

Ιστορία των Θετικών Επιστημών

Ενότητα 3: Αρχαίοι Έλληνες Φυσικοί Φιλόσοφοι

Ευθύμιος Ντάλλας

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τμήμα: Ιστορίας, Αρχαιολογίας, Κοινωνικής
Ανθρωπολογίας

Σκοποί Ενότητας

Η γνώση της εξέλιξης της επιστημονικής σκέψης στους Έλληνες φυσικούς φιλοσόφους. Η κατανόηση της διαφοράς ανάμεσα στην ελληνική επιστήμη και στην επιστήμη των βασιλείων της εγγύς ανατολής.

Περιεχόμενα Ενότητας

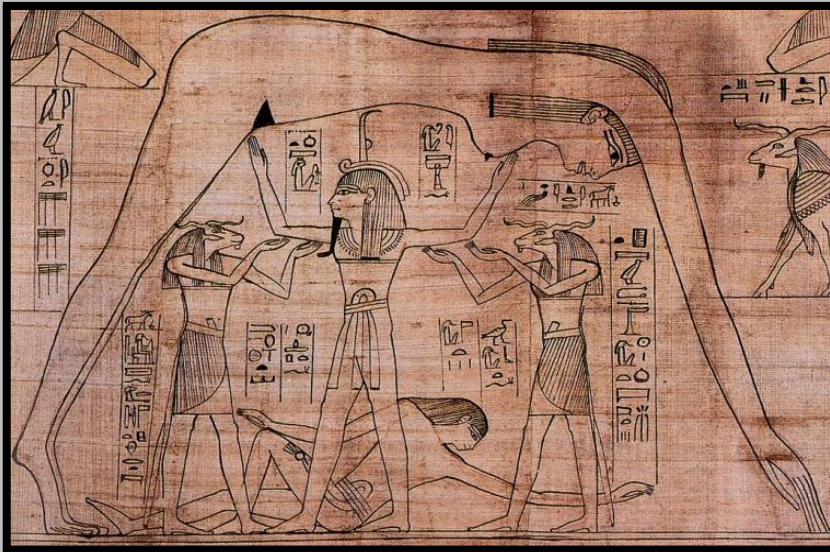
1. Ξεφεύγοντας από τον μύθο-1
2. Ξεφεύγοντας από τον μύθο-2
3. Ανταγωνιστικές Θεωρίες
4. Φιλοσοφικός Δογματισμός
5. Φιλόσοφος = Επιστήμων
6. Φιλόσοφος ≠ Επιστήμων
7. Διαδικασία Κρίσης
8. Η αξία των φιλοσόφων-1
9. Η αξία των φιλοσόφων-2
10. Γιατί στη Μίλητο
11. Θαλής (640-546 πΧ)
12. Αναξίμανδρος (611-545 πΧ)
13. Αναξίμενης (580-528 πΧ)
14. Γιατί στην Μεγάλη Ελλάδα;
15. Πυθαγόρας (580-500 πΧ)
16. Φιλόλαος (480-385 πΧ)
17. Αρχύτας (428-347 πΧ)
18. Θεόδωρος (450-390 πΧ)
19. Ηράκλειτος (535-475 πΧ)
20. Παρμενίδης (520-450 πΧ)
21. Ζήνων (490-430 πΧ)
22. Εμπεδοκλής (490-435 πΧ)
23. Αναξαγόρας (500-428 πΧ)
24. Λεύκιππος (480-420 πΧ)
25. Δημόκριτος (460-370 πΧ)
26. Πλάτων (428-347 πΧ) - 1
27. Πλάτων (428-347 πΧ) - 2
28. Οικονομική Διάσταση
29. Ηθική Διάσταση
30. Επιτεύγματα

Αρχαίοι Έλληνες Φυσικοί Φιλόσοφοι

Ξεφεύγοντας από τον μύθο - 1

- ▶ Η παράδοση της Εγγύς Ανατολής περιλαμβάνει μύθους κοσμολογικούς, αστρονομικούς, κλπ.
- ▶ Υπάρχουν πολλοί ερμηνευτικοί μύθοι για το ίδιο θέμα, ακόμα και μέσα στην ίδια παράδοση

Η αιγύπτια
θεά Νουτ
(1)



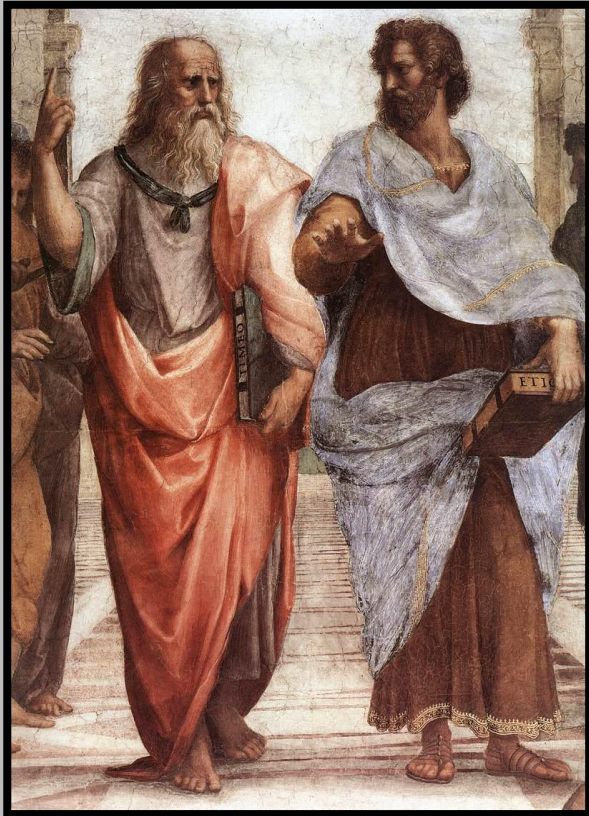
Ο Άτλαντας
(2)



Ξεφεύγοντας από τον μύθο - 2

- ▶ Ένας αφηγητής που εξιστορούσε έναν μύθο δεν ήταν υποχρεωμένος να λαμβάνει υπ' όψη του άλλες πεπιοθήσεις
 - ▶ Δεν προβληματιζόταν από τις αντιφάσεις
 - ▶ Δεν σύγκρινε την ορθότητα των μύθων

