



Έννοιες Φυσικών Επιστημών Ι

Ενότητα 3: Εναλλακτικές όψεις της επιστήμης που
προβάλλονται στην εκπαίδευση

Σπύρος Κόλλας

(Βασισμένο στις σημειώσεις του Βασίλη Τσελφέ)

Ποια όψη της επιστήμης να επιλέξουμε να προβάλλουμε λαμβάνοντας υπόψιν τους σκοπούς για τους οποίους διδάσκουμε τις Φ.Ε.;



Εναλλακτικές όψεις της επιστήμης που προβάλλονται στην εκπαίδευση

- Υπάρχουν πολλές όψεις της επιστήμης; Τι είναι «η επιστήμη»; Τι κάνει/με τι ασχολείται ένας επιστήμονας;
- Από αυτές τις «όψεις» της επιστήμης ποια πρέπει εγώ να επιλέξω να προβάλλω στα παιδιά της προσχολικής ηλικίας της τάξης μου;



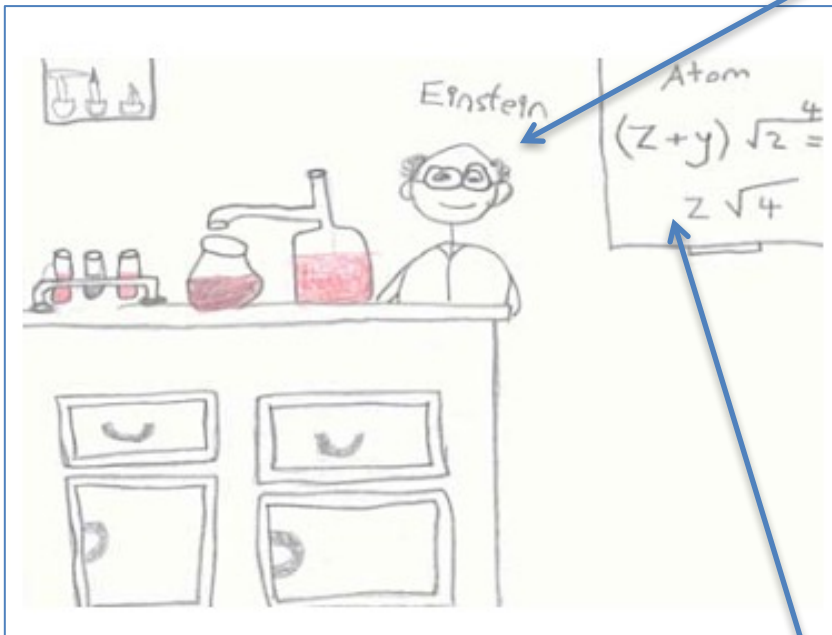
Τι κάνει/με τι ασχολείται ένας επιστήμονας;

- Αποτυπώστε με μια ζωγραφιά τι σκέφτεστε όταν ακούτε τη λέξη «επιστήμονας».
- Στη ζωγραφιά σας, τοποθετήστε αυτόν τον άνθρωπο μέσα στο χώρο και στο κοινωνικό περιβάλλον που δρα την ώρα της εργασίας του (την ώρα που κάνει επιστήμη δηλαδή).

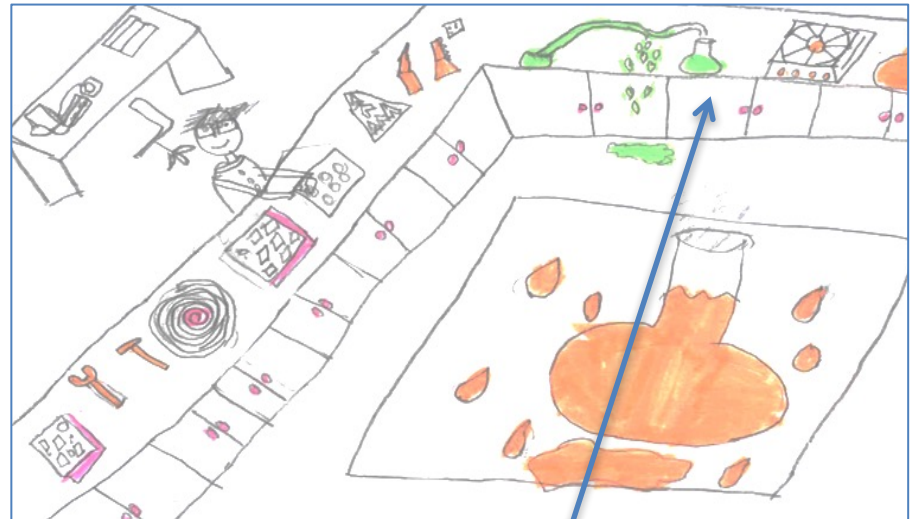


Τι κάνει/με τι ασχολείται ένας επιστήμονας;

Είναι μόνος του –δεν αλληλεπιδρά με άλλους-



Άντρας
Φορά ποδιά
Έχει περίεργη κόμη



Είναι μέσα σε ένα εργαστήριο
Γύρω του υπάρχουν
πειραματικές διατάξεις
Υπάρχουν σύμβολα γνώσης



Τι κάνει/με τι ασχολείται ένας επιστήμονας;



Τι χαρακτηριστικά έχει η γνώση που παράγεται από την επιστημονική έρευνα;

- Η «μέση» αντίληψη αναφέρει:

«Η επιστημονική γνώση είναι αποδεδειγμένη γνώση. Οι επιστημονικές **θεωρίες εξάγονται**, με κάποιο αυστηρό τρόπο, **από τα γεγονότα της εμπειρίας που γίνονται αντιληπτά με τη παρατήρηση και το πείραμα.** Η επιστήμη βασίζεται σε ό,τι μπορούμε να δούμε, να ακούσουμε, να αγγίξουμε, κ.λ.π. Προσωπικές γνώσεις ή προτιμήσεις καθώς και αναπόδεικτες εικασίες δεν έχουν θέση στην επιστήμη. **Η επιστήμη είναι αντικειμενική.** Η επιστημονική γνώση είναι αξιόπιστη επειδή είναι αντικειμενικά αποδεδειγμένη.»

