερευνών αναφορικά με τη διερευνητική μάθηση

- Ποσοτικές έρευνες υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα της διερευνητικής διαδικασίας ως διδακτικής προσέγγισης έναντι άλλων μεθόδων.
- Διερευνητική μάθηση καθοδηγούμενη μέσω διαδικτύου συμβάλει στην βελτίωση διαφορετικών δεξιοτήτων όπως : αναγνώριση προβλημάτων, δημιουργία ερωτημάτων και υποθέσεων, σχεδιασμό και πραγματοποίηση πειραμάτων, συλλογή και ανάλυση δεδομένων κ.α (*Maeots, Pedaste & Sarapu 2008*)
- Η εξέλιξη της τεχνολογίας αυξάνει την αποτελεσματικότητα των διερευνητικών μεθόδων. (*de Jong, Sotiriou & Gillet 2014*).



Διαδικασία διερευνητικής μάθησης

- Από παιδαγωγικής σκοπιάς, η διαδικασία διερευνητικής μάθησης επιμερίζεται σε μικρότερες, λογικά συνδεδεμένες φάσεις, οι οποίες αποσκοπούν να στρέψουν την προσοχή των εκπαιδευομένων σε σημαντικά χαρακτηριστικά του επιστημονικού τρόπου σκέψης.
- Η διερευνητική μάθηση φιλοδοξεί να εμπλέξει τους μαθητές σε «αυθεντική» επιστημονική διαδικασία ανακάλυψης.
- Παρότι ο «κύκλος» της διερεύνησης εμφανίζεται ως μια ακολουθία φάσεων, ερευνητές επισημαίνουν ότι η διερευνητική διαδικασία μάθησης δεν συνιστά μια προκαθορισμένη γραμμική σχέση μεταξύ παραμέτρων.
- Στόχος του άρθρου είναι να αναγνωρίσει και να συνοψίσει τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά ενός διερευνητικού κύκλου μάθησης.



Ερευνητικό ερώτημα

- Πως τα στάδια της διερευνητικής μάθησης πρέπει να διευθετηθούν προκειμένου να μορφοποιήσουν ένα διερευνητικό κύκλο και ένα διερευνητικό πλαίσιο δράσης;
- Ποιες διερευνητικές φάσεις είναι απαραίτητες για μια ολοκληρωμένη διερευνητική διαδικασία μάθησης;