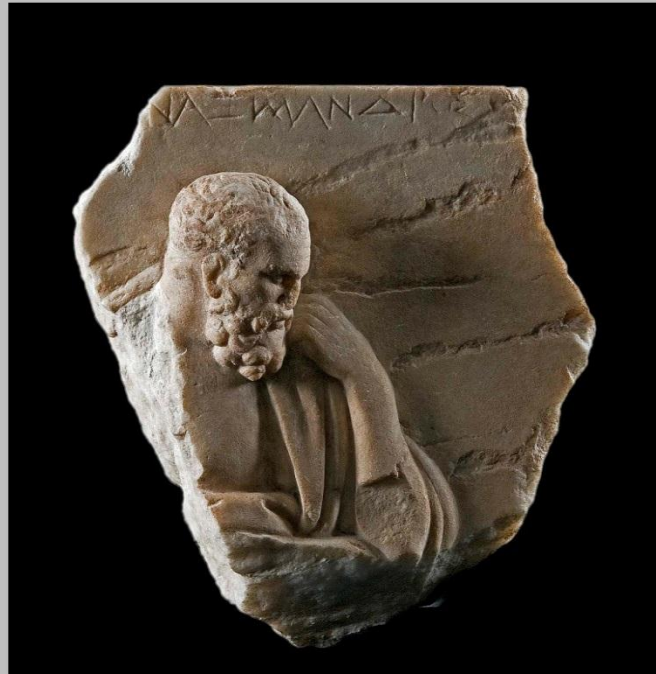
Ανταγωνιστικές θεωρίες



Πλάτωνας και Αριστοτέλης
(3)

- ▶ Ένας φιλόσοφος θεωρεί ότι οι διαφορετικές θέσεις ή εξηγήσεις είναι ανταγωνιστικές μεταξύ τους
- ▶ Κίνητρο είναι η εύρεση της καλύτερης εξήγησης μέσα από μια λογική διαδικασία

Φιλοσοφικός δογματισμός



Ο Αναξίμανδρος
(4)

- ▶ Οι φιλόσοφοι παρέμεναν δογματικοί
- ▶ Παρουσίαζαν τις ερμηνείες τους ως οριστικές λύσεις στα εξεταζόμενα προβλήματα

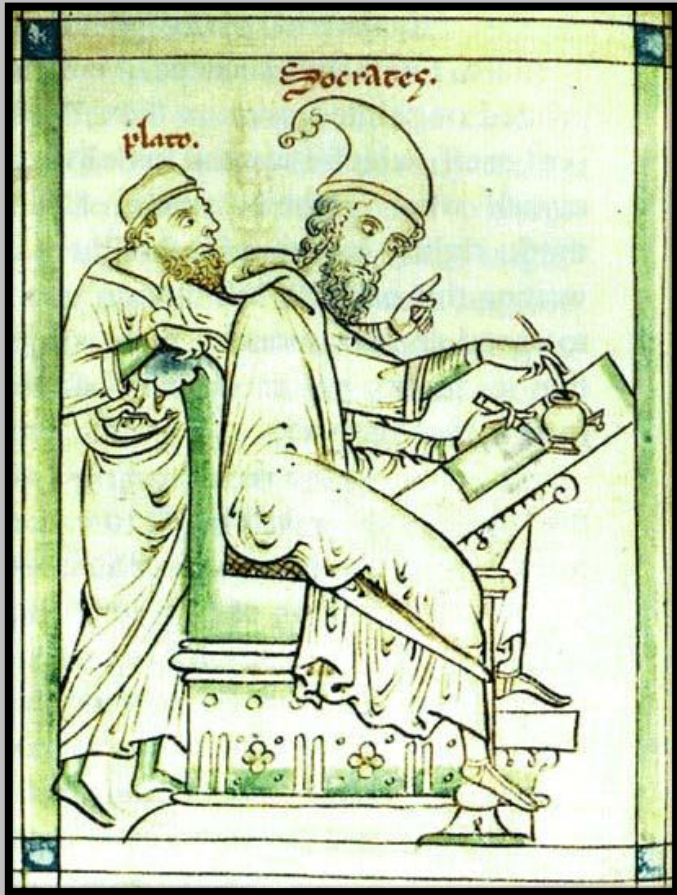
Φιλόσοφος = Επιστήμων



Ο Ηράκλειτος
(5)

- ▶ Επιστήμονες ήταν οι φιλόσοφοι
- ▶ Δεν μελετούσαν μόνο ένα μέρος της φύσης, αλλά πρότειναν σαρωτικές γενικεύσεις
- ▶ Δεν έκαναν πειράματα
- ▶ Επιζητούσαν μόνο την λογική αρτιότητα των συλλογισμών τους

Φιλόσοφος ≠ Επιστήμων



Σωκράτης και Πλάτωνας
(6)

- ▶ Σήμερα κάθε επιστήμονας ασχολείται με μικρό μέρος των φυσικών φαινομένων
- ▶ Συλλέγει εκτενή παρατηρησιακά δεδομένα
- ▶ Αναπτύσσει θεωρίες για την ερμηνεία τους
- ▶ Ελέγχει τις θεωρίες με νέα πειράματα

Διαδικασία κρίσης

- ▶ Κάθε θεωρία στην Αρχαία Ελλάδα ελεγχόταν από ομάδες εκπαιδευμένων ακροατών
- ▶ ΤΙΜΑΙΟΣ. Αν, λοιπόν, Σωκράτη, δεν σταθούμε ικανοί να κάνουμε για τους θεούς και για τη γέννηση του σύμπαντος συλλογισμούς τελείως και σε κάθε σημείο συνεπείς με τον εαυτό τους και ακριβείς, μην εκπλαγείς· αλλά αν σου παρουσιάσουμε συλλογισμούς που δεν θα υστερούν σε πιθανότητα από οποιονδήποτε άλλον, πρέπει να μείνουμε ευχαριστημένοι, ενθυμούμενοι ότι τόσο εγώ που σας μιλώ όσο και εσείς οι κριτές, έχουμε ανθρώπινη φύση, οπότε, αποδεχόμενοι γι' αυτά τα ζητήματα μια διήγηση πιθανή, δεν πρέπει να ζητάμε τίποτε περισσότερο.
ΣΩΚΡΑΤΗΣ. Άριστα μίλησες, Τίμαιε, και πρέπει να το αποδεχθούμε ακριβώς όπως το απαιτείς.