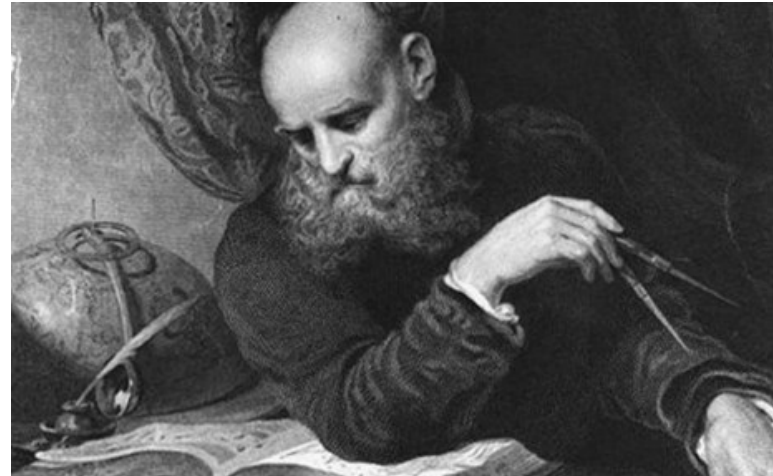
➔ Η επιστήμη έχει **κύρος.**



Το κύρος των Φ.Ε.



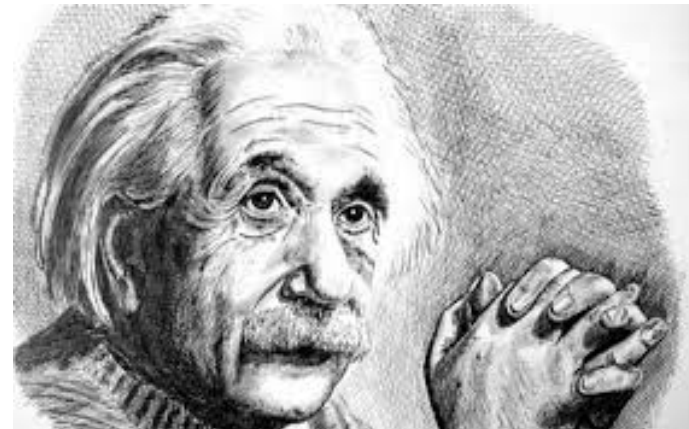
Αριστοτέλης



Γαλιλαίος



Νεύτωνας



Αϊνστάιν

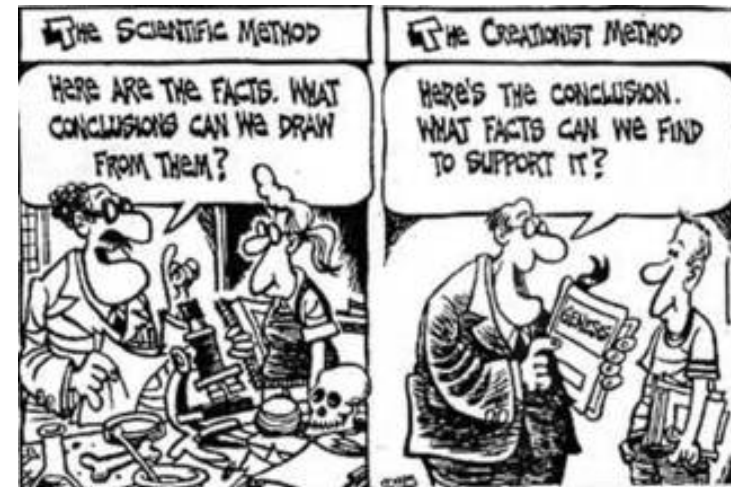


Το κύρος των Φ.Ε.



Γνωρίστε την **Nature Siberica**, την εταιρία με τα πιστοποιημένα βιολογικά καλλυντικά επιστημονικά αποδεδειγμένης αποτελεσματικότητας.

«Η επιστημονική μέθοδος» παράγει αντικειμενικά και αδιαμφισβήτητα αποτελέσματα



Αστρολογικές προβλέψεις:



Μελετώντας την αστρολογία σε βάθος και με την πολύχρονη περιήγησή μου στο Θιβέτ, διαπίστωσα πως τα έμβρυα αντιδρούν στην συμπαντική ηλεκτρομαγνητική ενέργεια και υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσα στο σύμπαν και την αστρολογία.

Οι μέθοδοι αστρολογίας, ως γνώση που εκμαίευσα από σοφούς, καλλιεργημένους ανθρώπους και ιστορικά έγγραφα, με βοηθούν να καθοδηγώ ορθά όσους ζητούν την βοήθειά μου.

Οι αιτιατές και μη αιτιατές σχέσεις με το σύμπαν και τα άτομα με τα οποία συναναστρέφóμαστε και μοιραζόμαστε κοινό περιβάλλον, ερμηνεύονται επιτυχώς από τον τομέα της αστρολογίας προσφέροντας λύσεις καθημερινά σε πολλούς ανθρώπους.