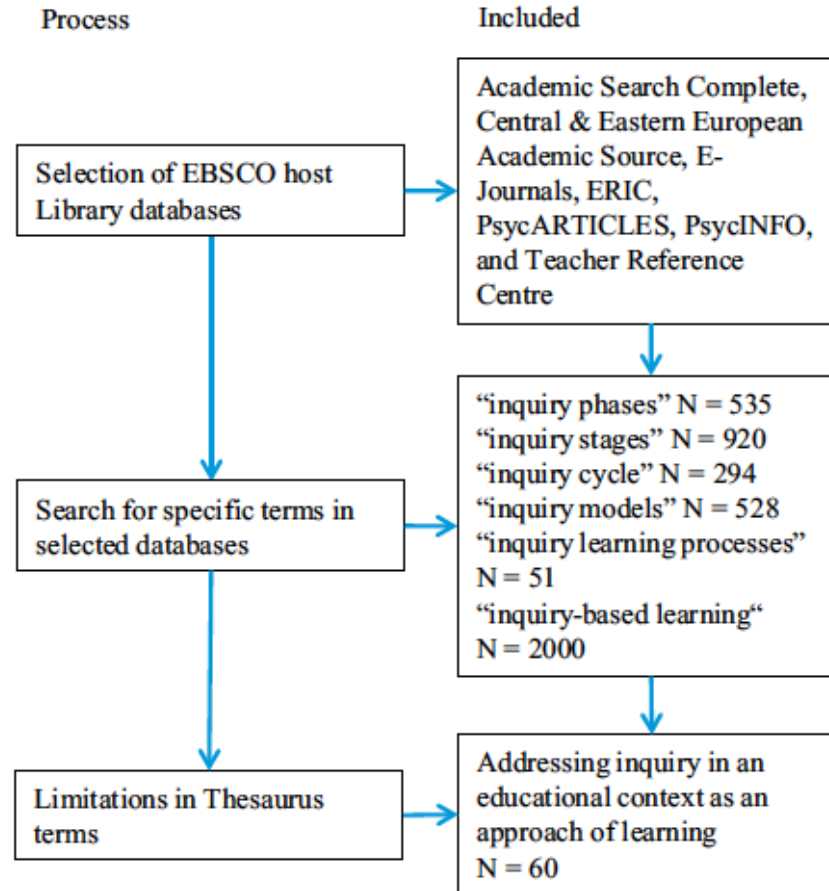


Μεθοδολογία άρθρου

- Βιβλιογραφική έρευνα
- Επιλέχθηκε ηλεκτρονική βιβλιοθήκη EBSCO
- Η αναζήτηση έγινε με βάση τη λέξη κλειδί “inquiry” (με προεκτάσεις έννοιες όπως: φάσεις, στάδια, κύκλος, μοντέλα, μαθησιακή διαδικασία κ.α.)



Μεθοδολογία άρθρου & ανάλυση δεδομένων



Σχήμα 1

Ανάλυση δεδομένων



Αποτελέσματα έρευνας & συζήτηση

- Τα 32 άρθρα που τελικώς συγκεντρώθηκαν επέτρεψαν να δημιουργηθεί μια πρώτη εικόνα για τις κοινές φάσεις οι οποίες θα αποτελούσαν τη βάση για τη δομή του «διερευνητικού πλαισίου».
- 1^η φάση: πως συγχωνεύθηκαν οι όροι που χρησιμοποιούνται στα άρθρα προκειμένου να περιγραφούν οι διερευνητικές φάσεις
- 2^η φάση: Παρουσιάζονται οι διερευνητικές φάσεις αλλά και ο τρόπος με τον οποίο αυτές συνδυάζονται σε ένα ενιαίο πλαίσιο που θα αποτελέσει τον πυρήνα του κύκλου διερεύνησης.



Διερευνητικές φάσεις & συγχώνευση

- Συλλέχθηκαν 109 όροι που αφορούν στην διερευνητική μάθηση.
- Αναλύθηκε το νόημα των όρων και προέκυψε ομαδοποίηση με παρόμοια χαρακτηριστικά. Από 109 όρους προέκυψαν 34 ομάδες διερευνητικών δραστηριοτήτων.
- Οι 34 διαδικασίες οργανώθηκαν σε 11 υποφάσεις.
- Οι 11 υποφάσεις συγχωνεύθηκαν σε 5 γενικές φάσεις διερεύνησης.



Γενικές φάσεις διερεύνησης (1)

- Orientation (*group. 1-3*)
- Conceptualization (*group. 4-10*)
 - Hypothesis Generation (*group. 6-8 – 11/32 άρθρα*)
 - Questioning (*group. 4-5 - 14/32 άρθρα*)
- Investigation (*group. 11-21*)
 - Exploration (*group. 11-15*)
 - Experimentation (*group. 11-15*)
 - Data collection (*group. 16*)
 - Data interpretation (*group. 17-21*)



Γενικές φάσεις διερεύνησης (2)

- Conclusion (*group. 22-27*)
- Discussion (*group. 27-32*)
 - Communication
 - Reflection



Περιγραφή των διερευνητικών φάσεων

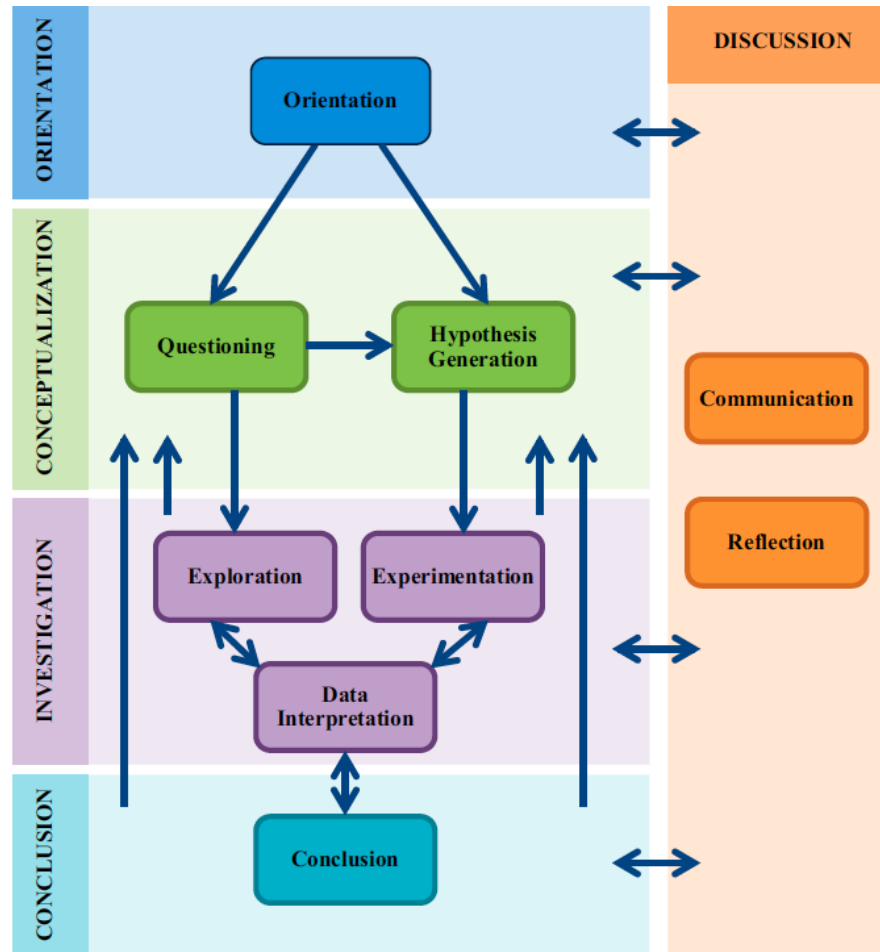
Phases and sub-phases of the synthesized inquiry-based learning framework.