Ο Τίμαιος του Πλάτωνα (7)

Η αξία των φιλοσόφων - 1

- ▶ Ιδέες που αποτέλεσαν τον σπόρο για τις σημερινές έννοιες
- ▶ Απόψεις που αποτέλεσαν την επιστημονική βάση για 2000 χρόνια
- ▶ Άρνηση των θεολογικών ερμηνειών για τη φύση

Η αξία των φιλοσόφων - 2

- ▶ Στα μαθηματικά (που είναι λογική διαδικασία) η ανάπτυξη υπήρξε απολύτως έγκυρη
- ▶ Στις βιολογικές επιστήμες η εγκυρότητα είναι λιγότερο συχνή
- ▶ Οι θεωρίες τους αποτέλεσαν τη βάση της ιστορίας της διανοητικής εξέλιξης

Γιατί στην Μίλητο;

- ▶ Απέναντι από την Ελλάδα
- ▶ Επαφή με τη Βαβυλωνία και την Αίγυπτο
- ▶ Εμπορικό σταυροδρόμι
- ▶ Πλούσια πόλη με βιοτεχνικές δραστηριότητες
- ▶ Περίοδος πολιτικών ανακατατάξεων

Η Ιωνική στοά στην
Ιερά Οδό της Μιλήτου
(8)

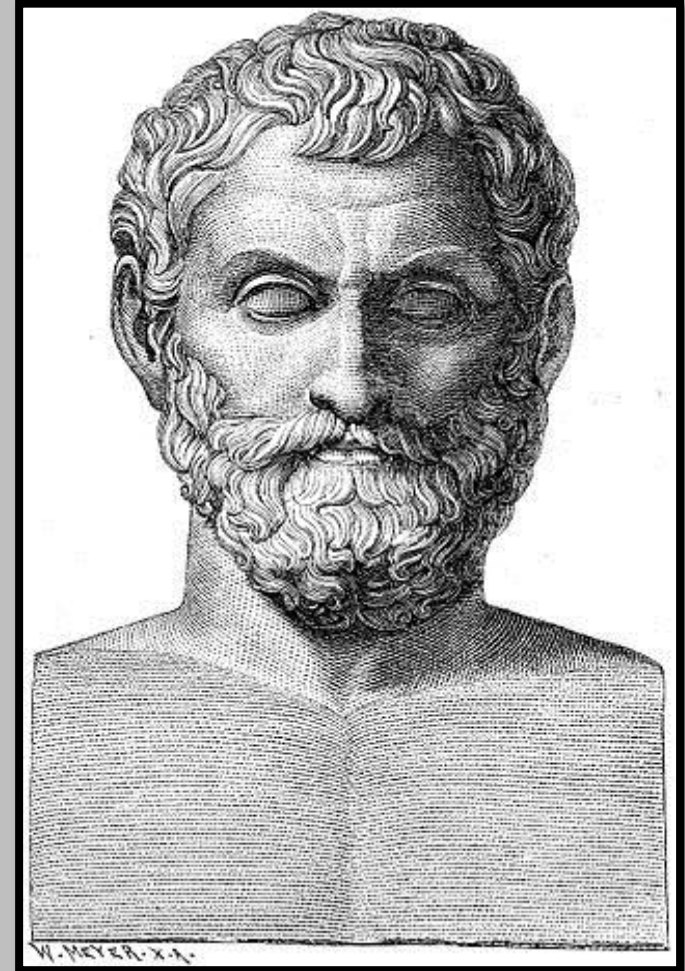


Χάρτης της
αρχαίας Λυδίας
(9)



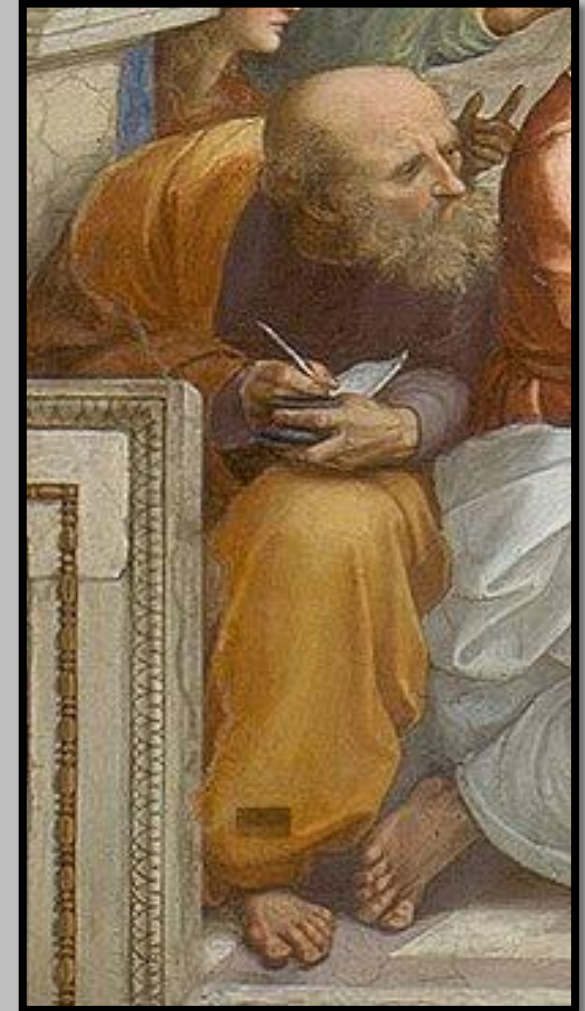
Θαλής (640-546 πΧ)

- ▶ Προέβλεψε μια έκλειψη
- ▶ Η ουσία του κόσμου είναι το νερό
- ▶ Ερμήνευσε (λανθασμένα) τις πλημμύρες του Νείλου και τους σεισμούς
- ▶ Πρώτη προσπάθεια εξήγησης των αλλαγών στον κόσμο με καθαρά φυσικούς όρους



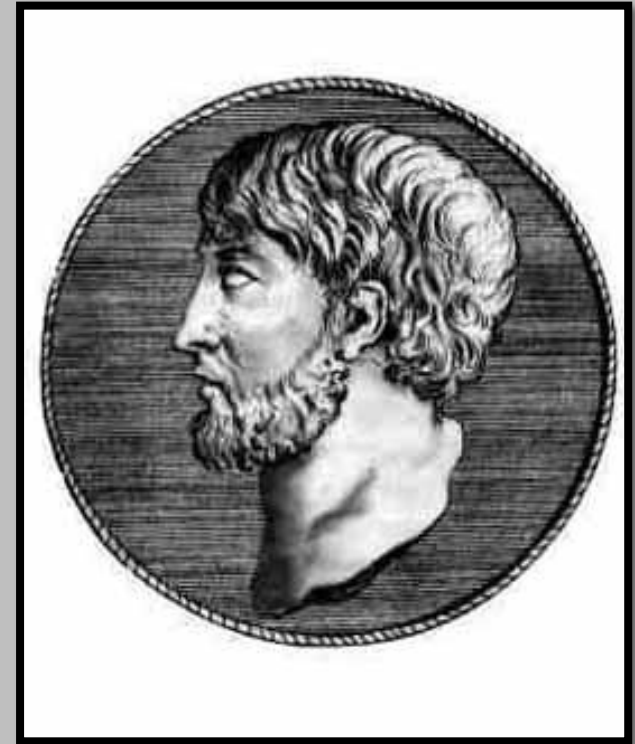
Αναξίμανδρος (611-545 πΧ)