Στο Κέντρο Μεταφυσικής **ΜΑΥΡΗ ΛΑΜΠΕΛΑΟΣ** με πρόεδρο και διδάκτωρ τον **Γ. ΜΗΛΙΑ**, εστιάζω στην πρόβλεψη των γεγονότων που σας απασχολούν με την εφαρμογή τεχνικών αιχμής και την εφαρμογή των πιο φερέγγυων μεθόδων της αστρολογίας. Τώρα μπορείτε να βρείτε να την άκρη του νήματος για:

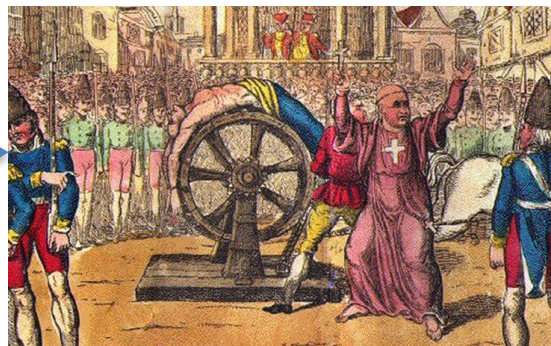
- Την ερωτική σας ζωή
- Την επαγγελματική σας σταδιοδρομία
- Την καριέρα σας
- Την οικογενειακή σας ζωή,



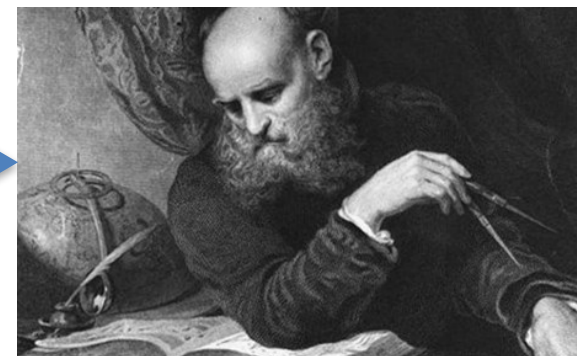
Η επιστροφή στην επαγωγική σκέψη



Αριστοτέλης



Μεσαίωνας

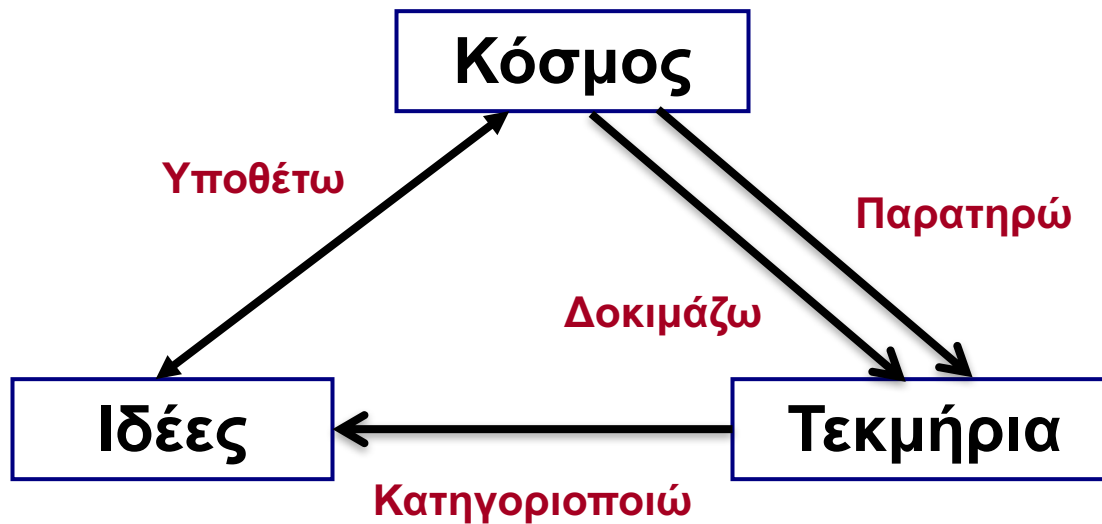


Γαλιλαίος

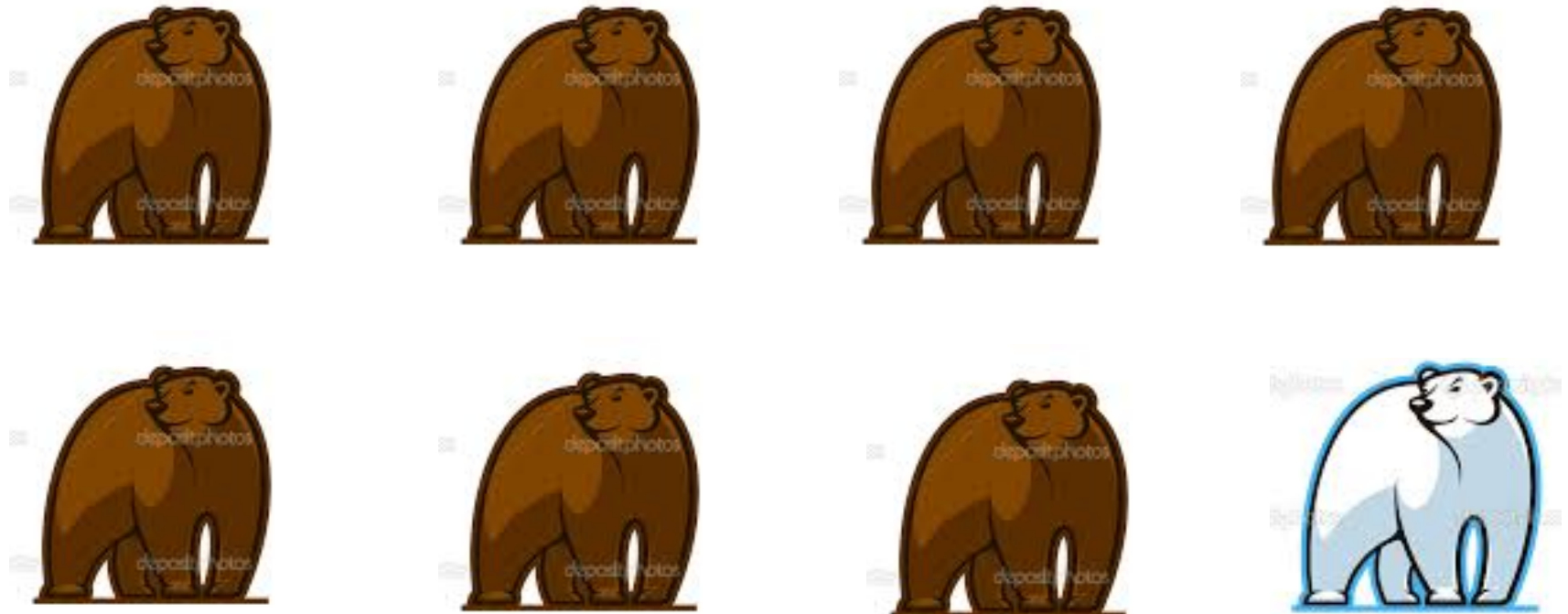
«Οι Κέπλερ και Γαλιλαίος προχώρησαν **από την παρατήρηση μεμονωμένων γεγονότων στην διατύπωση ακριβών ποσοτικών νόμων**, που με την βοήθειά τους μπορούσαν να προβλεφθούν μελλοντικά λεπτομερειακά γεγονότα. Αναστάτωσαν βαθιά τους συγχρόνους τους, εν μέρει γιατί τα συμπεράσματά τους έρχονταν σε συνταρακτική αντίθεση προς τις πεποιθήσεις της εποχής, αλλά και εν μέρει γιατί **η τυφλή πίστη σε μία αυθεντία επέτρεπε στους σοφούς να περιορίζουν τις έρευνές τους** στις βιβλιοθήκες και οι καθηγητές πολύ ταραχτήκαν στην ιδέα ότι θα ήταν **αναγκαίο να παρατηρούν τον κόσμο** για να μάθουν πώς είναι.» (B. Russell)