General phases	Definition	Sub-phases	Definition
Orientation	The process of stimulating curiosity about a topic and addressing a learning challenge through a problem statement		
Conceptualization	The process of stating theory-based questions and/or hypotheses.	<i>Questioning</i>	The process of generating research questions based on the stated problem.
		<i>Hypothesis Generation</i>	The process of generating hypotheses regarding the stated problem.
Investigation	The process of planning exploration or experimentation, collecting and analysing data based on the experimental design or exploration.	<i>Exploration</i>	The process of systematic and planned data generation on the basis of a research question.
		<i>Experimentation</i>	The process of designing and conducting an experiment in order to test a hypothesis.
		<i>Data Interpretation</i>	The process of making meaning out of collected data and synthesizing new knowledge.
Conclusion	The process of drawing conclusions from the data. Comparing inferences made based on data with hypotheses or research questions.		
Discussion	The process of presenting findings of particular phases or the whole inquiry cycle by communicating with others and/or controlling the whole learning process or its phases by engaging in reflective activities.	<i>Communication</i>	The process of presenting outcomes of an inquiry phase or of the whole inquiry cycle to others (peers, teachers) and collecting feedback from them. Discussion with others.
		<i>Reflection</i>	The process of describing, critiquing, evaluating and discussing the whole inquiry cycle or a specific phase. Inner discussion.

