

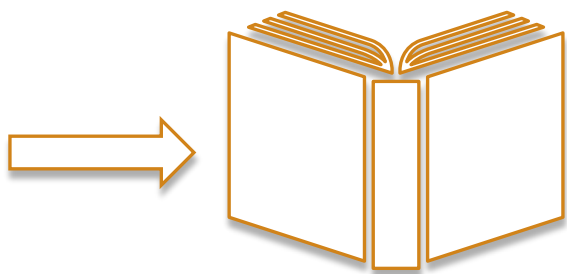
# Προτάσεις για τη διδασκαλία της Βιολογίας

Ναυσικά Καψαλά, Δρ. Διδακτικής της  
Βιολογίας, [nkapsala@gmail.com](mailto:nkapsala@gmail.com)

Αποστολία Γαλάνη, αν. καθ. ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ  
[ligalani@primed.uoa.gr](mailto:ligalani@primed.uoa.gr)

Ευαγγελία Μαυρικάκη, καθ. ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ,  
[emavrikaki@primedu.uoa.gr](mailto:emavrikaki@primedu.uoa.gr)





## Μηδενικό ΑΠ



<b>ΦΥΤΑ</b>		
1. Τα μέρη του φυτού (σελ. 70-71)	Να μη διδαχθεί	Προτείνεται η αφαίρεση της ενότητας γιατί καλύπτει έννοιες που έχουν γίνει σε μικρότερες τάξεις στη μελέτη περιβάλλοντος και έννοιες που καλύπτονται από τη Βιολογία της Α' Γυμνασίου.
2. Η φωτοσύνθεση (σελ. 72-75) Προτείνεται να γίνει από το Βιβλίο του Μαθητή (σελ. 60-61)	Να μη διδαχθεί	
3. Η αναπνοή (σελ. 76-78)	Να μη διδαχθεί	
4. Η διαπνοή (σελ. 79-82)	Να μη διδαχθεί	
Η αξιοποίηση των κειμένων του Βιβλίου Μαθητή (σελ. 58-59) και του εμπλουτισμένου βιβλίου του μαθητή από το ψηφιακό σχολείο <a href="http://ebooks.edu.gr/">http://ebooks.edu.gr/</a> προτείνεται να γίνεται εμβόλιμα στα διάφορα μεθοδολογικά βήματα των φύλλων εργασίας του Τετραδίου Εργασιών.		
Ανασκόπηση της ενότητας.	Να μη διδαχθεί	
<b>Σύνολο</b>	Να μη διδαχθεί	
<b>ΖΩΑ</b>		
1. Ζώα ασπόνδυλα και σπονδυλωτά (σελ. 84-88) Η ενότητα αυτή έχει διδαχθεί στη Δ' τάξη.	Να μη διδαχθεί	Προτείνεται η αφαίρεση της ενότητας γιατί καλύπτει έννοιες που έχουν γίνει σε μικρότερες τάξεις στη μελέτη περιβάλλοντος.
2. Τα θηλαστικά (σελ. 89-92)	Να μη διδαχθεί	
3. Προσαρμογή των ζώων στο περιβάλλον (σελ. 93-96)	Να μη διδαχθεί	
Η αξιοποίηση των κειμένων του Βιβλίου Μαθητή (σελ. 64-73) και του εμπλουτισμένου βιβλίου του μαθητή από το ψηφιακό σχολείο <a href="http://ebooks.edu.gr/">http://ebooks.edu.gr/</a> προτείνεται να γίνεται εμβόλιμα στα διάφορα μεθοδολογικά βήματα των φύλλων εργασίας του Τετραδίου Εργασιών.		



Εκπαιδευτικοί

**25% ΠΕο4 δίνουν τελεολογικές απαντήσεις - αρνηση τυχαιότητας?**  
(Venetis & Mavrikaki, 2020)

Έχουν τις **ίδιες εναλλακτικές** με τους μαθητές τους (Stasinakis & Athanasiou, 2012)

**Δε νιώθουν επαρκείς (self-efficient)** να διδάξουν τη θεωρία της εξέλιξης  
(Mavrikaki & Athanasiou, 2011)

Φοιτητές/τριες **μέλλοντες και μέλλουσες δασκάλες** – παιδιά που έχουν αποφοιτήσει με υψηλό σχετικά βαθμό από το Λύκειο - δεν γνωρίζουν

- για την ανθεκτικότητα των βακτηρίων στα αντιβιοτικά και γιατί δεν είναι καλή η αλόγιστη χρήση αντιβιοτικών
- γιατί η αλόγιστη χρήση εντομοκτόνων τελικά τα καθιστά αναποτελεσματικά,
- γιατί οι μονοκαλλιέργειες είναι «επικίνδυνες» κ.λπ.

Ούτε φυσικά είναι σε θέση να εξηγήσουν σε έναν/μία ρατσιστή γιατί η ομοιομορφία τον απειλεί με εξαφάνιση





??



Τελικά, τι πρέπει να  
διδάσκεται στη βιολογία;



## **Κεντρικές Ιδέες στη Βιολογία (NRC, 2012)**

**Από τα Μόρια στους Οργανισμούς: δομές και διαδικασίες**

**Οικοσυστήματα: Αλληλεπιδράσεις, Ενέργεια και Δυναμική**

**Κληρονομικότητα: Κληρονομικότητα και ποικιλία των  
χαρακτηριστικών**

**Βιολογική Εξέλιξη: Ενότητα και Ποικιλομορφία**

**Φύση της Επιστήμης**



## Καινοτομία

Η εφαρμογή ενός νέου ή σημαντικά βελτιωμένου προϊόντος (αγαθού ή υπηρεσίας) ή διαδικασίας, μιας νέας μεθόδου marketing ή μεθόδου οργανισμού σε επιχειρηματικές πρακτικές, οργάνωσης εργασιακού χώρου ή εξωτερικών σχέσεων

The Oslo manual (OECD/EUROSTAT, 2005)





## Παιδαγωγική / σχολική πρακτική

- Ελάχιστα έχει αλλάξει ο παραδοσιακός τρόπος (διαλέξεις) και οι εκπαιδευτικοί δεν το αντιλαμβάνονται ('03-'07)
- Έχουν αυξηθεί άλλες παιδαγωγικές πρακτικές που κυρίως κάνουν σύνδεση με την καθημερινότητα (επίλυση προβλημάτων, σχεδιασμός πειραμάτων) και η ομαδοσυνεργατική ('01-'11)





Σχολείο Φουρφουρά





# Μάθηση μέσω διερεύνησης στις Φυσικές Επιστήμες



# Μάθηση μέσω διερευνησης Inquiry based learning

Πώς προέκυψε?

Χαρακτηριστικά?

Κριτική εκπαίδευση και STE(A)M

Πού μπορείτε να βρείτε εκπαιδευτικό υλικό

...Επιχειρηματολογία



Paul Hurd (Hurd, 1958)  
*Science Literacy: Its Meaning for American  
Schools*

Επιστημονικός  
εγγραμματισμός

public understanding of science,  
UK  
la culture scientifique, FR

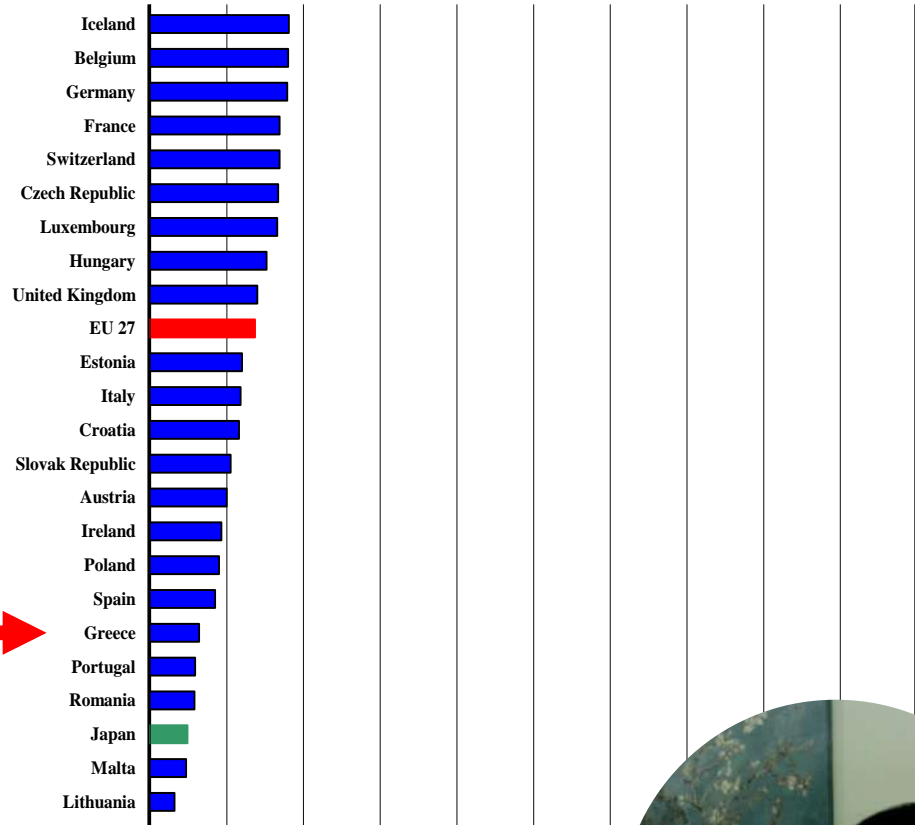




Table VI.B1.2.1 [3/6] **Students' awareness of global issues**  
Based on students' reports

		Percentage of students who responded how informed they are about the following topics:															
		Climate change and global warming				Global health (e.g. epidemics)				Migration (movement of people)				International conflicts			
		Never heard of topic or doesn't know much about it		Knows about the topic or very familiar with it		Never heard of topic or doesn't know much about it		Knows about the topic or very familiar with it		Never heard of topic or doesn't know much about it		Knows about the topic or very familiar with it		Never heard of topic or doesn't know much about it		Knows about the topic or very familiar with it	
		%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.		
OECD	Australia	17.4	(0.5)	82.6	(0.5)	34.9	(0.5)	65.1	(0.5)	19.1	(0.4)	80.9	(0.4)	33.7	(0.6)	66.3	(0.6)
	Austria	22.4	(0.8)	77.6	(0.8)	43.4	(0.8)	56.6	(0.8)	25.9	(0.7)	74.1	(0.7)	37.2	(0.6)	62.8	(0.6)
	Canada	12.6	(0.4)	87.4	(0.4)	29.2	(0.5)	70.8	(0.5)	23.0	(0.4)	77.0	(0.4)	32.2	(0.5)	67.8	(0.5)
	Chile	28.0	(1.0)	72.0	(1.0)	39.1	(0.8)	60.9	(0.8)	20.6	(0.7)	79.4	(0.7)	38.1	(0.8)	61.9	(0.8)
	Colombia	28.2	(0.9)	71.8	(0.9)	36.0	(0.8)	64.0	(0.8)	30.3	(0.9)	69.7	(0.9)	31.5	(0.8)	68.5	(0.8)
	Estonia	18.6	(0.7)	81.4	(0.7)	37.3	(0.9)	62.7	(0.9)	20.5	(0.7)	79.5	(0.7)	23.7	(0.6)	76.3	(0.6)
	France	19.1	(0.7)	80.9	(0.7)	24.0	(0.6)	76.0	(0.6)	19.3	(0.6)	80.7	(0.6)	39.8	(0.8)	60.2	(0.8)
	Germany	17.4	(0.8) †	82.6	(0.8) †	43.0	(0.9) †	57.0	(0.9) †	16.8	(0.8) †	83.2	(0.8) †	30.3	(0.8) †	69.7	(0.8) †
	Greece	27.5	(0.8)	72.5	(0.8)	24.9	(0.7)	75.1	(0.7)	11.7	(0.6)	88.3	(0.6)	34.0	(0.6)	66.0	(0.6)
	Hungary	24.0	(0.7)	76.0	(0.7)	36.7	(0.7)	63.3	(0.7)	14.0	(0.6)	86.0	(0.6)	41.8	(0.8)	58.2	(0.8)
	Iceland	23.2	(0.8)	76.8	(0.8)	39.4	(0.7)	60.6	(0.7)	28.2	(0.8)	71.8	(0.8)	55.2	(0.9)	44.8	(0.9)
	Ireland	13.5	(0.5)	86.5	(0.5)	43.1	(0.7)	56.9	(0.7)	13.9	(0.5)	86.1	(0.5)	36.9	(0.7)	63.1	(0.7)
	Israel	31.8	(0.9)	68.2	(0.9)	35.9	(0.8)	64.1	(0.8)	29.6	(0.8)	70.4	(0.8)	32.4	(0.8)	67.6	(0.8)
	Italy	22.1	(0.6)	77.9	(0.6)	33.7	(0.8)	66.3	(0.8)	14.3	(0.7)	85.7	(0.7)	33.3	(0.7)	66.7	(0.7)
	Korea	11.9	(0.5)	88.1	(0.5)	43.5	(0.7)	56.5	(0.7)	39.2	(0.7)	60.8	(0.7)	45.7	(0.8)	54.3	(0.8)
	Latvia	24.2	(0.7)	75.8	(0.7)	38.7	(0.8)	61.3	(0.8)	19.7	(0.6)	80.3	(0.6)	27.4	(0.7)	72.6	(0.7)
	Lithuania	19.6	(0.6)	80.4	(0.6)	19.3	(0.6)	80.7	(0.6)	12.7	(0.5)	87.3	(0.5)	21.7	(0.6)	78.3	(0.6)
	Mexico	23.0	(0.8) †	77.0	(0.8) †	30.3	(0.8) †	69.7	(0.8) †	22.7	(0.6) †	77.3	(0.6) †	34.2	(0.8)	65.8	(0.8)
	New Zealand	19.5	(0.6)	80.5	(0.6)	42.3	(0.8)	57.7	(0.8)	23.8	(0.8)	76.2	(0.8)	38.0	(0.7)	62.0	(0.7)
	Poland	24.6	(0.8)	75.4	(0.8)	28.7	(0.7)	71.3	(0.7)	14.8	(0.6)	85.2	(0.6)	19.0	(0.6)	81.0	(0.6)
	Portugal	16.6	(0.7)	83.4	(0.7)	24.9	(0.8)	75.1	(0.8)	19.4	(0.6)	80.6	(0.6)	30.0	(0.7)	70.0	(0.7)
	Scotland (United Kingdom)	21.6	(0.9) ‡	78.4	(0.9) ‡	40.6	(1.2) ‡	59.4	(1.2) ‡	20.9	(1.0) ‡	79.1	(1.0) ‡	30.0	(0.7)	70.0	(0.7)
	Slovak Republic	30.6	(0.7)	69.4	(0.7)	43.2	(0.7)	56.8	(0.7)	22.9	(0.7)	77.1	(0.7)	30.0	(0.7)	70.0	(0.7)
	Slovenia	22.3	(0.6)	77.7	(0.6)	31.7	(0.8)	68.3	(0.8)	18.1	(0.5)	81.9	(0.5)	30.0	(0.7)	70.0	(0.7)
	Spain	19.0	(0.5)	81.0	(0.5)	29.0	(0.5)	71.0	(0.5)	22.9	(0.4)	77.1	(0.4)	30.0	(0.7)	70.0	(0.7)
	Switzerland	21.3	(1.0)	78.7	(1.0)	39.7	(0.9)	60.3	(0.9)	24.6	(0.8)	75.4	(0.8)	30.0	(0.7)	70.0	(0.7)
	Turkey	21.2	(0.7)	78.8	(0.7)	30.9	(0.8)	69.1	(0.8)	13.7	(0.5)	86.3	(0.5)	32.0	(0.7)	68.0	(0.7)
	<b>OECD average</b>	<b>21.5</b>	<b>(0.1)</b>	<b>78.5</b>	<b>(0.1)</b>	<b>34.9</b>	<b>(0.1)</b>	<b>65.1</b>	<b>(0.1)</b>	<b>20.8</b>	<b>(0.1)</b>	<b>79.2</b>	<b>(0.1)</b>	<b>33.9</b>	<b>(0.1)</b>	<b>66.1</b>	<b>(0.1)</b>