Η επαγωγική εργασία



Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα της επαγωγικής σκέψης



Προϋποθέσεις εγκυρότητας της επαγωγικής εργασίας

*Στις δώδεκα τα μεσάνυχτα της
1ης Ιανουαρίου 1975, ο Άρης
εμφανίστηκε στην τάδε
καθορισμένη θέση στον
ουρανό.*



*Οι πλανήτες κινούνται σε
ελλειπτικές τροχιές γύρω
από τους ήλιους τους.*

1. Ο αριθμός των παρατηρησιακών αποφάνσεων που σχηματίζουν τη βάση μίας γενίκευσης πρέπει να είναι μεγάλος.
2. Οι παρατηρήσεις πρέπει να επαναλαμβάνονται υπό συνθήκες πολύ διαφορετικές.
3. Καμιά αποδεκτή παρατηρησιακή απόφανση δε πρέπει να έρχεται σε αντίθεση με τον προκύπτοντα καθολικό νόμο.



Τα «θεμέλια» της επαγωγικής εργασίας

- Σύμφωνα με τον επαγωγιστή, το οικοδόμημα της επιστημονικής γνώσης είναι κτισμένο με επαγωγή πάνω **στα ασφαλή θεμέλια που παρέχουν οι παρατηρήσεις**. Όσο αυξάνεται ο αριθμός των γεγονότων που πιστοποιούνται από παρατηρήσεις και πειράματα και όσο αυτά τα δεδομένα γίνονται πιο εξειδικευμένα τόσο θα συγκροτούνται νόμοι και θεωρίες με ολοένα και μεγαλύτερη γενικότητα.

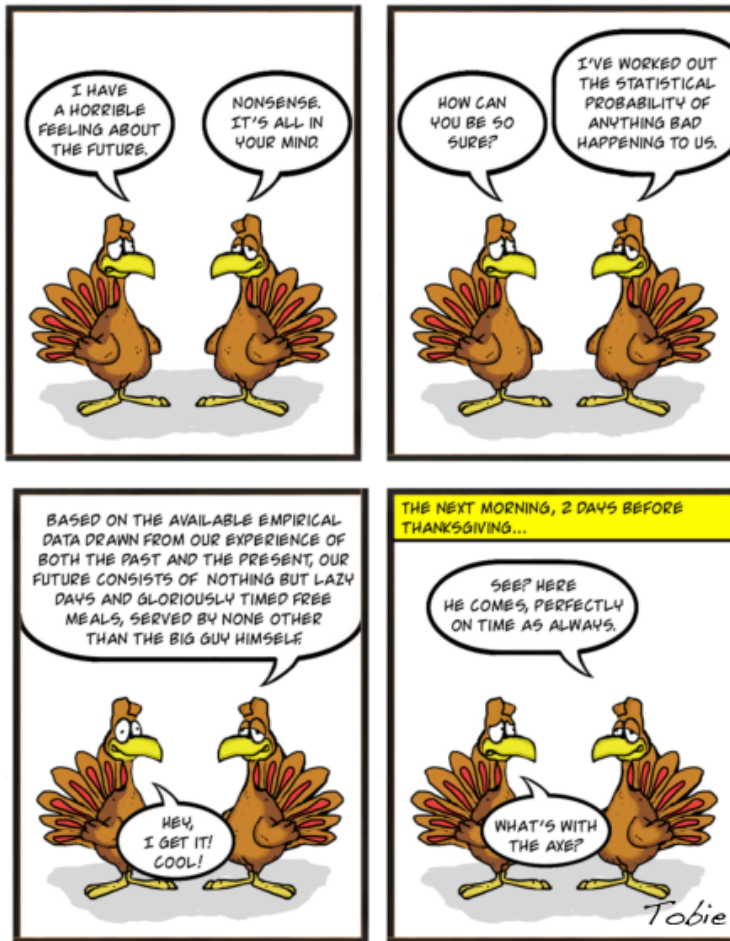


Τα ισχυρά και προβληματικά στοιχεία του επαγωγισμού

- Τα ισχυρά στοιχεία της επαγωγικής εργασίας εδράζονται στην **εξηγητική και προβλεπτική της ισχύ** και στην υψηλή της **αξιοπιστία** που προκύπτει από την αντικειμενικότητα των παρατηρησιακών αποφάνσεων.
- Τα προβλήματα του επαγωγισμού προκύπτουν από τις ίδιες τις **προϋποθέσεις εγκυρότητάς** του (π.χ. μεγάλος αριθμός παρατηρήσεων ... Πόσες; Το παράδειγμα της επαγωγίστριας γαλοπούλας).