Πίνακας 1



Πλαίσιο διερευνητικής μάθησης



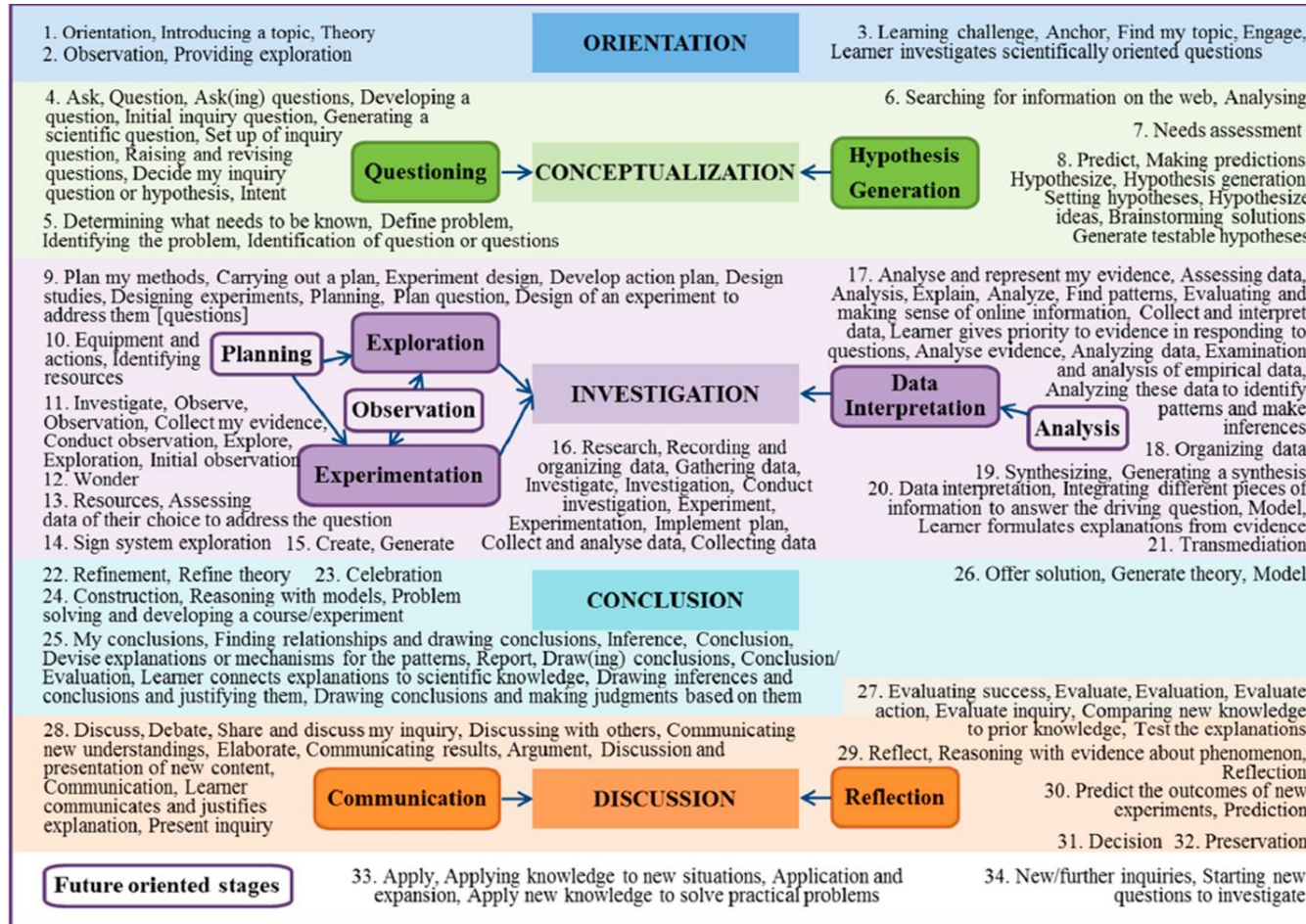
Σχήμα 2

Συμπεράσματα

- Στόχος του άρθρου ήταν η παροχή ενός συνεκτικού πλαισίου για διερευνητική μάθηση από την οπτική γωνία των μαθητών.
- Η όλη διαδικασία θα οδηγούσε σε αποτυχία χωρίς την παρουσία του πλαισίου (πάρα πολλές φάσεις και έννοιες στην βιβλιογραφία)
- Το πλαίσιο συνίσταται από 5 γενικές διερευνητικές φάσεις και 9 υποκατηγορίες
- Από το γενικό διερευνητικό πλαίσιο μπορούν να προκύψουν διαφορετικές πορείες ανάλογα με τις περιστάσεις (προβληματικές).



Σχηματική αναπαράσταση διαδικασίας διερευνητικής μάθησης



Σχήμα 3

Αναφορές

- Margus Pedaste, Mario Mäeots, Leo A. Siiman, Ton de Jong, Siswa A.N. van Riesen, Ellen T. Kamp, Constantinos C. Manoli, Zacharias C. Zacharia, Eleftheria Tsourlidaki; Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle, *Educational Research Review* **14** (2015), pages: 47-61



Τέλος

Φάσεις της Διερευνητικής Μάθησης:
Ορισμοί και Διερευνητικός Κύκλος

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

Σχήμα 1: “Flowchart of the literature search procedure”, M. Pedaste et al., *Educational Research Review* **14** (2015) 47–61, Copyrighted by The Authors (2015). Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license. Σύνδεσμος: <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>

Σχήμα 2: “*Inquiry-based learning framework (general phases, sub-phases, and their relations)*”, M. Pedaste et al., *Educational Research Review* **14** (2015) 47–61, Copyrighted by The Authors (2015). Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license. Σύνδεσμος: <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/2)

Σχήμα 3: “*Visualization of the process by which the initial 34 groups of inquiry activities were merged into bigger groups and finally into five general inquiry phases.*”, M. Pedaste et al., *Educational Research Review* **14** (2015) 47–61, Copyrighted by The Authors (2015). Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license. Σύνδεσμος:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>

Πίνακες

Πίνακας 1: “*Phases and sub-phases of the synthesized inquiry-based learning framework.*”, M. Pedaste et al., *Educational Research Review* **14** (2015) 47–61, Copyrighted by The Authors (2015). Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license. Σύνδεσμος:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>