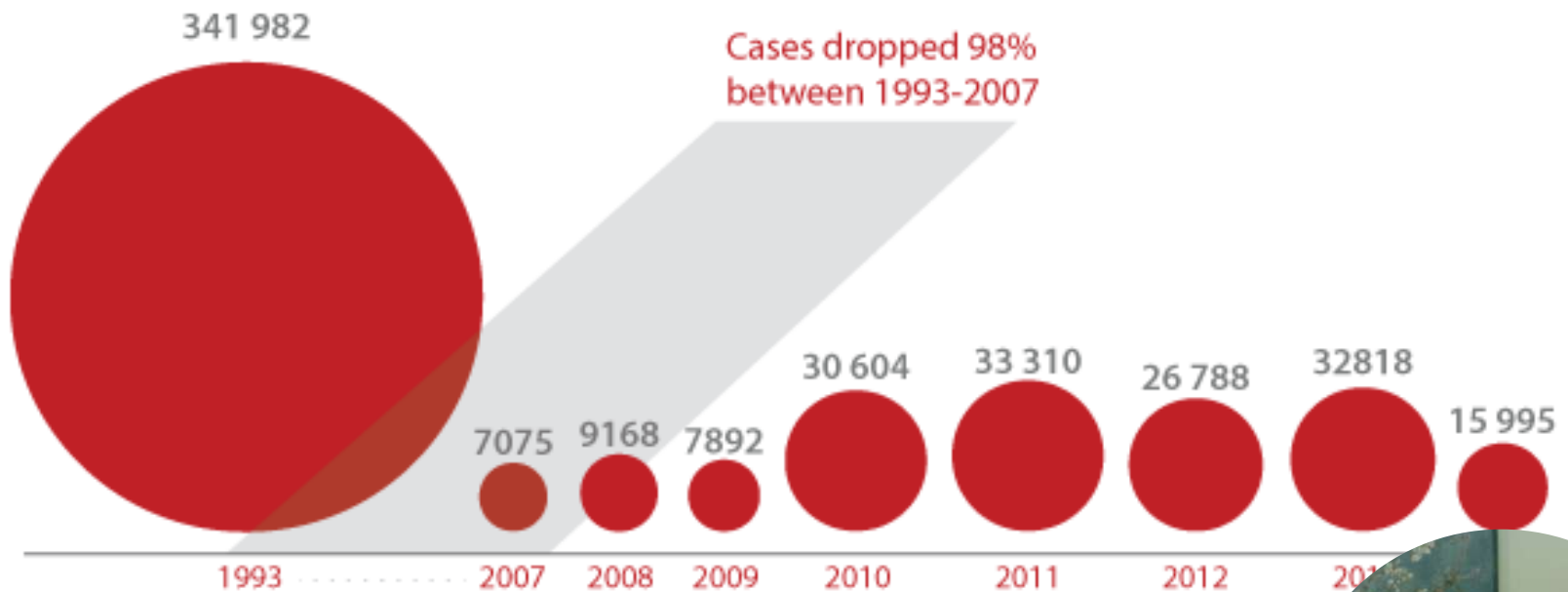
Table VI.B1.2.4 [3/6] **Self-efficacy regarding global issues**  
Based on students' reports

		Percentage of students who responded how easy they think it would be for them to perform the following tasks on their own:											
		Explain how carbon-dioxide emissions affect global climate change				Establish a connection between prices of textiles and working conditions in the countries of production				Discuss the different reasons why people become refugees			
		Could not or struggle to do task		Could do task easily or with some effort		Could not or struggle to do task		Could do task easily or with some effort		Could not or struggle to do task		Could do task easily or with some effort	
		%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD	Australia	30.2	(0.6)	69.8	(0.6)	45.5	(0.6)	54.5	(0.6)	18.0	(0.5)	82.0	(0.5)
	Austria	47.5	(0.8)	52.5	(0.8)	36.2	(0.8)	63.8	(0.8)	14.6	(0.6)	85.4	(0.6)
	Canada	26.7	(0.6)	73.3	(0.6)	45.1	(0.7)	54.9	(0.7)	20.1	(0.4)	79.9	(0.4)
	Chile	35.0	(0.8)	65.0	(0.8)	46.1	(0.8)	53.9	(0.8)	30.0	(0.7)	70.0	(0.7)
	Colombia	29.1	(1.0)	70.9	(1.0)	33.7	(0.8)	66.3	(0.8)	24.6	(0.9)	75.4	(0.9)
	Estonia	40.5	(0.8)	59.5	(0.8)	46.5	(0.7)	53.5	(0.7)	28.3	(0.7)	71.7	(0.7)
	France	33.5	(0.8)	66.5	(0.8)	34.0	(0.8)	66.0	(0.8)	22.7	(0.7)	77.3	(0.7)
	Germany	39.4	(0.9) †	60.6	(0.9) †	28.4	(1.0) †	71.6	(1.0) †	11.7	(0.5) †	88.3	(0.5) †
	Greece	54.9	(0.7)	45.1	(0.7)	37.8	(0.7)	62.2	(0.7)	18.4	(0.8)	81.6	(0.8)
	Hungary	33.1	(0.8)	66.9	(0.8)	43.7	(0.8)	56.3	(0.8)	22.4	(0.7)	77.6	(0.7)
	Iceland	36.3	(0.9)	63.7	(0.9)	47.0	(0.9)	53.0	(0.9)	20.4	(0.7)	79.6	(0.7)
	Ireland	27.7	(0.8)	72.3	(0.8)	46.5	(0.8)	53.5	(0.8)	19.5	(0.7)	80.5	(0.7)
	Israel	35.9	(0.8)	64.1	(0.8)	27.1	(0.7)	72.9	(0.7)	32.1	(0.8)	67.9	(0.8)
	Italy	42.2	(0.7)	57.8	(0.7)	48.4	(0.8)	51.6	(0.8)	29.5	(0.7)	70.5	(0.7)
	Korea	18.7	(0.7)	81.3	(0.7)	41.5	(0.8)	58.5	(0.8)	22.2	(0.6)	77.8	(0.6)
	Latvia	36.3	(0.7)	63.7	(0.7)	48.1	(0.7)	51.9	(0.7)	19.8	(0.5)	80.2	(0.5)
	Lithuania	37.9	(0.8)	62.1	(0.8)	39.0	(0.7)	61.0	(0.7)	17.3	(0.6)	82.7	(0.6)
	Mexico	33.3	(0.9) †	66.7	(0.9) †	41.3	(0.7) †	58.7	(0.7) †	29.2	(0.8) †	70.8	(0.8) †
	New Zealand	31.3	(0.7)	68.7	(0.7)	52.4	(0.7)	47.6	(0.7)	22.3	(0.7)	77.7	(0.7)
	Poland	37.4	(0.9)	62.6	(0.9)	37.2	(0.8)	62.8	(0.8)	16.6	(0.8)	83.4	(0.8)
Portugal	35.6	(0.9)	64.4	(0.9)	42.9	(1.0)	57.1	(1.0)	20.7	(0.5)	79.3	(0.5)	
Scotland (United Kingdom)	38.6	(1.0) ‡	61.4	(1.0) ‡	54.2	(1.2) ‡	45.8	(1.2) ‡	20.5	(1.0) ‡	79.5	(1.0) ‡	
Slovak Republic	58.5	(0.8)	41.5	(0.8)	53.7	(0.8)	46.3	(0.8)	35.8	(0.8)	64.2	(0.8)	
Slovenia	35.8	(0.7)	64.2	(0.7)	38.9	(0.8)	61.1	(0.8)	27.9	(0.8)	72.1	(0.8)	
Spain	41.8	(0.5)	58.2	(0.5)	43.0	(0.5)	57.0	(0.5)	26.6	(0.5)	73.4	(0.5)	
Switzerland	42.3	(1.2)	57.7	(1.2)	36.9	(0.9)	63.1	(0.9)	16.9	(0.9)	83.1	(0.9)	
Turkey	41.1	(0.8)	58.9	(0.8)	39.7	(0.7)	60.3	(0.7)	26.7	(0.7)	73.3	(0.7)	
	<b>OECD average</b>	<b>37.1</b>	<b>(0.2)</b>	<b>62.9</b>	<b>(0.2)</b>	<b>42.0</b>	<b>(0.2)</b>	<b>58.0</b>	<b>(0.2)</b>	<b>22.8</b>	<b>(0.1)</b>	<b>77.2</b>	<b>(0.1)</b>





# Measles cases in the WHO European Region







APRIL 17, 2017  
BLOG, OPINION

## How Science and Genetics are Reshaping the Race Debate of the 21st Century

NATIONAL GEOGRAPHIC



THE RACE ISSUE

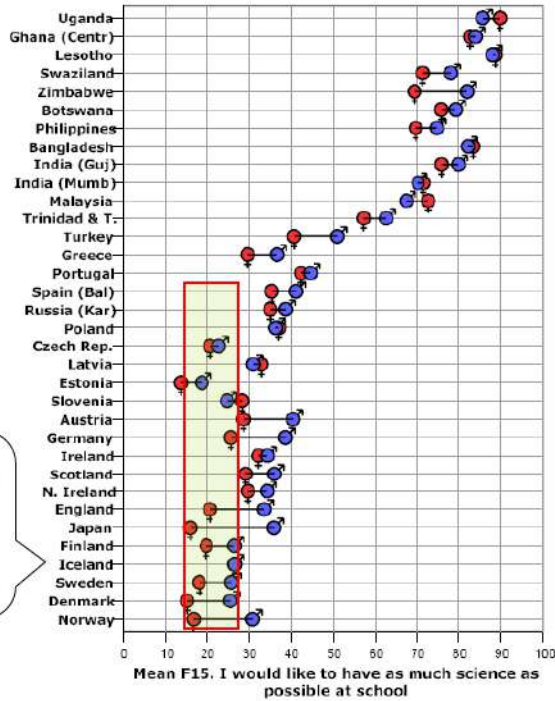
### There's No Scientific Basis for Race—It's a Made-Up Label

It's been used to define and separate people for millennia. But the concept of race is not grounded in genetics.

**ROSE**  
The Relevance of Science Education

I would like to have as much science as possible at school

In wealthy countries, young people are not enthusiastic about school science -- in particular not the **girls**



# 2 προσεγγίσεις στη Διδακτική των ΦΕ

## Παραγωγική

Μετωπική διδασκαλία

Από πάνω προς τα κάτω

Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει τις έννοιες, τις εφαρμογές τους και παραδείγματα

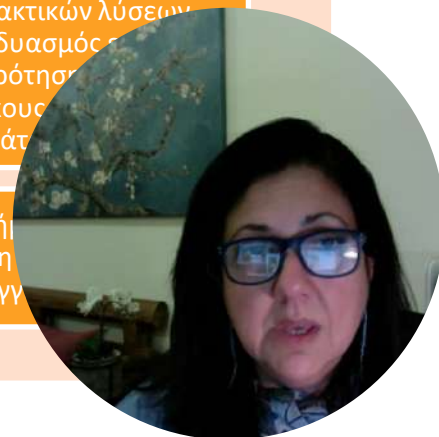
## Επαγωγική

Παρατήρηση, πειραματισμός καθοδηγούμενα από τον εκπαιδευτικό, όμως το παιδί δομεί μόνο του τη γνώση.