- ▶ Η ουσία του κόσμου είναι το άπειρο
- ▶ Διατύπωσε την άποψη ότι ο άνθρωπος κατάγεται από τα ψάρια
- ▶ Πρώτη εισαγωγή της έννοιας των αντιθέτων
- ▶ Θεώρησε τα ουράνια σώματα ως πύρινους δακτυλίους



Αναξιμένης (580-528 πΧ)

- ▶ Η ουσία του κόσμου είναι ο αέρας
- ▶ Μετατροπή των τεσσάρων στοιχείων μέσω της συμπύκνωσης και της αραιώσης
- ▶ Διεργασίες που παραπέμπουν άμεσα σε φυσικά φαινόμενα



Γιατί στην Μεγάλη Ελλάδα;

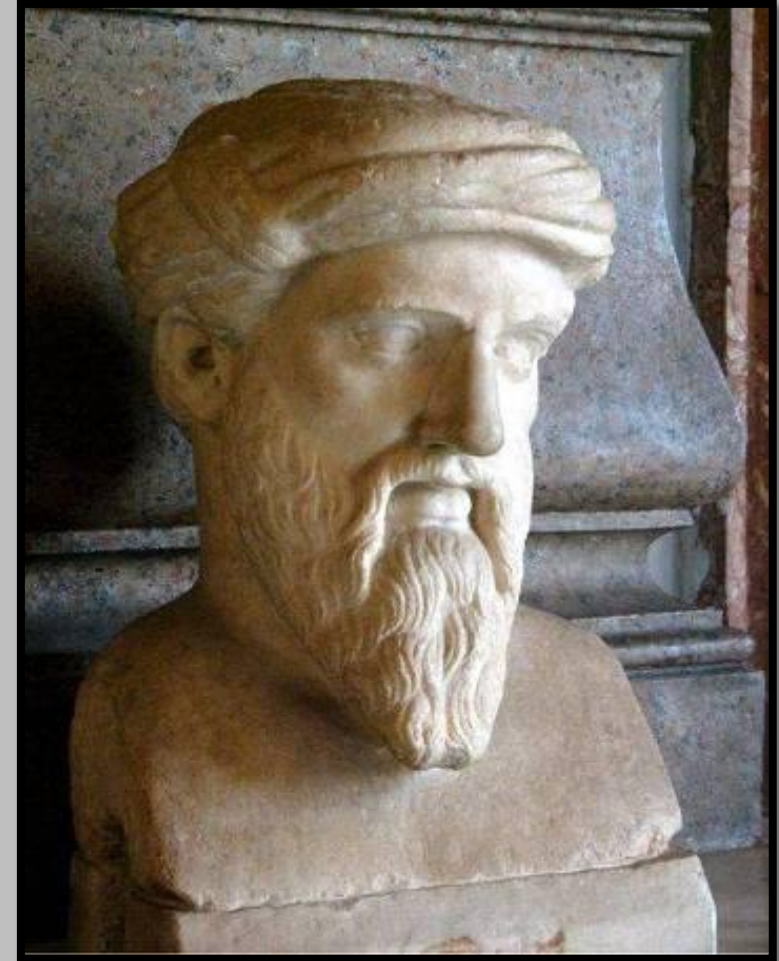
- ▶ Το 494 πΧ η Μίλητος καταλαμβάνεται από τους Πέρσες
- ▶ Οι Ίωνες φιλόσοφοι βρήκαν ιδιαίτερα ευνοϊκή υποδοχή στην Σικελία και στην Κάτω Ιταλία, όπου υπήρχαν ήδη φιλοσοφικές σχολές



(13)

Πυθαγόρας (580-500 πΧ)

- ▶ Η σχολή αποτελεί και θρησκευτική κοινότητα
- ▶ Η ουσία του κόσμου είναι οι αριθμοί
- ▶ Η μελέτη της φύσης δεν είναι το κύριο ενδιαφέρον
- ▶ Προσπαθεί να δώσει στη φυσιογνωσία ένα ποσοτικό και μαθηματικό θεμέλιο



Ο Πυθαγόρας (14)

Φιλόλαος (480-385 πΧ)

- ▶ Η Γη δεν είναι το κέντρο του κόσμου
- ▶ Δεν είναι αρκετά «τίμια»
- ▶ Κέντρο του σύμπαντος είναι η «εστία» που περικλείεται από την «αντίχθονο» που περικλείεται από τη Γη



(15)

Αρχύτας (428-347 πΧ)

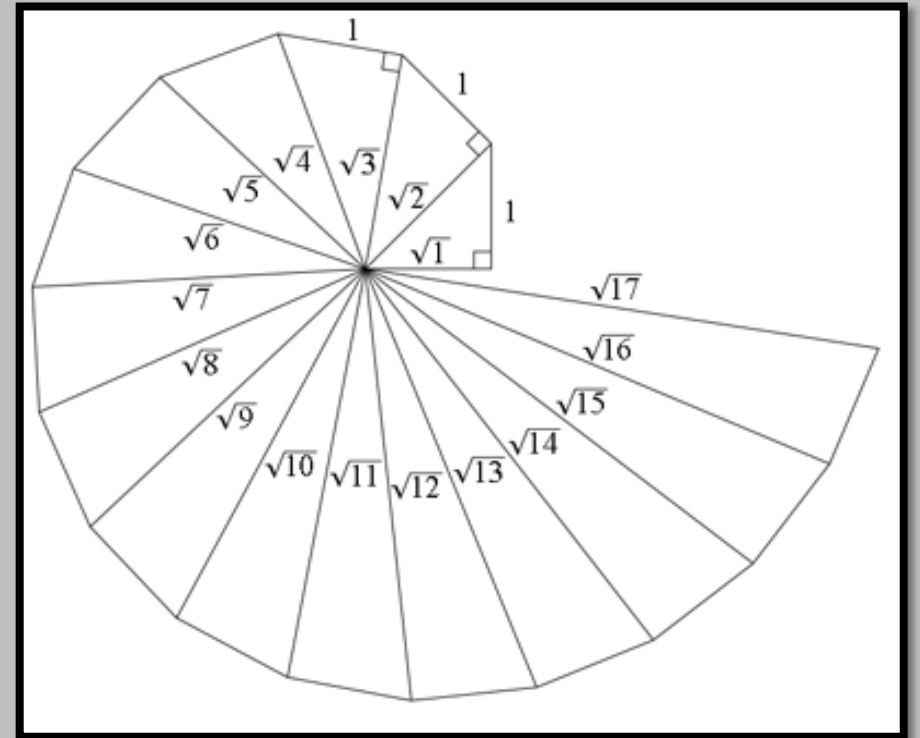
- ▶ Ανάλυση των μουσικών αρμονιών
- ▶ Πρώτη εφαρμογή των πειραμάτων στον τομέα της ακουστικής
- ▶ Επίλυση του προβλήματος του διπλασιασμού του κύβου