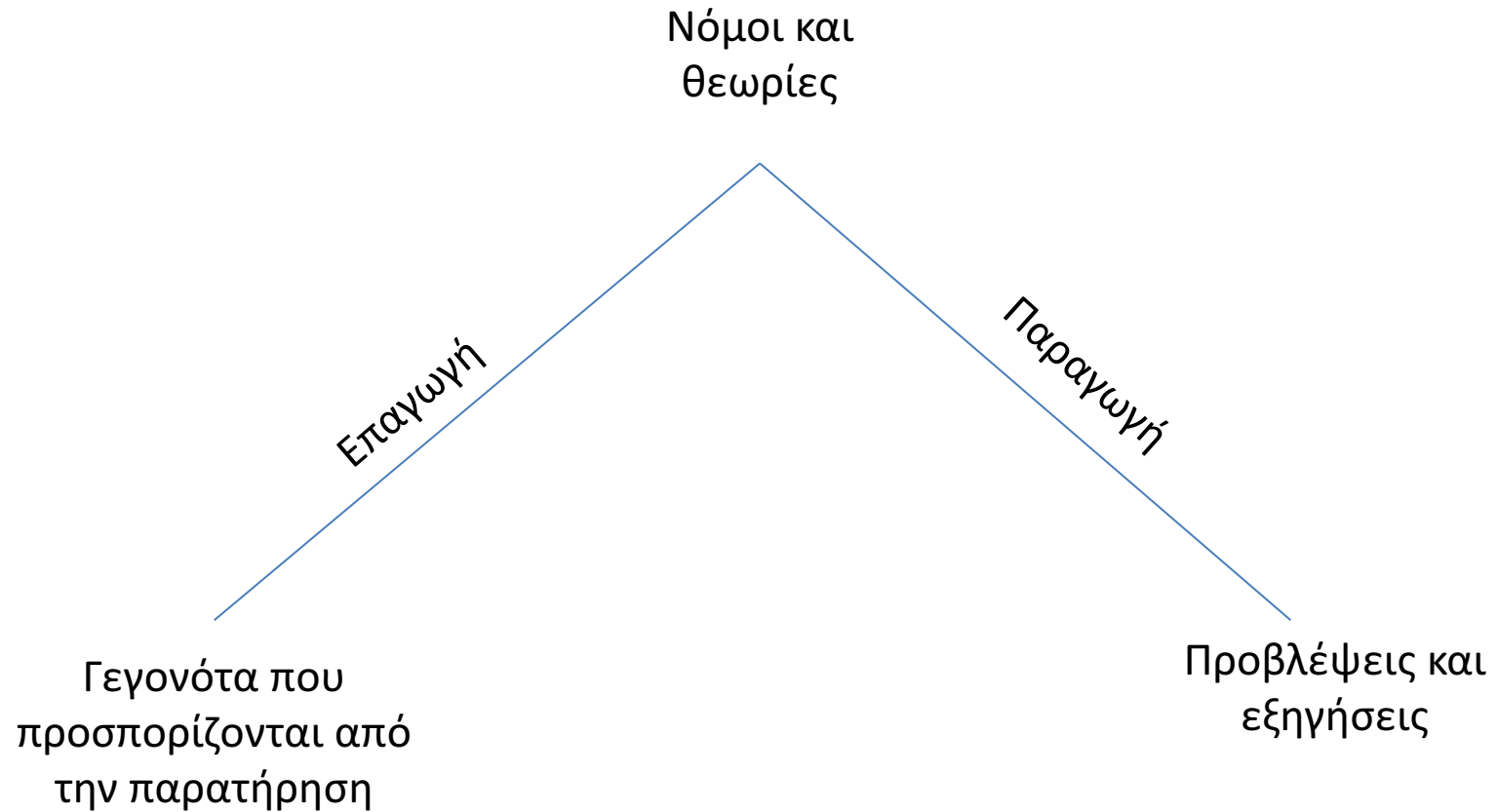
Τα ισχυρά και προβληματικά στοιχεία του επαγωγισμού



- Η καταφυγή στις πιθανότητες.



Η επαγωγική και παραγωγική εργασία



Παραδείγματα της παραγωγικής σκέψης

Όταν γνωρίζουμε έναν κοθολικό νόμο:

1. Όλα τα πανεπιστημιακά μαθήματα είναι βαρετά.
2. Αυτό είναι ένα πανεπιστημιακό μάθημα.
3. Αυτό το μάθημα είναι βαρετό.



Παραδείγματα της παραγωγικής σκέψης

Όταν γνωρίζουμε έναν κοθολικό νόμο:

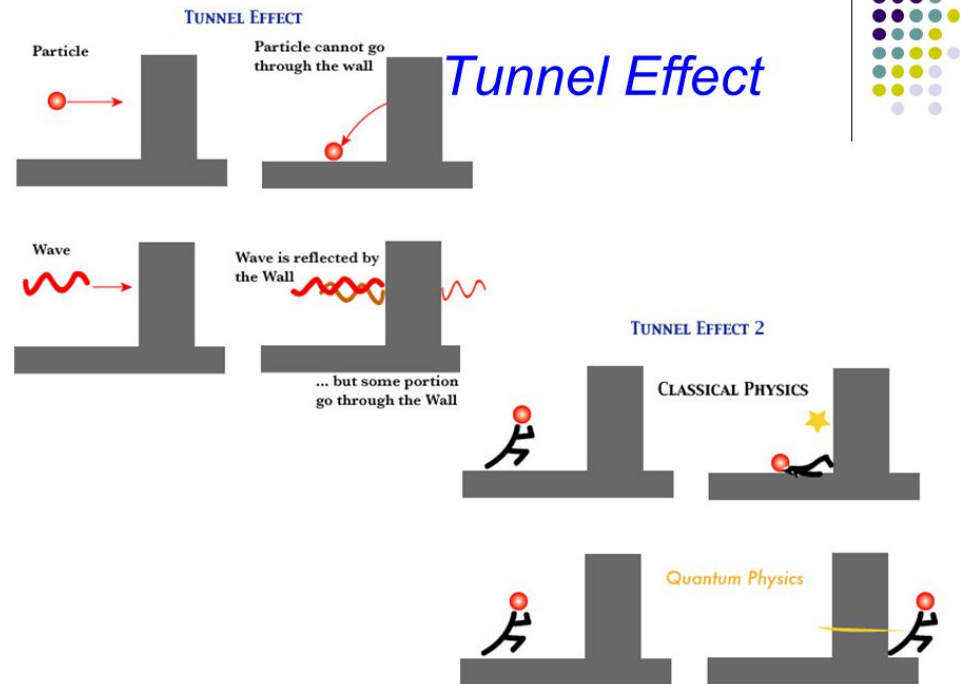
1. Τα περισσότερα πανεπιστημιακά μαθήματα είναι βαρετά.
2. Αυτό είναι ένα πανεπιστημιακό μάθημα.
3. Αυτό το μάθημα **πιθανότατα** θα είναι βαρετό.



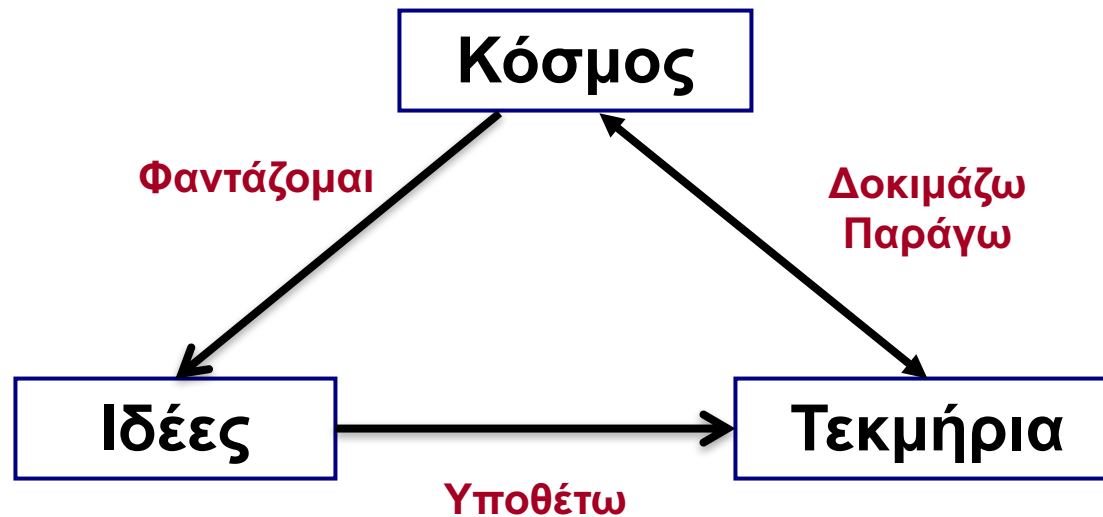
Παραδείγματα της παραγωγικής σκέψης

Όταν δεν έχουμε ως αφετηρία έναν καθολικό νόμο, αλλά παρατηρώντας τον φυσικό κόσμο φανταζόμαστε μία νέα διαφορετική ιδέα:

- The tunnel effect



Η παραγωγική εργασία

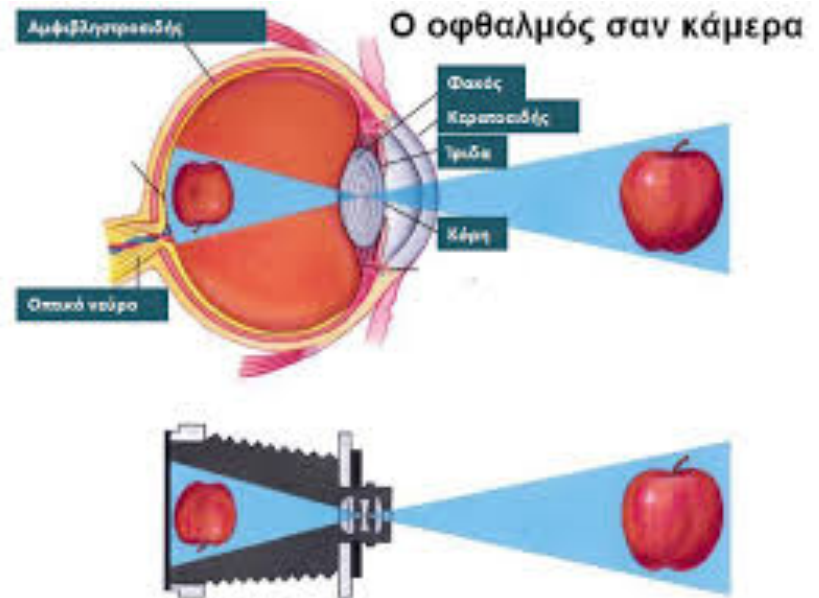
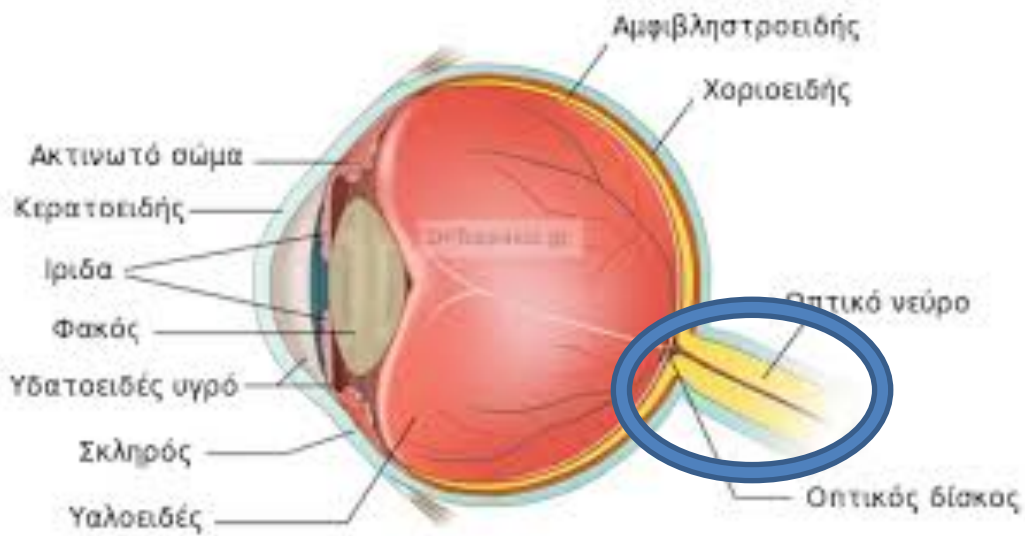