Από κάτω προς τα πάνω

Σκόπιμος εντοπισμός προβλημάτων, κριτικής σε πειράματα και εύρεσης εναλλακτικών λύσεων, σχεδιασμός διερευνήσεων, συνδυασμός πειραμάτων, αναζήτηση πληροφορίας, συγκρότηση αντιπαραθέσεις με συνομήλικους, ομαδικές στήσεων επιχειρημάτων

Βασίζεται στην επίλυση προβλήματος πέρα από αυτήν με την έμφαση στην πειραματική προσέγγιση

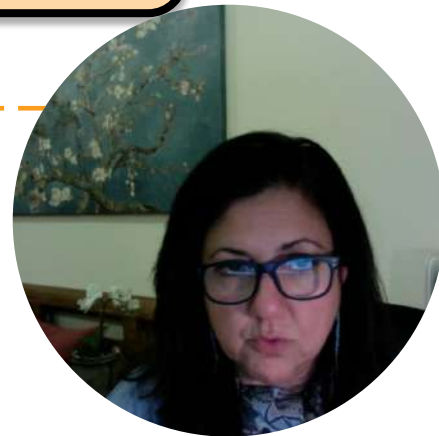
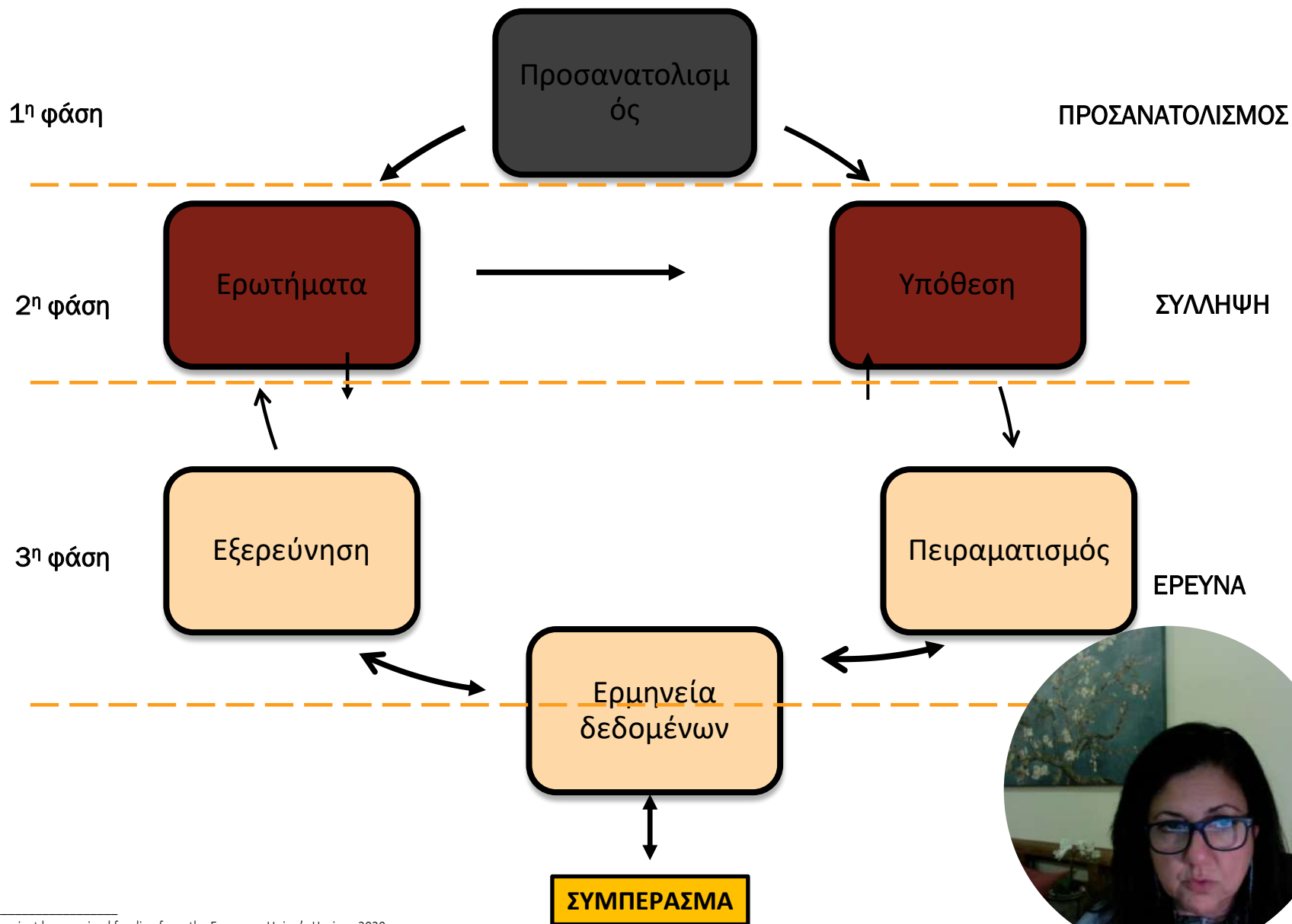




## Χαρακτηριστικά της μάθησης μέσω διερεύνησης

- ο Οι μαθητές
  - ο εμπλέκονται στις μαθησιακές εμπειρίες
  - ο ενθαρρύνονται να αναπτύξουν τη δική τους κατανόηση εννοιών
  - ο μαθαίνουν να εντοπίζουν τις ερωτήσεις που πρέπει να κάνουν και πώς να βρουν τις απαντήσεις τους
- ο Τα θέματα μπορούν να σχετίζονται με τον «πραγματικό κόσμο» και συχνά είναι σύνθετης φύσης
- ο Οι μαθητές αναπτύσσουν τις ερευνητικές τους δεξιότητες ως αυτοκαθοδηγούμενοι μαθητευόμενοι καθώς κατακτούν την κατανόηση του ποιες πηγές θα χρειαστούν για να γεμίσουν τα γνωστικά τους κενά







Ο εκπαιδευτικός διδάσκει τις έννοιες, διατυπώνει τις ερωτήσεις και μοντελοποιεί τη διαδικασία

Οι ΜΑΘΗΤΕΣ θέτουν τις ερωτήσεις, σχεδιάζουν την ερευνητική διαδικασία μοιράζονται τα ευρήματά τους



**ΔΑΣΚΑΛΟΚΕΝΤΡΙΚΟ και ΚΛΕΙΣΤΟ**

**ΜΑΘΗΤΟΚΕΝΤΡΙΚΟ και ΑΝΟΙΚΤΟ**



**ΕΠΙΠΕΔΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ**

**Επίπεδο 1**  
**ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ**

**Επίπεδο 2**  
**ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ**

**Επίπεδο 3**  
**ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ**





# 5E



Engage



Explore



Explain



Elaborate



Evaluate

στο πλαίσιο



# ΚΡΙΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ -

## κριτήρια εκπαιδευτικού προγράμματος

1. Οι μαθητές είναι οι υπεύθυνοι για τη μάθησιακή τους διαδικασία

2. Τα ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία προσεγγίζονται ως άμεσα συναρτώμενα επιτεύγματα με την εκάστοτε κυρίαρχουσα ιδεολογία

3. Οι συνθήκες διαβίωσης συνδέονται με τα γεγονότα που τις προκάλεσαν

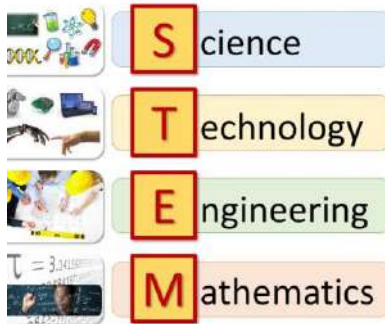
4. Γίνεται συλλογικός αναλογισμός κατασκευής νέων συνθηκών και πραγματικοτήτων

5. Οι μαθητές επικοινωνούν και αναλύουν τις ιδέες και τις εμπειρίες τους δομώντας και αποδομώντας τον κόσμο, και παράγουν και δημιουργούν τον κόσμο σύμφωνα με τον τρόπο που τον βιώνουν

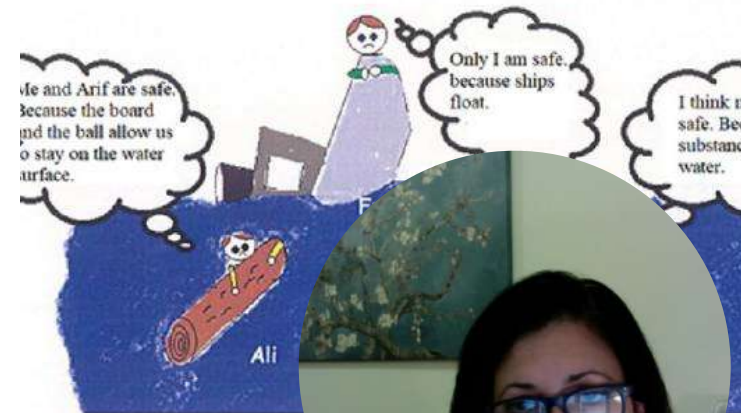
6. Οι μαθητές κατανοούν ότι οι μύθοι των κυρίαρχων είναι απλά μύθοι και μετασχηματιστική δράση αυτοί μπορούν να αλλάξουν



# Η μάθηση μέσω διερεύνησης προωθεί



Who do you think is right?





# Αλληλεπιδράσεις εκπαιδευτικού-μαθητών



Χτίζοντας  
στις ιδέες  
των  
μαθητών

---

Τι σκέφτονται οι μαθητές

Ποιος είναι ο λόγος;

---

Τους βοηθά να σχηματοποιήσουν τις ιδέες  
τους

Αυτό εννοείς;

---

Τους δίνει θετική ανατροφοδότηση πώς να  
πάνε τις ιδέες τους ένα βήμα παραπέρα

Ακόμα πιστεύω?



## Υποστηρίζοντας τη διερεύνηση των μαθητών

- ο Τους ενθαρρύνει να κάνουν ερωτήσεις – Τι θα ήθελες να ξέρεις για...? Ή έχει ένα «κουτί ερωτήσεων» ή πίνακα όπου οι μαθητές βάζουν τις ερωτήσεις τους οι οποίες αργότερα διαβάζονται και λαμβάνονται υπόψη στη συζήτηση
- ο Τους βοηθά να διατυπώσουν παραγωγικές ερωτήσεις – π.χ. να αποσαφηνίσουν έννοιες όπως το «καλύτερο» στην ερώτηση «ποιο είναι το καλύτερο σχήμα για ένα χάρτινο αεροπλανάκι»;
- ο Τους ενθαρρύνει να κάνουν προβλέψεις - Τι νομίζεις ότι θα συμβεί αν...?
- ο Τους εμπλέκει στο σχεδιασμό εξερευνήσεων
- ο Τους ενθαρρύνει να συμπεριλάβουν έλεγχο του σχεδιασμού τους – όπου π.χ. γίνονται συγκρίσεις να είναι με σταθερές τις άλλες μεταβλητές
- ο Τους ενθαρρύνει να ελέγχουν τα αποτελέσματα τους – Επαναλαμβάνοντας παρατηρήσεις ή μετρήσεις όπου δυνατόν και να εξασφαλίζουν ακρίβεια
- ο Τους βοηθά να κρατούν σημειώσεις και να καταγράφουν συστηματικά τα αποτελέσματα τους – Λίστα ή πράξη καταγράφουν – οργάνωση δεδομένων





# Καθοδηγώντας την ανάλυση και τα συμπεράσματα

---

Τους ζητά να διατυπώσουν τα συμπεράσματά τους - Όχι απλά να παραθέσουν τα αποτελέσματα

---

Τους ζητά να ελέγχουν αν τα συμπεράσματά τους ταιριάζουν με τα αποτελέσματα τους

---

Τους ζητά να συγκρίνουν τα αποτελέσματα τους με τις αρχικές τους προβλέψεις

---

Τους ζητά να αιτιολογήσουν ή να εξηγήσουν τα ευρήματά τους - «Γιατί νομίζεις ότι...»?

---

Τους βοηθά να εντοπίσουν πιθανές πηγές λαθών. Τι από αυτά που έκαναν θα μπορούσε να διαφοροποιήσει τα αποτελέσματά τους «θα είχαν τα ίδια αποτελέσματα αν...»?

---

Τους βοηθά να εντοπίσουν νέα ή αναπάντητα ερωτήματα – Τι άλλο θα ήθελαν να μάθουν για το θέμα που ερευνούν και να συζητήσουν άλλα ερωτήματα που προέκυψαν

---

Τους ενθαρρύνει να σκεφτούν τι έκαναν και τι βρήκαν - Πιστεύετε ότι υπάρχει καλύτερος τρόπος να ερευνήσετε..?» «Τι θα αλλάζατε αν ξανά γινόσατε αυτό πάλι;»



# Δείκτες –κριτήρια

Αυθεντικές  
δραστηριότητες

Διερευνητικές  
δραστηριότητες

Ενεργή συμμετοχή των  
μαθητών

Εργασία σε ομάδες και  
συνεργασία των  
ομάδων

Παρατήρηση

Αποδεικτικά στοιχεία

Διαλεκτική  
επιχειρηματολογία και  
επικοινωνία = συζήτηση  
με επιστημονικό τρόπο

Αυτοέλεγχος



# Ακριβός εξοπλισμός;







Ο Ε δείχνει την κλεψύδρα και δηλώνει ότι ο χρόνος που απαιτείται μέχρι να αδειάσει εξαρτάται από... και οι μαθητές θα το διαπιστώσουν μόνοι τους (ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ)



Οι μαθητές παρατηρούν, σχεδιάζουν και περιγράφουν την κλεψύδρα που είναι πάνω στο τραπέζι. Ο Ε τους ρωτά ποιοι παράγοντες καθορίζουν πόση ώρα χρειάζεται να αδειάσει. Αυτή η ερώτηση έχει νόημα για πολλούς μαθητές αλλά όχι για όλους.

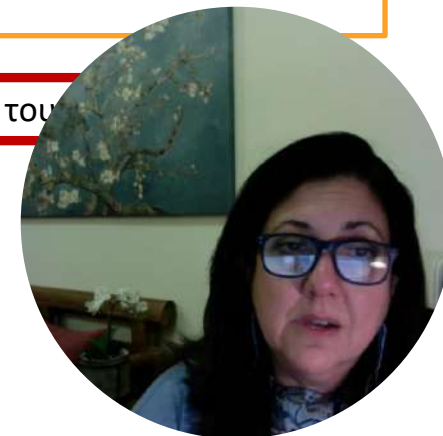


Αφού έχουν παρατηρήσει μια κλεψύδρα ο Ε ρωτά τους μαθητές πώς θα επιταχύνουν ή καθυστερήσουν το άδειασμα της άμμου. Οπότε το παιδί αρχίζει να αναρωτάται καθώς ψάχνει να βρει έναν τρόπο να γίνει.