Ο Αρχύτας
(16)

Θεόδωρος (450-390 πΧ)

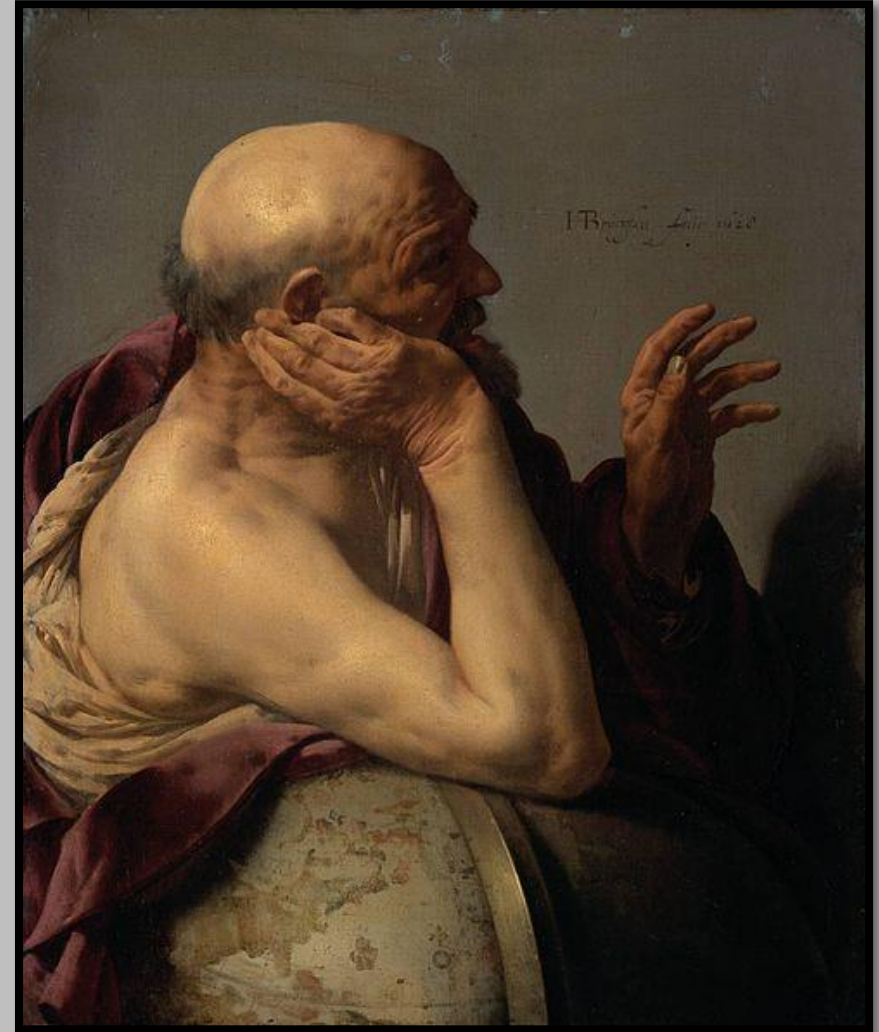
- ▶ Προσεγγίσεις του $\sqrt{2}$ υπάρχουν και από τους Βαβυλώνιους, αλλά οι Πυθαγόρειοι απέδειξαν ότι είναι άρρητος αριθμός (~400 πΧ)
- ▶ Μελέτη των άρρητων τετραγωνικών ριζών των αριθμών έως το $\sqrt{17}$



Η Σπείρα του Θεόδωρου
(17)

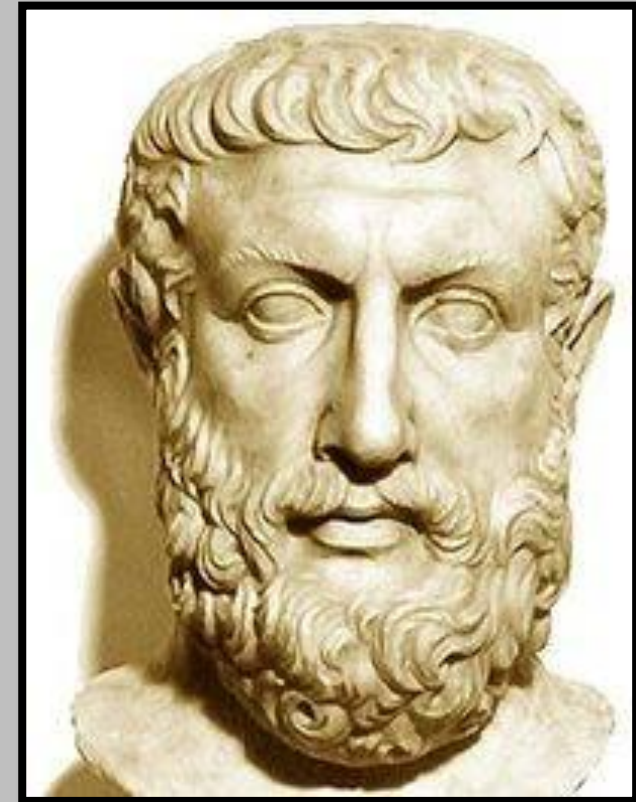
Ηράκλειτος (535-475 πΧ)

- ▶ Η ουσία του κόσμου είναι η φωτιά
- ▶ Τα πάντα μεταβάλλονται
- ▶ Η μεταβολή περιορίζεται εντός ορισμένων ορίων
- ▶ Η φαινομενική ηρεμία προέρχεται από τη δράση αντίρροπων δυνάμεων