Ο χαρακτήρας της παρατήρησης

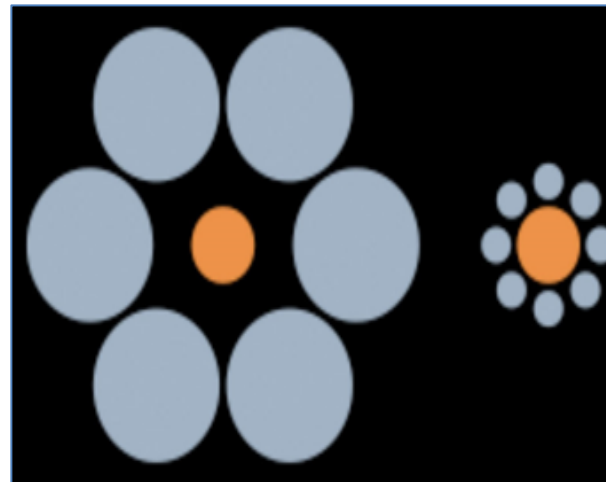
- Σύμφωνα με τον επαγωγιστή - ορθολογιστή:
 - α) η επιστήμη ξεκινά από την παρατήρηση,
 - β) η παρατήρηση παρέχει την ασφαλή βάση από την οποία μπορεί να προέλθει η γνώση.



Το «όργανο» της παρατήρησης



Ο ρόλος του εγκεφάλου στην παρατήρηση



Δύο παρατηρητές δεν «βλέπουν» αναγκαστικά το ίδιο πράγμα.