Ο Ε βάζει τουλάχιστον 3 κλεψύδρες, μία από τις οποίες κάνει πολύ περισσότερη ώρα να αδειάσει. Οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες, **παρατηρούν, σχεδιάζουν και περιγράφουν** την κλεψύδρα που έχουν μπροστά τους. Δεδομένων των διαφορετικών χαρακτηριστικών τους μία κλεψύδρα θα συνεχίσει να αδειάζει όταν οι άλλες θα έχουν σταματήσει. Το παιδί θα το **παρατηρήσει** και αυτόματα θα **αναρωτηθεί** τι ήταν αυτό που την έκανε να καθυστερήσει να αδειάσει.

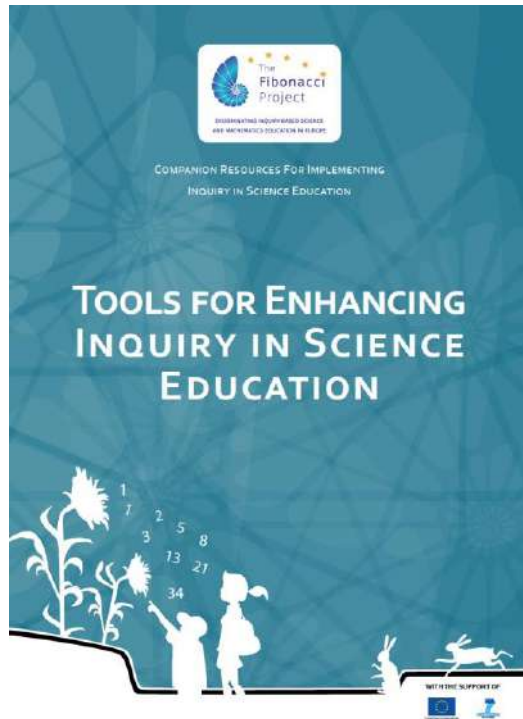
Τα παιδιά έκαναν δικό τους



## Friction and the best shoe for running

A Year 2 class was told that 'Mrs Sangheera' wanted to take up running and needed advice on what to buy. The pupils observed and described the key features of three different shoes: trainer, boot and high heels. They predicted that the trainer was best for running (grip, flexibility and lightness) but needed to prove this. One group tested the shoes on a ramp to see which had the best grip. Another group tested for grip by pushing them along a slippery floor. While the boot had equally good non-slip properties as the trainer, the pupils recognised that it was heavy and restricting, so it would slow Mrs Sangheera down. They agreed that the high heels were poor on friction, stability as well as ankle and toe protection. The plenary took place in a 'shop' where Mrs Sangheera came to buy her shoes. Each group took turns as shopkeepers to advise her on which shoes to have, giving their reasons and conclusions from the investigations. This simulation allowed the adult playing Mrs Sangheera to prompt with science-related questions within a real-life context.





# p.o.l.l.e.n.

## Seed Cities for Science

A COMMUNITY APPROACH FOR A SUSTAINABLE GROWTH  
OF SCIENCE EDUCATION IN EUROPE









**GO-LAB**

# Experience Inquiry Learning with Go-Lab

Enrich your class with exciting scientific experiments.  
Teach your students inquiry methods with online labs and apps.

**Conservation of momentum in particle collisions**

**Space**

**Lab**

**App**

Particle	Mass (kg)	Velocity (m/s)	Initial Momentum (kg·m/s)	Final Momentum (kg·m/s)
1	2.0	3.0	6.0	6.0
2	3.0	2.0	6.0	6.0
Total	5.0	5.0	12.0	12.0



## Inquiry Learning Spaces

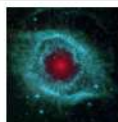
Create Inquiry Learning Spaces and give your students the experience of doing science.



Inquiry Learning Spaces (ILSs) are personalized learning resources for students, including a lab, apps, and any other type of multimedia material. ILSs follow an inquiry cycle. Inquiry cycles can differ but the basic Go-Lab cycle consists of the phases Orientation, Conceptualisation, Investigation, Conclusion, and Discussion. The aim of an ILS is to provide students with an opportunity to conduct scientific experiments, being guided through the inquiry process and supported at each step.

This page presents ILSs created by teachers or the Go-Lab and/or Next-Lab team (and often in co-creation), on a large set of domains and in many languages. You can create ILSs starting from an online lab, but also copy and adapt an existing ILS with the help of the Go-Lab authoring platform. Visit the [Support](#) page where you will find demo-videos, tips & tricks, and user manuals, that explain how to work with the Go-Lab authoring platform and how to publish your own ILS once it is finished.

If you are looking for Inquiry Learning Spaces especially suitable for the curricula of Benin, Kenya or Nigeria, please visit our [Collections](#) page.



### Formação De Cores (2)

★★★★★ No votes have been submitted yet.

ILS on colour and colour formation intended to elementary preservice teachers.



### Lampadine:vediamoci "Chiaro"

★★★★★ No votes have been submitted yet.

Che cosa troviamo in commercio dopo che la vecchia e cara lampadina a incandescenza inventata da Edison è andata in pensione? Quali lampadine hanno un basso consumo energetico e minori emissioni di CO2 nell'ambiente?



### Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας - Καλοί Άνεμοι

★★★★★ No votes have been submitted yet.

Αυτό το περιεκτικό μάθημα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης σχεδιάστηκε εφαρμόζοντας την επιστημονική προσέγγιση. Τα παιδιά εισάγονται στην σημασία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ποιες προσπάθειες γίνονται στον κόσμο για τη μετάβαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Αφού γνωρίσουν τα στοιχεία της μηχανικής πίσω από την κατασκευή αιολικών πάρκων, θα αναλάβουν τον ρόλο του δημάρχου και θα πραγματοποιήσουν μια μελέτη ερετάζοντας τη δυνατότητα να εγκατασταθεί ένα αιολικό πάρκο στο χωριό τους. Τέλος, αναστοχάζονται για τις δυσκολίες που εμπεριέχει η ολοκληρωτική μετάβαση στην αιολική ενέργεια.



### Intaros Toolkit - Terrestrial Monitoring

★★★★★ No votes have been submitted yet.

The package is dedicated to the monitoring of the Arctic.

#### Scenarios

##### Sort

Newest

##### Sort

#### Subject Domains

Astronomy (1108)  
Biology (262)  
Chemistry (210)  
Engineering (63)  
Environmental Education (240)  
Geography And Earth Science (160)  
Mathematics (138)  
Physics (627)  
Technology (121)

#### Big Ideas Of Science

Energy Transformation (424)  
Fundamental Forces (352)  
Our Universe (166)  
Structure Of Matter (260)  
Microcosm (Quantum) (85)  
Evolution And Biodiversity (104)  
Organisms And Life Forms (159)  
Planet Earth (304)

#### Age Ranges

Before 7 (33)  
7-8 (125)  
9-10 (371)  
11-12 (519)  
13-14 (815)  
15-16 (822)  
Above 16 (588)

#### Languages

Arabic (1)  
Basque (51)  
Bulgarian (4)  
Catalan (43)  
Croatian (8)  
Czech (2)  
Danish (2)





https://support.golabz.eu/video/intro

The screenshot shows the GearUp interface. At the top, there is a search bar and navigation links for Home and GearUp. The main workspace contains several modules: Orientation, Theory, Investigation, Conclusion, Discussion, About, and Vault. A right-hand sidebar displays the membership list, including owners (Chus (EPFL) and Denis) and editors (AngeLA - Go-Lab Analytics Services). A vertical green button labeled 'Suggest Improvements' is visible on the right edge of the interface.



## How to design a good ILS

In this section, we provide you with some hints and guidelines on how to design a good ILS. In general, a good ILS captivates the students' attention throughout the session. It is pedagogically designed to meet the students' abilities and skills, while challenging them and guiding them to acquire new knowledge and skills.

### Captivate attention

Offering information and activities is not enough to initiate a learning process. Grabbing attention is important because it motivates students to engage in the learning process and makes them willing to invest their time and concentration on the lesson.

You can captivate students' attention by:

- using novelty, surprise or uncertainty to gain interest
- introducing incongruity or conflict to arouse curiosity
- posing challenging questions or problems to be solved
- introducing a new topic showing connections to previous learning or real-world applications

This can be more effective by incorporating multimedia, such as videos and visuals, to which students are usually more receptive.



*Captivate attention with a visual curiosity*

### Maintain attention

### Make it meaningful

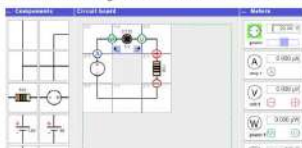
### Plan for success

### Watch out for memory

### Include reflection

### Include investigation

A good ILS doesn't have to cover the whole Inquiry Cycle. It can be focused on certain elements of the cycle, however, every ILS should centre around investigations. All ILSs should include at least one lab activity.



### Compile your manual

#### How to use Go-Lab

- How to start with Graasp
- How to create an ILS
- How to set up Apps
- Learning Analytics
- Tips & Tricks

#### Pedagogical Support

- Learning Theories
- Pedagogical Scenarios
- Big Ideas of Science
- How to design a good ILS

#### Teacher Training

- Go-Lab in your country
- Teacher Training Institutions
- Online Training Modules

#### Join the Go-Lab Community

- Call for Teachers
- Online Community
- Newsletter



## How to design a good ILS

In this section, we provide you with some hints and guidelines on how to design a good ILS. In general, a good ILS captivates the students' attention throughout the session. It is pedagogically designed to meet the students' abilities and skills, while challenging them and guiding them to acquire new knowledge and skills.

### Captivate attention

### Maintain attention

Once students are engaged it is important to maintain their interest throughout the ILS. To keep them focused, you can opt to:

- regularly pose questions or present problems to solve
- introduce new lines of thought
- regularly check for student understanding (e.g. using quiz with questions that give automatic feedback)
- promote intermediate classroom discussions to check for misconceptions
- incorporate different media to break with the routine – use the inquiry learning apps
- use a conversational style and virtual coaches



Maintain attention using virtual coaches

### Make it meaningful

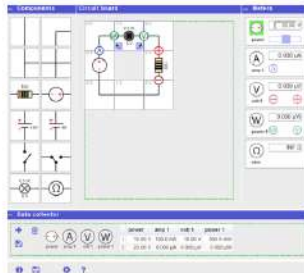
### Plan for success

### Watch out for memory

### Include reflection

### Include investigation

A good ILS doesn't have to cover the whole Inquiry Cycle. It can be focused on certain elements of the circle, however, every ILS should centre around investigations. All ILSs should include at least one lab activity.



### Compile your manual

#### How to use Go-Lab

- How to start with Graasp
- How to create an ILS
- How to set up Apps
- Learning Analytics
- Tips & Tricks

#### Pedagogical Support

- Learning Theories
- Pedagogical Scenarios
- Big Ideas of Science
- How to design a good ILS

#### Teacher Training

- Go-Lab in your country
- Teacher Training Institutions
- Online Training Modules

#### Join the Go-Lab Community

- Call for Teachers
- Online Community
- Newsletter





## How to design a good ILS

In this section, we provide you with some hints and guidelines on how to design a good ILS. In general, a good ILS captivates the students' attention throughout the session. It is pedagogically designed to meet the students' abilities and skills, while challenging them and guiding them to acquire new knowledge and skills.

### Captivate attention

### Maintain attention

### Make it meaningful

Even if curiosity is aroused, motivation is lost if the content has no perceived value to the learner. Therefore, it is important to make learning relevant by connecting the content of the lesson to important goals of the students, their interests and prior knowledge.

To make the ILS meaningful:

- activate prior knowledge, or explain (with text or video) the names and characteristics of key necessary prior concepts
- show where the new knowledge/skills can be applied
- relate the content of the lesson to a context that is well known to the students



Relate the lesson to an everyday context

### Plan for success

Students will be motivated if they have confidence and believe they can succeed in the task. To help students establish positive expectations for success:

- start with simple problems and gradually increase the difficulty level
- give hints about what to do or worked examples on how to do it - students need more instructions than you would expect
- anticipate on commonly made errors
- demonstrate the use of a lab or guide students to get familiar with it
- give support by adjusting the content of the apps to students' age/knowledge level. For students with little prior knowledge, partially filled hypotheses or concept maps could be included
- give extensive and positive feedback
- provide explanatory feedback instead of corrective feedback
- provide opportunities to the student to apply the knowledge/skill just gained

1. What is photosynthesis?

The production of oxygen plants

The movement of minerals from roots to plant leaves

**X The conversion of light by plants into water and minerals.**

FALSE: Photosynthesis is the process by which plants make their own food from light energy.

The process by which plants make their own food from light energy.

2. What is a by-product of photosynthesis?



### Compile your manual

#### How to use Go-Lab

- How to start with Graasp
- How to create an ILS
- How to set up Apps
- Learning Analytics
- Tips & Tricks

#### Pedagogical Support

- Learning Theories
- Pedagogical Scenarios
- Big Ideas of Science
- How to design a good ILS

#### Teacher Training

- Go-Lab in your country
- Teacher Training Institutions
- Online Training Modules

#### Join the Go-Lab Community

- Call for Teachers
- Online Community
- Newsletter



## How to design a good ILS

In this section, we provide you with some hints and guidelines on how to design a good ILS. In general, a good ILS captivates the students' attention throughout the session. It is pedagogically designed to meet the students' abilities and skills, while challenging them and guiding them to acquire new knowledge and skills.

### Captivate attention

### Maintain attention

### Make it meaningful

### Plan for success

Students will be motivated if they have confidence and believe they can succeed in the task. To help students establish positive expectations for success:

- start with simple problems and gradually increase the difficulty level
- give hints about what to do or worked examples on how to do it - students need more instructions than you would expect
- anticipate on commonly made errors
- demonstrate the use of a lab or guide students to get familiar with it
- give support by adjusting the content of the apps to students' age/knowledge level. For students with little prior knowledge, partially filled hypotheses or concept maps could be included
- give extensive and positive feedback
- provide explanatory feedback instead of corrective feedback
- provide opportunities to the student to apply the knowledge/skill just gained

1. What is photosynthesis?

- The production of oxygen plants
- The movement of minerals from roots to plant leafs
- ✘ **The conversion of light by plants into water and minerals**
- FALSE: Photosynthesis is the process by which plants make their own food from light energy.
- The process by which plants make their own food from light energy.