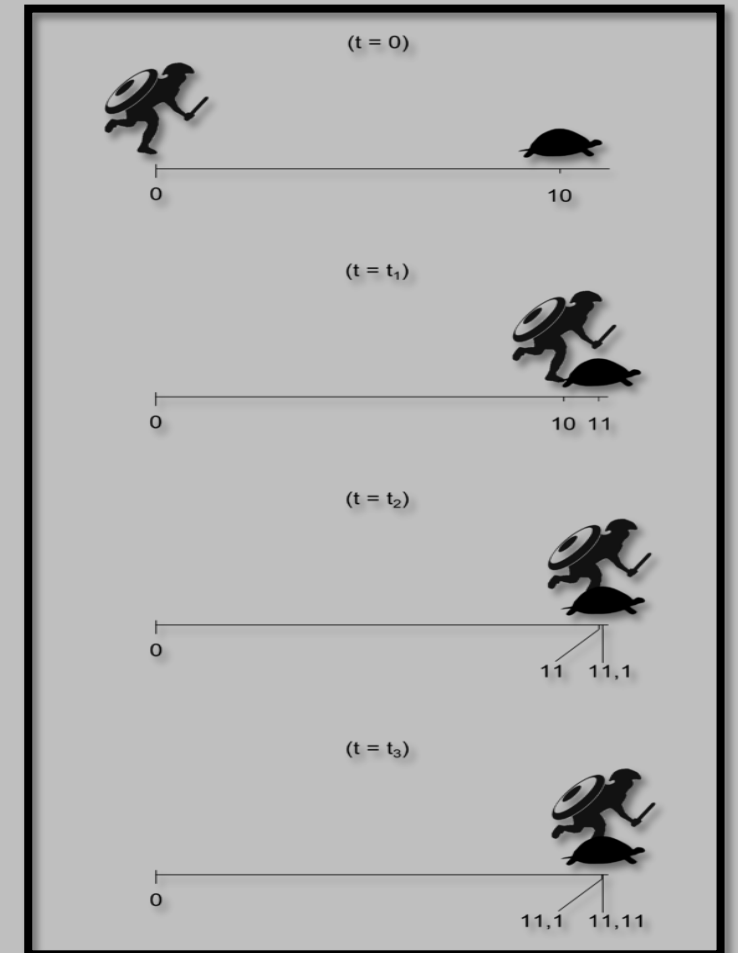
Παρμενίδης (520-450 πΧ)

- ▶ Τίποτα δεν μεταβάλλεται
- ▶ Τίποτα δεν μπορεί να υπάρξει υπό οποιαδήποτε έννοια
- ▶ Πρέπει να εμπιστευόμαστε μόνο τη νόηση
- ▶ Τα δεδομένα των αισθήσεων είναι απατηλά



Ζήνων (490-430 πΧ)

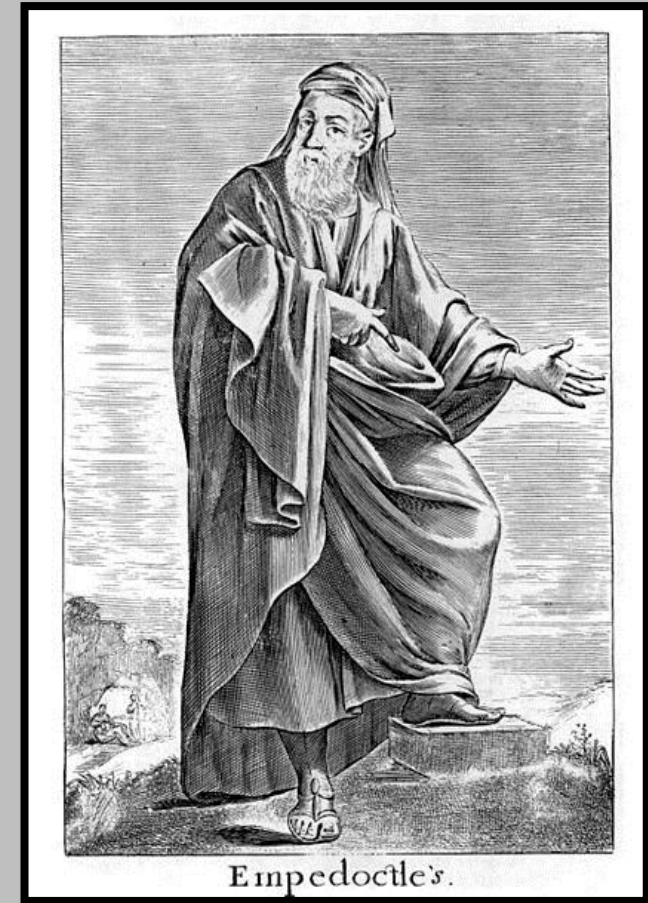
- ▶ Κάθε κίνηση είναι αδύνατη
- ▶ Ο Αχιλλέας δεν μπορεί ποτέ να φτάσει τη χελώνα, αν αυτή ξεκινήσει πρώτη
- ▶ Αν θέλουμε να καλύψουμε μια απόσταση, πρέπει πρώτα να καλύψουμε, τη μισή απόσταση, πιο πριν την μισή της μισής, κ.ο.κ.
- ▶ Εάν κάτι που καταλαμβάνει σταθερό χώρο είναι ακίνητο και ότι κινείται καταλαμβάνει επίσης χώρο κάθε στιγμή, τότε ένα βέλος είναι μονίμως ακίνητο
- ▶ Εάν καθετί καταλαμβάνει χώρο, τότε και ο χώρος καταλαμβάνει χώρο, κι αυτό γίνεται επ' άπειρον



Το παράδειγμα του Ζήωνα με τον Αχιλλέα και τη χελώνα (20)

Εμπεδοκλής (490-435 πΧ)

- ▶ Τέσσερα βασικά στοιχεία στη φύση (γη, νερό, αέρας, φωτιά)
- ▶ Μεταβάλλονται με την ανάμιξη και τον διαχωρισμό
- ▶ Επιδρούν δύο δυνάμεις, η έλξη και η άπωση
- ▶ Απέδειξε πειραματικά ότι ο αέρας είναι υλικό σώμα



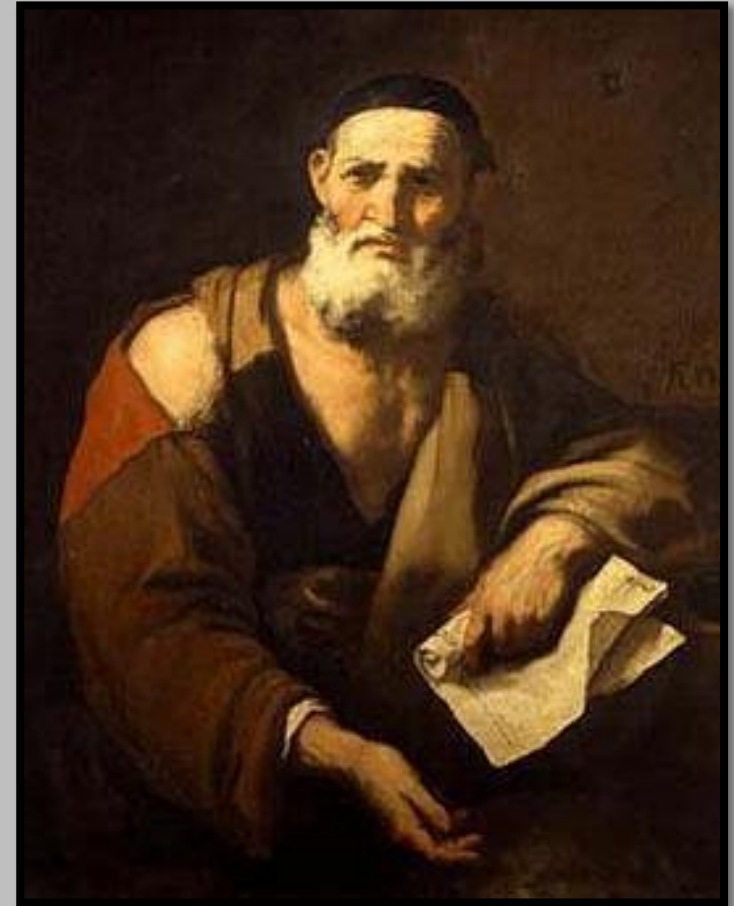
Αναξαγόρας (500-428 πΧ)