Οι παρατηρησιακές αποφάνσεις
προϋποθέτουν μια θεωρία και
επηρεάζονται από αυτή

VIDEOMAN.gr

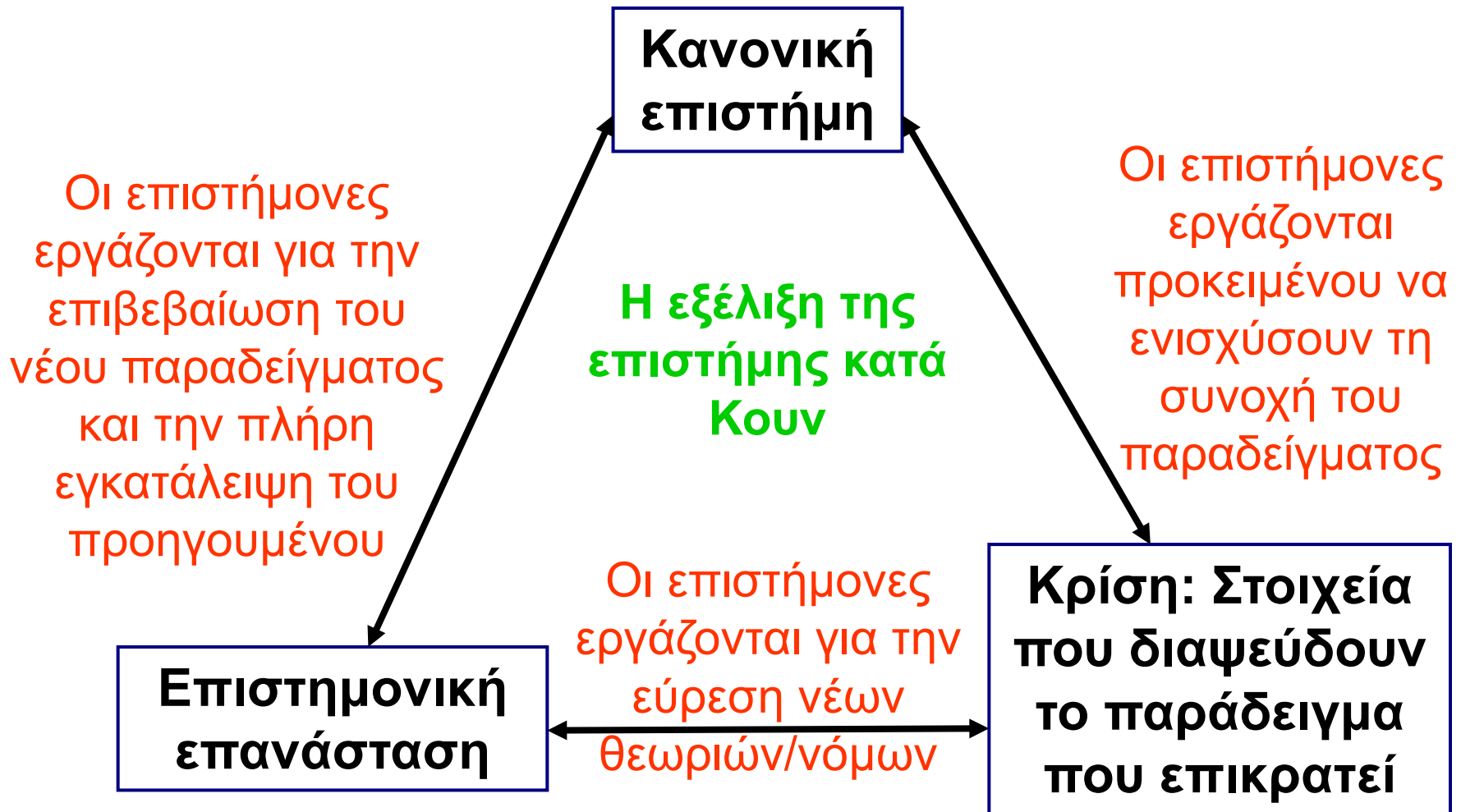


Ο σχετικισμός

- Οι εμπειρίες μας, η θεωρία που προϋπάρχει στο μυαλό μας, το ιστορικό και το κοινωνικοπολιτισμικό πλαίσιο επιδρούν σημαντικά στον τρόπο που «βλέπουμε» και ερμηνεύουμε τη φύση.
- Το παράδειγμα του Γαλιλαίου.



Το υπάρχον παράδειγμα επηρεάζει τον τρόπο που οι επιστήμονες παρατηρούν



Ορθολογισμός Vs. Σχετικισμός

- Ορθολογιστές: Υπάρχουν καθολικές αλήθειες τις οποίες μπορούμε να τις επαληθεύσουμε στην βάση της επαγωγικής λογικής.
- Σχετικιστές: Δεν υπάρχουν καθολικές αλήθειες. Η επιστήμη που παράγουμε καθορίζεται από τις εμπειρίες, τις προαντιλήψεις, τις αξίες, τα συμφέροντα των ατόμων ή κοινοτήτων που εργάζονται για αυτές.



Ποια όψη της επιστήμης να επιλέξουμε να προβάλλουμε λαμβάνοντας υπόψιν τους σκοπούς για τους οποίους διδάσκουμε τις Φ.Ε.;



Με εκπαιδευτικό στόχο την αναπτυξη θετικής στάσης απέναντι στην επιστήμη και την παραγωγή επιστημόνων...

- Καλή προσέγγιση η **επαγωγική**...
 - Θέλουμε ανθρώπους που να μπορούν, κατ' αρχάς, να κάνουν τη δουλειά ρουτίνας...
 - Να νιώθουν σίγουροι...
 - Να γνωρίζουν τους κώδικες...
 - Να γνωρίζουν εργαστηριακές τεχνικές...
 - Να πιστεύουν ότι ψάχνουν για την μία αλήθεια.



Με εκπαιδευτικό στόχο τη δημιουργικότητα και την καινοτομία

- Καλή προσέγγιση η **παραγωγική...**
 - Θέλουμε ανθρώπους που να μπορούν να φαντάζονται...
 - Να νιώθουν ασφαλείς όταν δεν είναι σίγουροι...
 - Να τολμούν να επεμβαίνουν στους κώδικες...
 - Να εφευρίσκουν νέες εργαστηριακές τεχνικές...
 - Να τολμούν να υπερασπίσουν τις πιο παράξενες ιδέες...
 - Να πιστεύουν ότι μπορούν να πετύχουν οτιδήποτε μιας και δεν ψάχνουν για την αλήθεια.



Με εκπαιδευτικό στόχο τον επιστημονικό γραμματισμό

- Καλή προσέγγιση ο **σχετικισμός**...
 - Θέλουμε ανθρώπους που να μπορούν να γνωρίζουν τον τρόπο που παράγονται οι επιστημονικές ιδέες...
 - Να μπορούν να κρίνουν τις αξίες, τα συμφέροντα που υπηρετούνται από τις επιλογές της επιστημονικής κοινότητας...
 - Να διασφαλίζουν την ποιότητα των επιστημονικών ιδεών επιβάλλοντας, όποτε απαιτείται, περιορισμούς στην επιστημονική και τεχνολογική «πρόοδο»...
 - Να είναι, δηλαδή, πολίτες που μπορούν να παίρνουν αποφάσεις για κρίσιμα κοινωνικοεπιστημονικά ζητήματα.



Και για τα νήπια;

Η ενασχόληση των παιδιών νηπιακής ηλικίας με τις Φυσικές Επιστήμες συμβάλλει:

α) στην αξιοποίηση της περιέργειας και του εσωτερικού κινήτρου που έχουν τα μικρά παιδιά για τη διερεύνηση του κόσμου που τα περιβάλλει, —————→ *Επαγωγή – Ασφάλεια
Παραγωγή – Φαντασία*

β) στην υποστήριξη του **επιστημονικού «γραμματισμού»** ώστε να μπορούν να διερευνούν συστηματικά και να κατανοούν βασικές λειτουργίες, να επιλύουν προβλήματα, να διαμορφώνουν κριτική στάση και να λαμβάνουν αποφάσεις που υποστηρίζουν την ανάδειξη της αλληλεξάρτησης επιστήμης, τεχνολογίας και κοινωνίας, στην ανάπτυξη των βασικών ικανοτήτων, —————→ *Σχετικισμός – Αναγνώριση της φύσης της επιστήμης*

γ) στην ανάπτυξη θετικής στάσης απέναντι στην επιστήμη, και στη συνειδητοποίηση ότι η επιστήμη αποτελεί πολιτισμικό προϊόν σε διαρκή εξέλιξη. —————→ *Επαγωγή – Αναγνώριση του κύρους της επιστήμης και των μεθόδων της
Σχετικισμός – Αναγνώριση της φύσης της επιστήμης*



Πώς, όμως, μπορούμε να διδάξουμε τις όψεις της επιστήμης που επιλέγουμε προκειμένου να πετύχουμε τους σκοπούς μας;



Τέλος