2. What is a by-product of photosynthesis?

- Fruit starts to grow
- ✔ **The production and release of oxygen**
- TRUE: A by-product of photosynthesis is the production and release of oxygen.
- The temperature rises
- Water and minerals are produced

*Provide positive explanatory feedback*

### Watch out for memory

### Include reflection

### Include investigation



### Compile your manual

#### How to use Go-Lab

- How to start with Graasp
- How to create an ILS
- How to set up Apps
- Learning Analytics
- Tips & Tricks

#### Pedagogical Support

- Learning Theories
- Pedagogical Scenarios
- Big Ideas of Science
- How to design a good ILS

#### Teacher Training

- Go-Lab in your country
- Teacher Training Institutions
- Online Training Modules

#### Join the Go-Lab Community

- Call for Teachers
- Online Community
- Newsletter

#### About this platform:

- Technical Requirements
- Data Privacy Statement
- Legal Notice

#### Awards:



#### Follow us:



© Next-Lab - Next Generation Stakeholders and Next Level Ecosystem for Collaborative Science Education with Online Labs. This website is part of a project that has received funding from the European Union Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 731085.



## How to design a good ILS

In this section, we provide you with some hints and guidelines on how to design a good ILS. In general, a good ILS captivates the students' attention throughout the session. It is pedagogically designed to meet the students' abilities and skills, while challenging them and guiding them to acquire new knowledge and skills.

### Captivate attention

### Maintain attention

### Make it meaningful

### Plan for success

### Watch out for memory

Often the learning process is not optimal because of limitations of our memory. Here are some strategies to not overload working memory:

- use bold words, arrows, etc. to attract the attention to certain parts of a text or picture
- give meaningful titles to the inquiry phases
- choose videos which aren't too long - maximum 6 minutes, preferably 3 minutes or shorter
- include both words and pictures that complement each other
- place elements that belong together conceptually together in space or time
- eliminate non-essential material
- divide a phase in which students have to scroll a lot into two phases
- make ILSs that are mainly sequential, avoiding students having to go back and forth between phases
- give hints how students should proceed after completing a task and/or phase
- use the "Hints" functionality to give additional support for those who need it and to limit scrolling
- make thinking processes explicit

Introduction Sunlight and oxygen The lab Prediction Investigation What happened? Conc

Below this text you can see a lab. With this lab you can find out when a plant grows well. Before you start to experiment with the lab, you first are going to explore the lab.

Go to the lab and use the upper slider to increase the amount of light and also try the second slider with temperature. Push the play button to see what happens.



Give meaningful titles to the inquiry phases

### Include reflection

### Include investigation



### Compile your manual

#### How to use Go-Lab

- How to start with Graasp
- How to create an ILS
- How to set up Apps
- Learning Analytics
- Tips & Tricks

#### Pedagogical Support

- Learning Theories
- Pedagogical Scenarios
- Big Ideas of Science
- How to design a good ILS

#### Teacher Training

- Go-Lab in your country
- Teacher Training Institutions
- Online Training Modules

#### Join the Go-Lab Community

- Call for Teachers
- Online Community
- Newsletter

About this platform:

Awards:

Follow us:





## How to design a good ILS

In this section, we provide you with some hints and guidelines on how to design a good ILS. In general, a good ILS captivates the students' attention throughout the session. It is pedagogically designed to meet the students' abilities and skills, while challenging them and guiding them to acquire new knowledge and skills.

### Captivate attention

### Maintain attention

### Make it meaningful

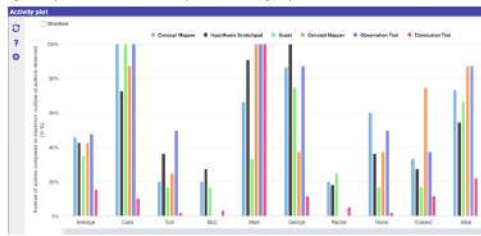
### Plan for success

### Watch out for memory

### Include reflection

Reflection on action is an important element of the learning process. Stimulating reflection in an ILS or after an ILS has been worked through is essential. This can be achieved by:

- promoting self-explanations and reflection during the ILS and/or at the end - learning analytics apps, such as time spent, activity plot, etc. can be helpful
- including checkpoints for discussion on personal level, group level or on the whole class level.



### Include investigation



### Compile your manual

#### How to use Go-Lab

- How to start with Graasp
- How to create an ILS
- How to set up Apps
- Learning Analytics
- Tips & Tricks

#### Pedagogical Support

- Learning Theories
- Pedagogical Scenarios
- Big Ideas of Science
- How to design a good ILS

#### Teacher Training

- Go-Lab in your country
- Teacher Training Institutions
- Online Training Modules

#### Join the Go-Lab Community

- Call for Teachers
- Online Community
- Newsletter

About this platform:  
[Technical Requirements](#)  
[Data Privacy Statement](#)  
[Legal Notice](#)



© Neo-Lab - Next Generation Stakeholders and Smart Learning Ecosystems for Collaborative Science Education with Online Labs.  
 This website is part of a project that has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 791685.



## How to design a good ILS

In this section, we provide you with some hints and guidelines on how to design a good ILS. In general, a good ILS captivates the students' attention throughout the session. It is pedagogically designed to meet the students' abilities and skills, while challenging them and guiding them to acquire new knowledge and skills.

**Captivate attention**

**Maintain attention**

**Make it meaningful**

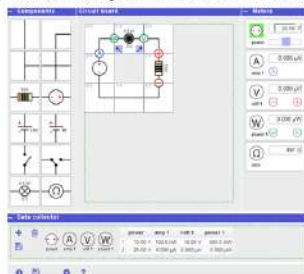
**Plan for success**

**Watch out for memory**

**Include reflection**

**Include investigation**

A good ILS doesn't have to cover the whole Inquiry Cycle. It can be focused on certain elements of the circle, however, every ILS should centre around investigations. All ILSs should include at least one lab activity.



*ILSs should include a lab activity which can be based on a virtual lab*



**Compile your manual**

### How to use Go-Lab

- How to start with Graasp
- How to create an ILS
- How to set up Apps
- Learning Analytics
- Tips & Tricks

### Pedagogical Support

- Learning Theories
- Pedagogical Scenarios
- Big Ideas of Science
- How to design a good ILS

### Teacher Training

- Go-Lab in your country
- Teacher Training Institutions
- Online Training Modules

### Join the Go-Lab Community

- Call for Teachers
- Online Community
- Newsletter

About this platform:

- Technical Requirements
- Data Privacy Statement
- Legal Notice

Awards:



Follow us:



© Go-Lab: Next Generation Stakeholders and Next Level Ecosystems for Collaborative Science Education with Online Labs. This website is part of a project that has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 731055.



pri-sci-net

απορώ  
ερευνώ  
αξιολογώ  
συνδέω

www.prisci.net

**Networking Primary  
Science Education**

**Στοιχεία**

Malta Council for  
Science & Technology  
Villa Egina, Valletta  
001520 - Malta  
Tel: (+356) 2160 2915  
Fax: (+356) 2160 0345

**Εταίροι**

Δηλώστε συμμετοχή στο πρόγραμμα

Email: [coordinator@prisci.net](mailto:coordinator@prisci.net)  
Website: [www.prisci.net](http://www.prisci.net)

Το παρόν πρόγραμμα Pri-sci-net χρηματοδοτείται από το εθνικό πρόγραμμα μέτρησης της Επιχειρησιακής Ένωσης (πρ. 2007-2013) με σύμβαση αριθμ.πρωτοκόλλου πρ.26647

**Networking Primary  
Science Education**

απορώ  
ερευνώ  
αξιολογώ  
συνδέω









## ΠΕΦΤΕΙ Η ΝΥΧΤΑ ΣΤΟ ΜΑΡΑΣΛΕΙΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΕΙΟ

Τη νύχτα της Παρασκευής απήχθησαν 3 μαθήτριες από το Μαρασλειο. Η ΕΛ.ΑΣ. ζητά τη βοήθεια από ομάδες φοιτητών Βιολόγων (οι ομάδες μας) για τον εντοπισμό των κοριτσιών, μιας και τα Εγκληματολογικά εργαστήρια τους έχουν υπερβολικό φόρτο εργασίας.





Οι ομάδες παίρνουν φακέλους με την ιστορία, όπου πρέπει να λύσουν και ένα πρώτο γρίφο, που τις οδηγεί στον πρώτο σταθμό. (Δίνεται το όνομα του σταθμού σε μορς και το μορσικό αλφάβητο) Επιπλέον έχουν ταμπελάκι η κάθεμια με το όνομα της ομάδα τους και ένα μολύβι και χαρτί.

Επίσης θα τους δοθεί φύλλο προς συμπλήρωση, όπου θα είναι κενά τα εξής στοιχεία :

**ΔΡΑΣΤΗΣ / ΘΥΜΑ / ΠΙΘΑΝΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΚΡΥΣΦΗΓΕΤΟΥ / ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΥΡΗΜΑΤΑ**

Κάθε ομάδα πηγαίνει στο σταθμό που τους υποδεικνύει το κρυπτογραφημένο μήνυμα. Ο κάθε σταθμός θα πρέπει να έχει διάρκεια 20-25 λεπτά και θα υπάρχει ενήλικας συντονιστής των αλλαγών. Στόχος μας δεν είναι να υπάρχει πρώτη, δεύτερη, τρίτη ομάδα , αλλά όλοι να βγάλουν τα αποτελέσματά τους, ώστε να κριθούν σωστά τα πειράματα. Ο συντονιστής θα το τονίσει αυτό στο κλείσιμο.

Μετά από κάθε σταθμό αναφέρονται τα απαιτούμενα υλικά, τα οποία συμπληρώνει ο υπεύθυνος του σταθμού, πρώτον για να αγοραστούν και δεύτερον ως check-list.



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑ**  
ΥΠΟΔΕΙΞΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

ΟΝΟΜΑ ΕΡΕΥΝ. ΟΜΑΔΑΣ: .....

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ (Όνομα/νο & υπογραφή):

1) .....

2) .....

3) .....

4) .....

5) .....

6) .....

**ΕΝΤΥΠΟ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ**

**Εργαστήριο PCR**  
Μήκη δείγματος από τη σκηνή του εγκλήματος: .....

**Εργαστήριο Ηλεκτροφόρησης**  
Μήκη δείγματος ύποπτου και ονομα/νο: .....

**Εργαστήριο Αιματολογίας**  
Στοιχεία γονέων και ερμηνεία των στοιχείων μέσω Γενετικής ανάλυσης: .....

Όνομα θύματος: .....

**Εργαστήριο Βοτανικής**  
Ονοματολογία και χαρακτηριστικά (τουλάχιστον 2) φυτικού δείγματος: .....

Περιοχή εξάπλωσης: .....

**Εργαστήριο Ζωολογίας**  
Ονοματολογία ή άλλος χαρακτηριστικός δείκτης: .....

Περιοχή εξάπλωσης: .....

**ΠΙΘΑΝΟ ΚΡΥΣΦΗΓΕΤΟ:** .....

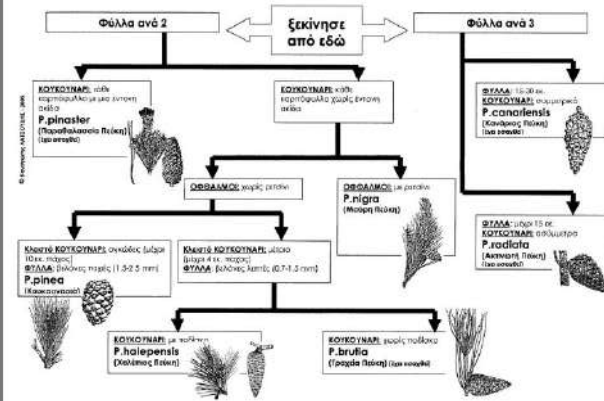




**4) Ταξινόμική φυτών:** Στις πατημασιές του δεύτερου ατόμου (συνεργός) βρέθηκαν κάποια περίεργα δείγματα φυτικού ιστού. Στους μαθητές εξηγείται η χρήση κλειδάς, καθώς και κάποια χαρακτηριστικά των φυτών που βοηθούν στην ταξινόμησή τους (θέση στομάτων, σχήμα στομάτων).

Οι μαθητές ετοιμάζουν παρατηρούν τα δείγματα και με τη χρήση κλειδάς που εμείς θα ετοιμάσουμε εντοπίζουν για ποιο φυτό μιλάμε. Καλό είναι να εντάξουμε και την παρατήρηση σχήματος στομάτων σε μικροσκόπιο και να αποτελεί το τελευταίο χαρακτηριστικό διάκρισης. Τους δίνεται το ανάλογο υλικό. Τελικά με βάση χάρτη που τους δείχνουμε εντοπίζουν από ποια περιοχή της Αττικής προέρχεται το φυτικό υλικό, άρα και από που ήρθαν οι απαγωγείς, το οποίο πιθανόν να είναι και το κρησφύγετο τους.

Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία



Βάσει του προτύπου φύλλου το οποίο (Pfitzer 2011) χρησιμοποιεί συνήθως όλοι οι κωδικοί ταξινομητές φυτών.