- ▶ Ο κόσμος αποτελείται από μικροσκοπικά «σπέρματα»
- ▶ Δεν υπάρχουν στοιχειακές ουσίες
- ▶ Οι ποιότητες είναι υλικές οντότητες
- ▶ Οι μεταβολές είναι αποτέλεσμα του «νου»



Λεύκιππος (480-420 πΧ)

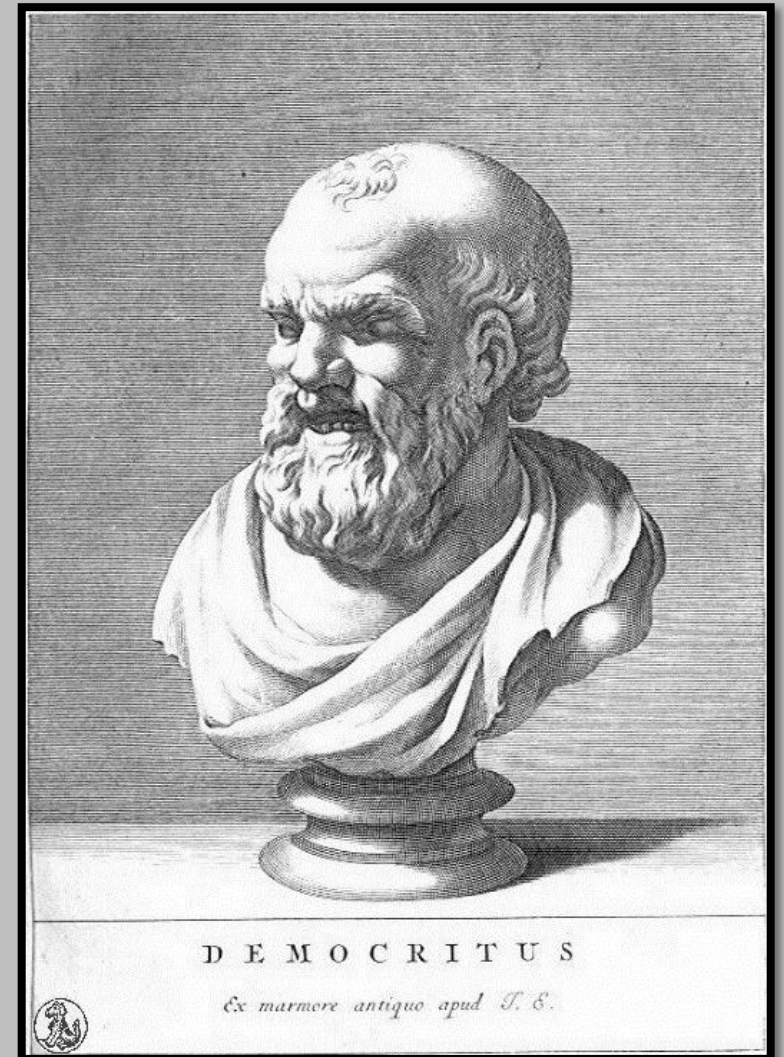
- ▶ Η ουσία του κόσμου είναι τα άτομα
- ▶ Τα άτομα παραμένουν αναλλοίωτα
- ▶ Η κίνηση είναι αδύνατη χωρίς την ύπαρξη κενού
- ▶ Μόνο το άτομο και το κενό είναι πραγματικά



Δημόκριτος (460-370 πΧ)

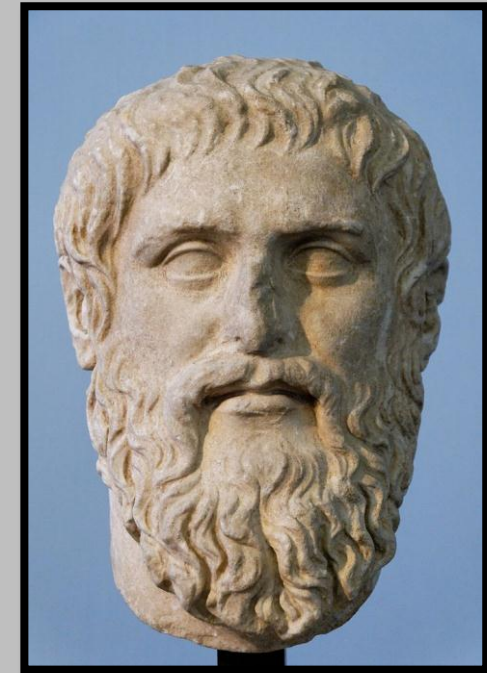
- ▶ Η ουσία του κόσμου είναι τα άτομα των τεσσάρων στοιχείων
- ▶ Κινούνται συνεχώς και τυχαία μέσα στο κενό
- ▶ Τα σχήματα και το μέγεθος των ατόμων ερμηνεύουν τις φυσικές ιδιότητες

(24)



Πλάτων (428-347 πΧ) -1






- ▶ Τα βασικά στοιχεία της κοσμολογίας του είναι οι «ιδέες», τα επιμέρους δημιουργήματα κατ' εικόνα των ιδεών και το «ποιητικό αίτιο»
- ▶ Μαθηματική δομή του σύμπαντος
- ▶ Εισαγωγή ηθικών κινήτρων



Ο Πλάτων
(25)

Πλάτων (428-347 πΧ) -2

- ▶ Η ουσία του κόσμου είναι τα τέσσερα κανονικά στερεά (τετράεδρο, κύβο, οκτάεδρο, εικοσάεδρο)
- ▶ Κατασκευάζονται από δύο διαφορετικά ορθογώνια τρίγωνα
- ▶ Δεν απαιτείται το κενό για την κίνηση