Όλα της Πελοποννήσου



1: Βρομόκρατα (*Asteres robur*)



2: Πιψήνη (*Origanum vulgare*)



3: Πουρνάρι (*Quercus coccifera*)



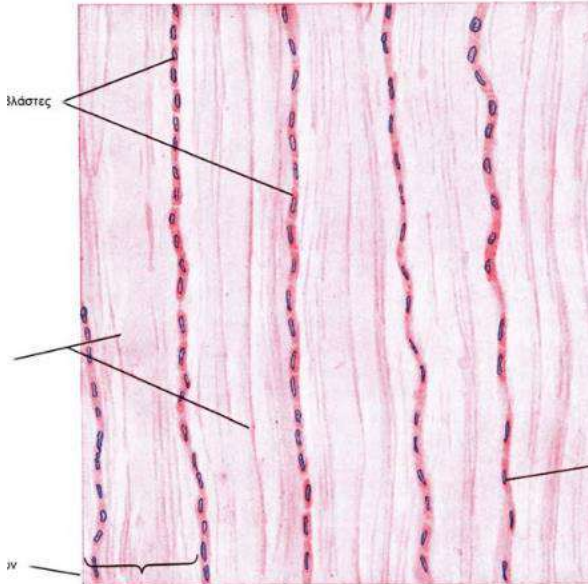
4: Χαλιθέσιος πεύκη (*Pinus halepensis*)



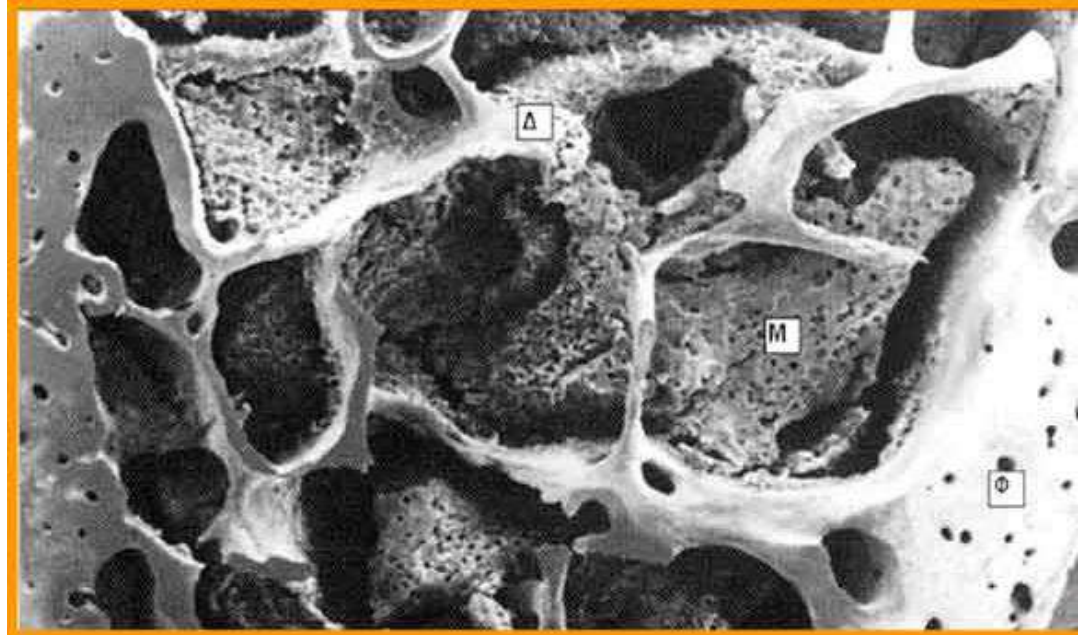
5: Τροχία πεύκη







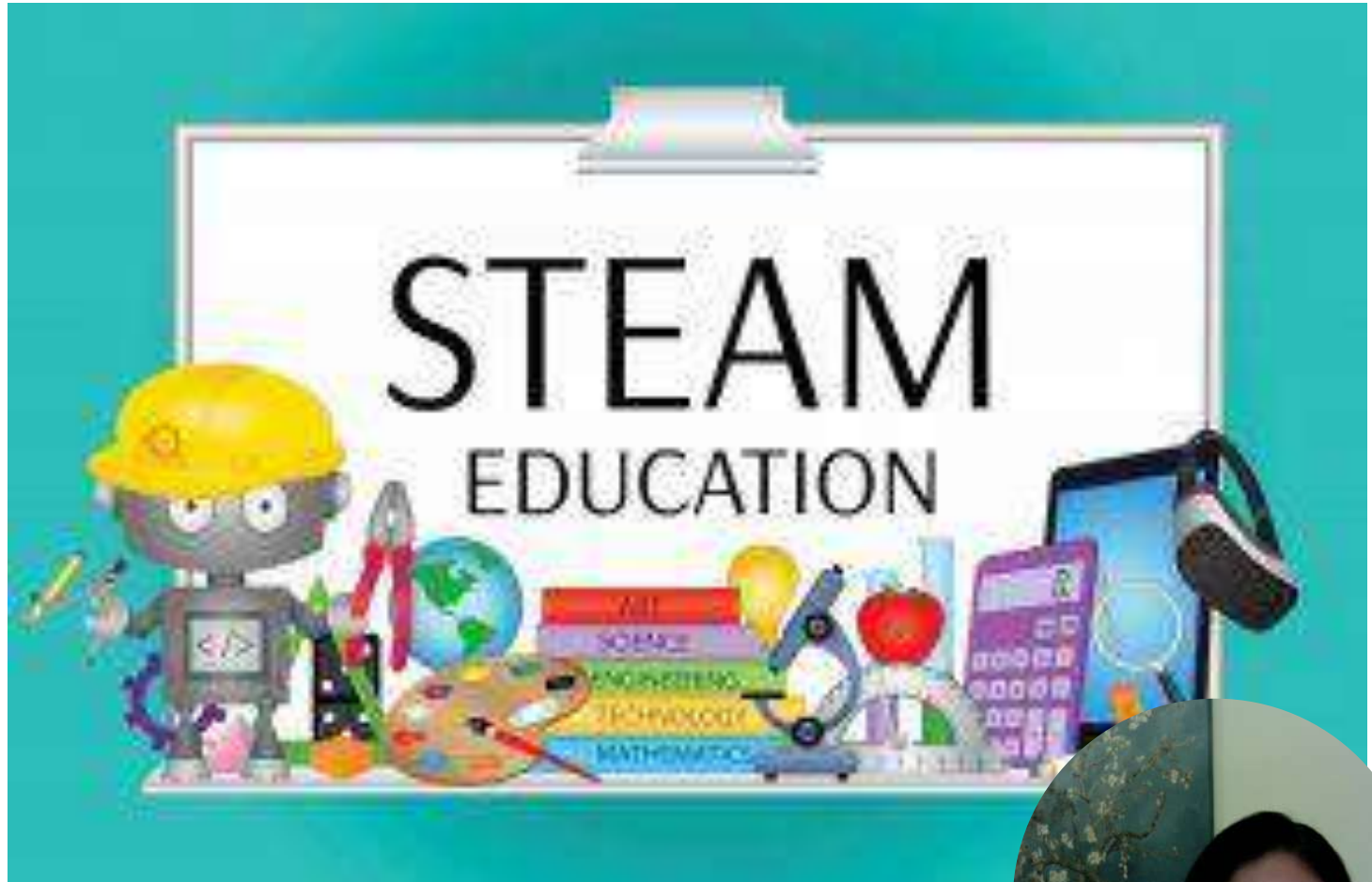
Εικ. 1. Πυκνός συνδετικός ιστός: τένοντας (επιμήκης τομή)

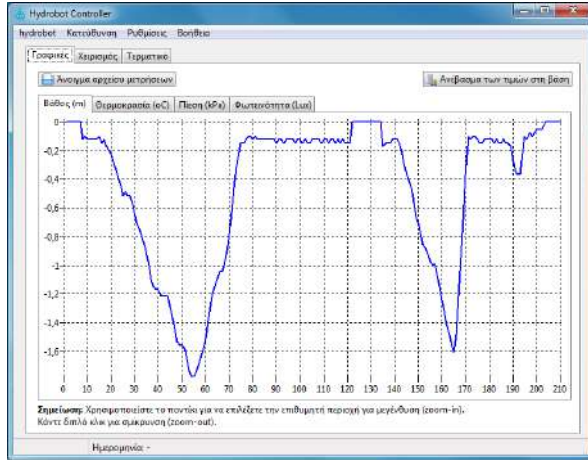


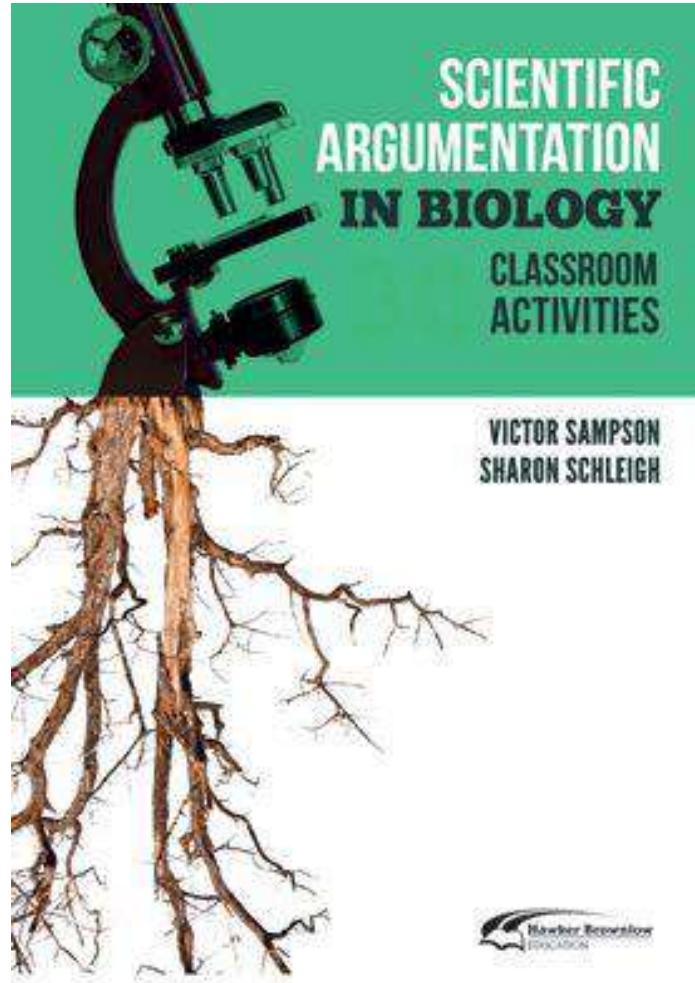
- **5) Ζωολογία - ιστολογία:** Λίγο πιο πέρα από τις πατημασιές του δράστη βρέθηκε ιστός ζώου. Ταυτοποιήθηκε πως προέρχεται από σκύλο μέσω των τριχών. Πιθανότητα προέρχεται από τραυματισμό του ζώου. Πρέπει να γίνει ιστολογική ανάλυση του ιστού σε μικροσκόπιο για να προσδιοριστεί από ποιο σημείο του σώματος του ζώου προέρχεται άρα και σε ποιο σημείο έχει τραυματιστεί το ζώο. Καθώς οι δράστες είναι κτηνίατρο να γνωρίζουμε που τραυματίστηκε το ζώο. Στα παιδιά δίνουμε ιστού ζώου και σε αντιπαράβολή με εκτυπωμένες φωτογραφίες του ζώου που υπέστη τραυματισμού.





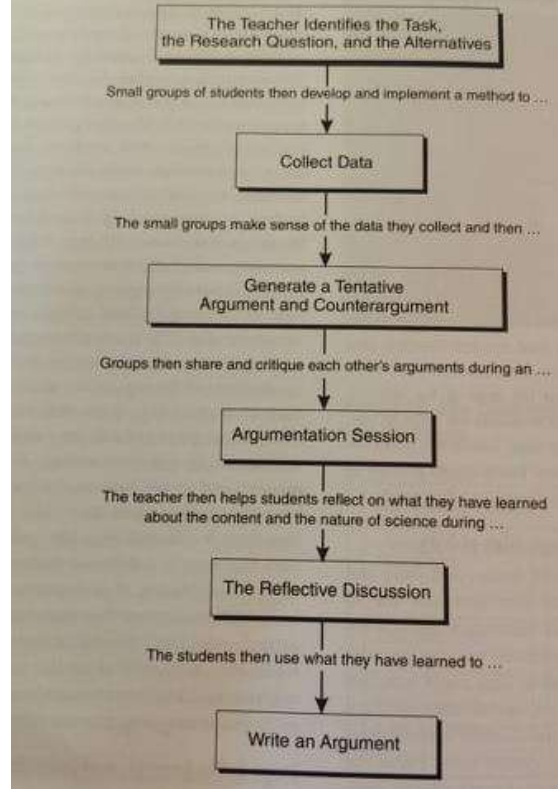




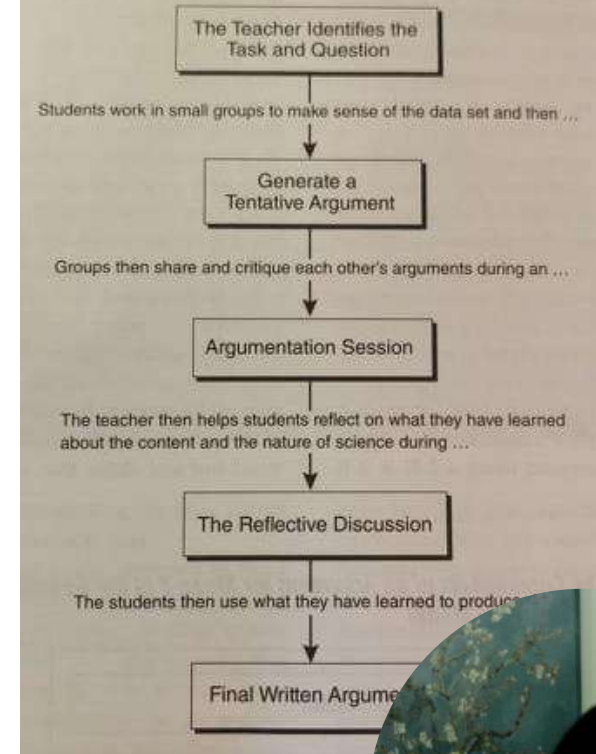




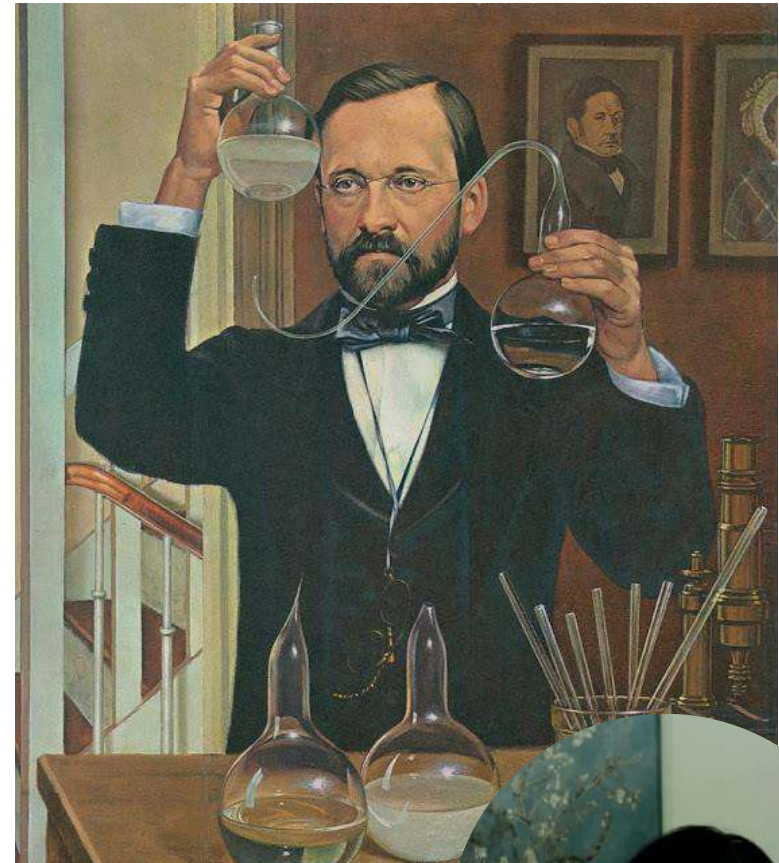
**Figure 9. Stages of the Evaluate Alternatives Instructional Model**



**Stages of the Generate an Argument Instructional Model**



# Αφήγηση ιστοριών από την ιστορία της Βιολογίας



# Προσοχή!

- ο Δομή Ιστορίας
- ο Συνοχή Ιστορίας
- ο Ιστορική ακρίβεια, έλεγχος πηγών

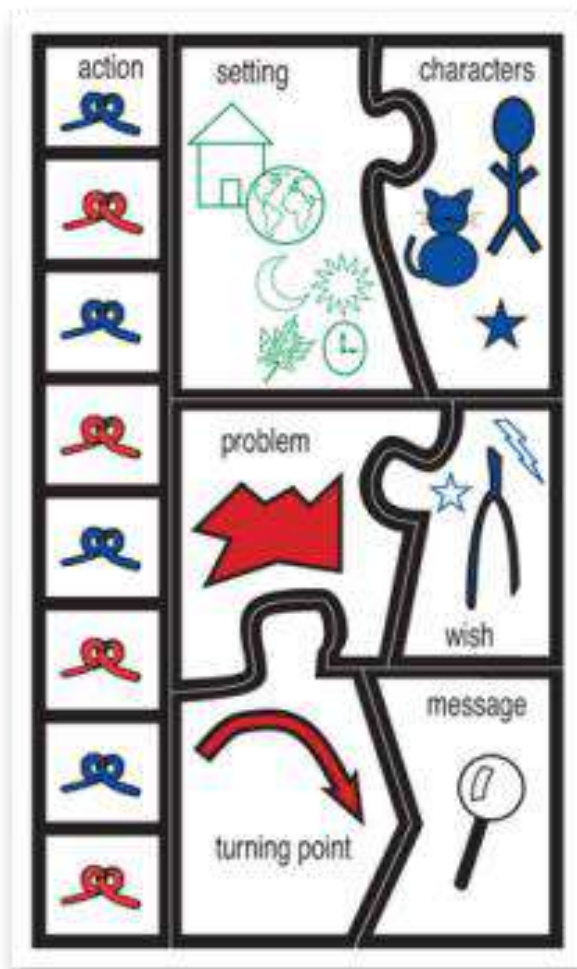
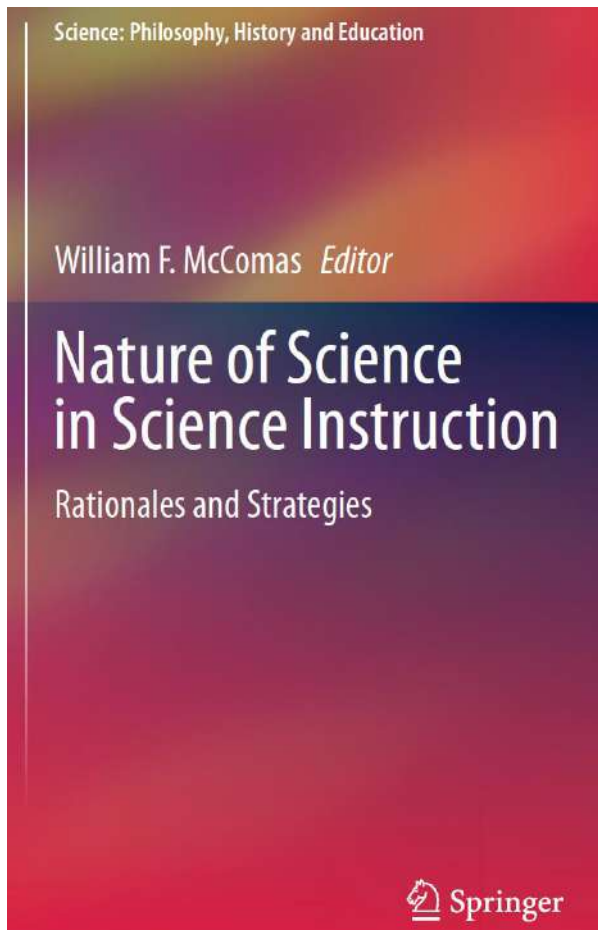




Table 27.2 (continued)

Story/(indicative references)/heroes	Plot	Indicative NOS-related conversation topics
<p><i>The Silenced Robins</i> (Morgan 2012; Wallace and Bernard 1963; Carson 1962; Wallace 1958)/George Wallace (GW) John Mehner (JM) Richard Bernard (RB) Rachel Carson (RC)</p>	<p>GW was an ornithologist, professor in MSU. In 1954, one of his doctoral students, JM, started studying the population of robins in the MSU campus and the suburbs. In the Spring of 1955, robins started dying; in a few days, the whole state was full of dead birds. GW and JM soon connected the death of the birds with the extended use of DDT, but could not yet explain how the birds were intoxicated by the insecticide. The year JM completed his thesis, he had found only one robin in the whole campus. One day a student reported to GW a strange incident. In the wildlife laboratory, all the crawfish died and a snake got intoxicated after being fed with worms from the campus. GW got it; it was the worms that intoxicated the robins. Soon later a paper from another researcher was published, confirming GW's hypothesis. DDT was found in leaves' samples, worms' tissues, and dead robins' tissues. In 1958, GW published his observations and his conclusions in a paper named "Insecticides and Birds," attributing the reduction of the robins' population to the use of DDT. It got well known very soon, and the reaction was huge; farmers, professors, and the company that produced DDT accused him of practicing nonscientific methods and pressed the MSU to discharge him. Only after the intervention of a congress member who believed in GW did he save his job. RC contacted him at that time, encouraging him to go on. Another doctoral student of his, RB, started analyzing tissues of the dead robins; his thesis proved that DDT was concentrated in the brain, the liver, the fat, the ovaries, and the testicles of the robins neutering and killing them. In 1962, RB's thesis was published and no one could question GW's view anymore.</p>	<p>The importance of scientists' communication The way economics and politics affect science How the publication of RC's book reinforced the environmental movement</p>



## Ο John Snow και η αντλία της Broad Street



Kapsala, N. Galani, L. & Mavrikaki, E. (2018) Interdisciplinary approach of Cultural Heritage in  
The Cholera case study In Galani, L., Mavrikaki, E. & Skordoulis K. eds. e-book “Geography  
European Heritage: a challenging convention in the field of Education”, Solva Tech LTD, Lim  
ISBN: 987-992597439-2-6.

[https://www.researchgate.net/publication/339017249\\_Interdisciplinary\\_approach\\_of\\_Cultural\\_science-The\\_Cholera\\_case\\_study](https://www.researchgate.net/publication/339017249_Interdisciplinary_approach_of_Cultural_science-The_Cholera_case_study)



# Identifying Disease patterns

- o **Step 1 (duration 3 hours)**
- o **Use storytelling to understand the cholera outbreak and to create patterns**





## Θέματα συζήτησης στην τάξη

### ο Ποιες συνθήκες ευνόησαν την εξάπλωση της χολέρας εκείνη την εποχή

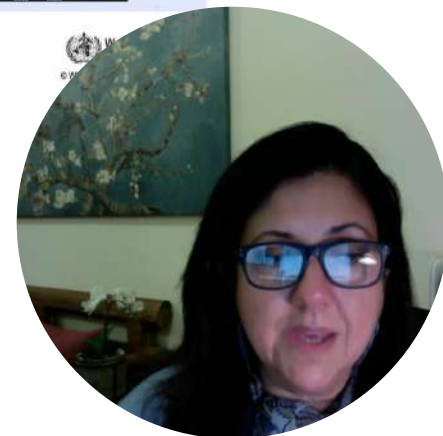
- Σε ποιες περιοχές του κόσμου απαντάται χολέρα σήμερα;
- Τί συνθήκες διαβίωσης επικρατούν εκεί;
- Πώς μπορεί να υπάρξει πρόληψη της χολέρας σε αυτές τις περιοχές;



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinions whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.

Data Source: World Health Organization  
Map Production: Public Health Information and Geographic Information Systems (GIS) World Health Organization

- Ποιες συνθήκες ευνοούν την εξάπλωση άλλων επιδημιών σήμερα;
- Πώς αυτές αντιμετωπίζονται σε παγκόσμια και τοπική κλίμακα;





Μεταβιομηχανική πόλη με  
μεγάλη πληθυσμιακή  
πυκνότητα

Βιομηχανικά  
Καυσαέρια / αέρια  
ρύπανση

Φτωχές  
ιατρικές  
γνώσεις

**Victorian London**

Κοπριά  
κατέληγε στους  
δρόμους και στο  
νερό  
Απουσία  
αποχευτικού  
συστήματος

Πείνα/ κακή  
διατροφή

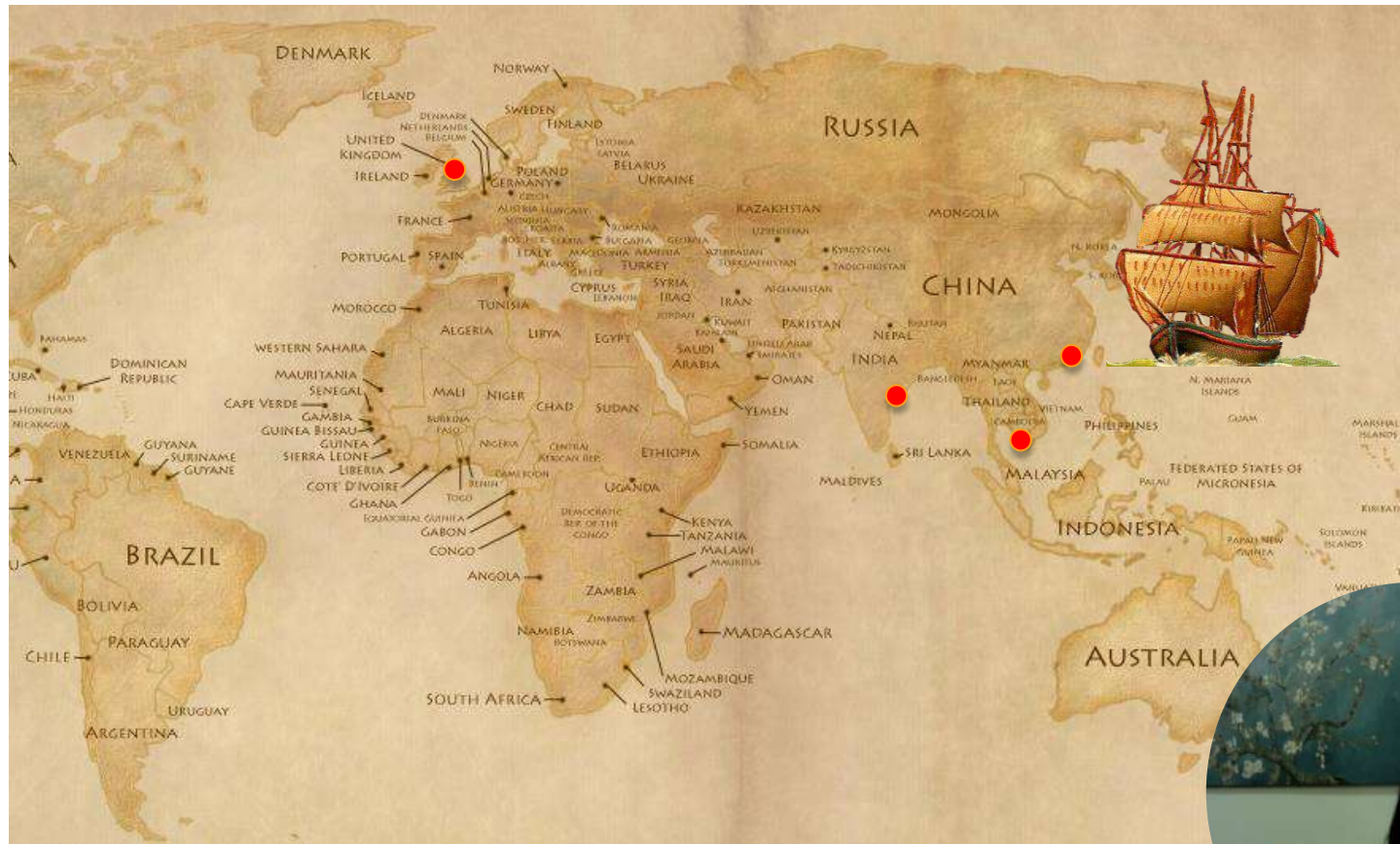
Φτωχές περιοχές  
που δεν  
ακολουθούν  
κανόνες υγιεινής

Άνθρωποι πίνουν και  
χρησιμοποιούν το  
νερό του Τάμεση

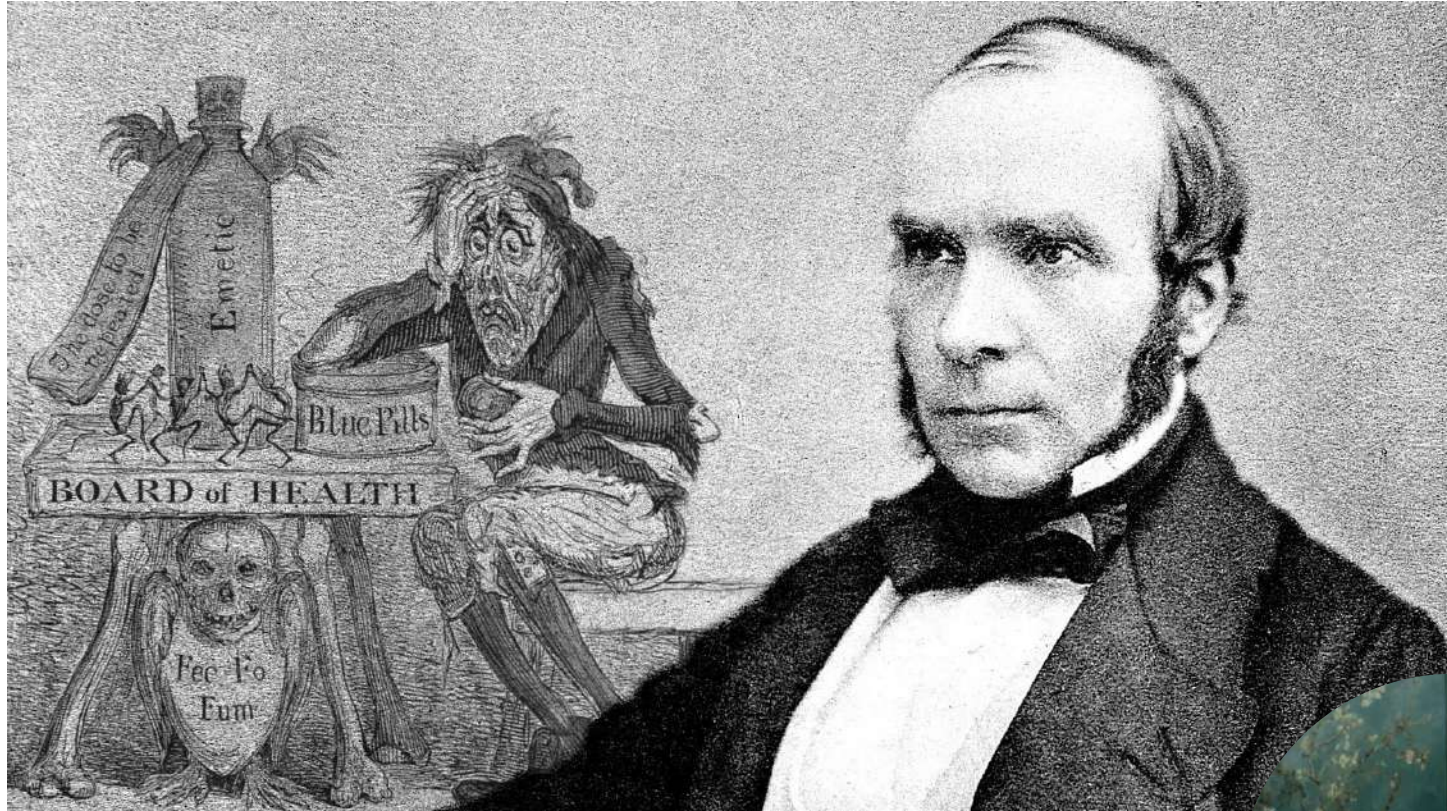




# Η διαδρομή της Ασιατικής χολέρας







# Scientific method of research

Hypothesis:  
Water born  
theory

He tried to identify  
transmission patterns in  
the sanitary habits

...and the  
architecture  
of sewers

He created a  
Soho disease  
map



He created  
an archive of  
information  
about the  
companies  
supplying  
water to  
the  
city

He knocked  
on doors  
asking  
questions

He surveyed  
Farr's tables of  
cholera





August, 31 1854

Water Company	# Homes
Southwark	
Vauxhall	
Lambeth	
Rest of London	

**CHOLERA AND WATER.**  
**BOARD OF WORKS,**  
 FOR THE LIMEHOUSE DISTRICT,  
 Comprising Limehouse, Ratcliff, Shadwell,  
 and Wapping.

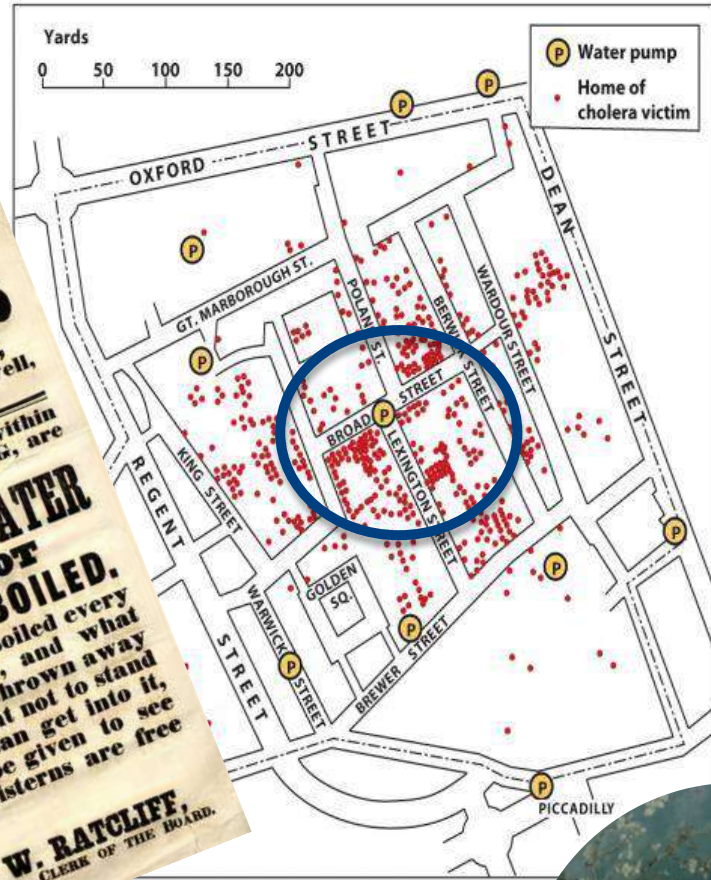
The INHABITANTS of the District within which CHOLERA IS PREVAILING, are earnestly advised

**NOT TO DRINK ANY WATER WHICH HAS NOT PREVIOUSLY BEEN BOILED.**

Fresh Water ought to be Boiled every Morning for the day's use, and what remains of it ought to be thrown away at night. The Water ought not to stand where any kind of dirt can get into it, and great care ought to be given to see that Water Butts and Cisterns are free from dirt.

BY ORDER, **THOS. W. RATCLIFF,**  
 CLERK OF THE BOARD.

Board Office, White Horse Street, 1st August, 1854.



65

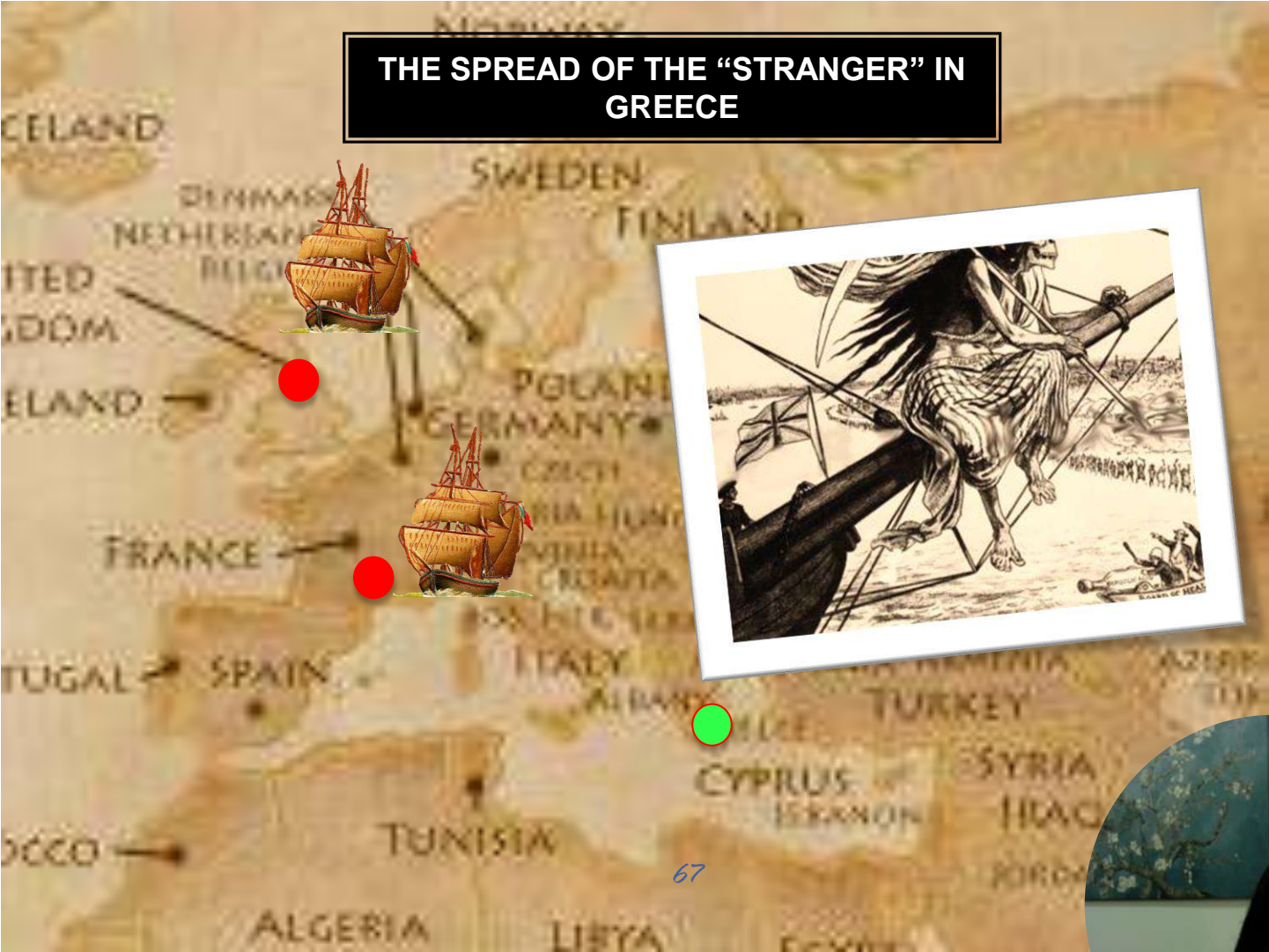




# Greece 1854 – Historical Frame



# THE SPREAD OF THE “STRANGER” IN GREECE







Προ-βιομηχανική πόλη  
– μικρός τόπος

Απότομη αύξηση  
πληθυσμού

Φτωχές  
ιατρικές  
γνώσεις

Κοπριά  
καταλήγει στους  
δρόμους και στο  
νερό

## Πειραιάς 1854

Πείνα/ κακή  
διατροφή

Φτωχές περιοχές  
που δεν  
ακολουθούν  
κανόνες υγιεινής

Οι άνθρωποι πίνουν  
και χρησιμοποιούν  
νερό πηγών

Δεν υπάρχει  
αποχετευτικό  
σύστημα







I. Deligallas, by recording his observations during the cholera epidemic in Syros, suggests a series of prescriptions for the treatment, he also distinguishes between the epidemic and the sporadic cholera:

- 1) Depierris prescriptions
 

boiling water	250g
wolfberry	10g
grinded wild nard	3g
opium tincture	6 drops
sulphuric ether	4ml
  
- 2) Trousseau's ipecacuahna or carbonated water or magnesium citrate
 

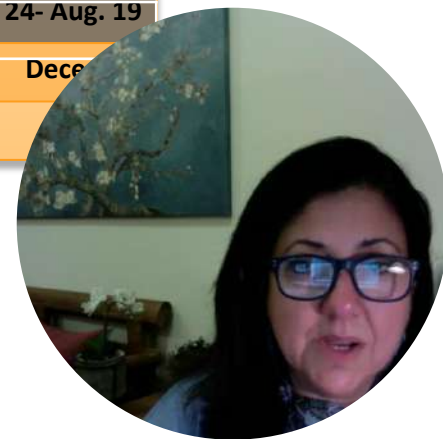
Syrup	128g
Hops	1
ratan extract	1
Hoffman's Anodyne	20ml
mustard seed baths	

Prinaris supports quinine and offers the following prescription:

- |                  |             |
|------------------|-------------|
| ammonium acetate | 3.203g      |
| quinine sulphate | 15 granules |
| sulphuric ether  | 20 drops    |
| camphor          | 20 granules |

# Επιστημονικός τρόπος έρευνας

ATHENS Oct. 12 – Nov. 21 pop. approx. 30.000	
Outbreaks	Deceased
790	448
PIRAEUS Jul. 12- Aug. 15 pop. approx. 10.000	
Deceased	
French	331
British	39
Greek	87
SYROS Jul. 24- Aug. 19	
Outbreaks	Deceased
375 (;)	



## Παράγοντες που πιθανόν σχετίζονται με τη χολέρα

<b>Λειτουργεί το μοτίβο?</b>	
<b>Post-industrial London</b>	<b>Pro-industrial Piraeus</b>
Μικρός τόπος	✓
Μεγάλη πυκνότητα πληθυσμού	✓
Έλλειψη αποχετευτικού	✓
Ανθρώπινα και ζωικά απόβλητα καταλήγουν στο νερό / κακή ύδρευση	✓
Κακές υγειονομικές συνήθειες και συνθήκες	✓
Φτωχές περιοχές που δεν ακολουθούν τους κανόνες υγιεινής	✓
Φτώχεια – ασθένεια - πείνα	✓
Άνθρωποι πίνουν και χρησιμοποιούν νερό	✓
Φτωχές ιατρικές γνώσεις	✓



## Λειτουργεί το μοτίβο σε άλλες περιπτώσεις?