Polyhedron	Vertices	Edges	Faces
tetrahedron 	4	6	4
cube 	8	12	6
octahedron 	6	12	8
dodecahedron 	20	30	12
icosahedron 	12	30	20

Τα πολύεδρα του Πλάτωνα
(26)

Οικονομική διάσταση

- ▶ Οι πρώτοι φυσικοί φιλόσοφοι είχαν οικογενειακή περιουσία
- ▶ Οι αρχαίοι επιστήμονες (εκτός από τους ιατρούς) δεν αμείβονταν
- ▶ Μόνη ουσιαστική πηγή εσόδων ήταν η διδασκαλία
- ▶ Η ενασχόληση με την επιστήμη δεν θεωρούνταν επάγγελμα

Ηθική διάσταση

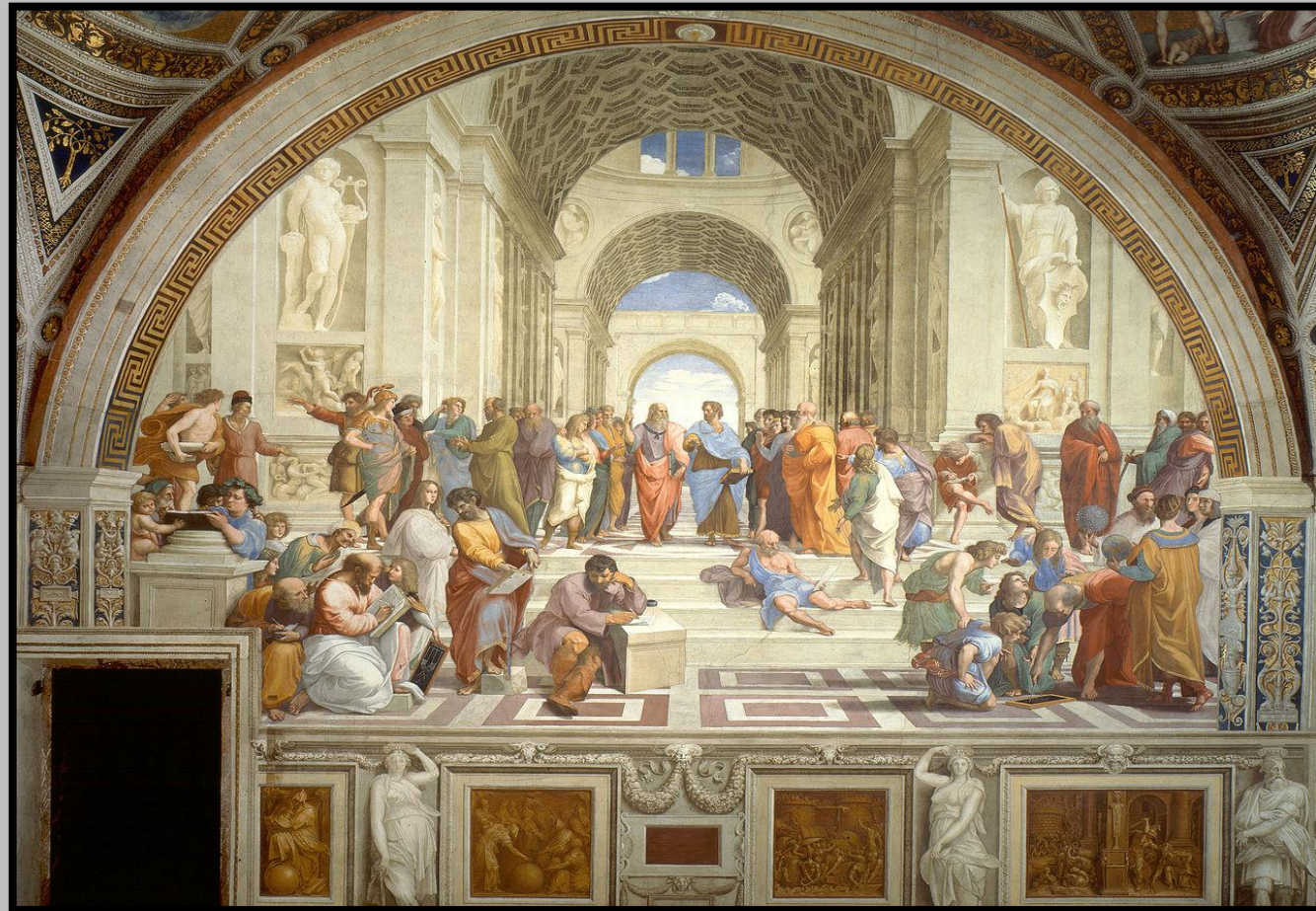
- ▶ Η φιλοσοφία είναι ζωτικής σημασίας για την πραγματική ευτυχία
 - ▶ Ανταμοιβή είναι η ίδια η μελέτη της φύσης
 - ▶ Η αναζήτηση της γνώσης είναι αυτοσκοπός
- ▶ Ενδιαφέρον για την κατανόηση κι όχι για τον έλεγχο της φύσης

Επιτεύγματα

- ▶ Καθιέρωση της ορθολογικής ανταλλαγής απόψεων
 - ▶ Πρόοδος στην κατανόηση των προβλημάτων
 - ▶ Ανάπτυξη μεθοδολογικών αρχών:
 - ▶ Μαθηματικά
 - ▶ Εμπειρική έρευνα

ΣΤΟ ΕΠΌΜΕΝΟ...

► Ο Αριστοτέλης



(27)

Τέλος Ενότητας

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας**» 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.



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.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 1

- Εικόνα 1: <"Detail from the Greenfield Papyrus (the Book of the Dead of Nesitanebtashru). It depicts the air god Shu, assisted by the ram-headed Heh deities, supporting the sky goddess Nut as the earth god Geb reclines beneath"><Δημιουργός: Photographed by the British Museum; original artist unknown><PD><http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Geb,_Nut,_Shu.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 2: <"Titanen Atlas, Nordisk familjebok"><Δημιουργός: Museo Archeologico Nazionale di Napoli><PD><http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Titanen_Atlas,_Nordisk_familjebok.png><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 3: <"Crooped of The "School of Athens"><Δημιουργός: Raphael><PD><http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sanzio_01_Plato_Aristotle.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 4: <"Relief representing Anaximander"><Δημιουργός: άγνωστος><PD><<http://en.wikipedia.org/wiki/File:AnaximanderRelief.jpg>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 5: <"Héraclite"><Δημιουργός: Johannes Moreelse><PD><http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Utrecht_Moreelse_Heraclite.JPG><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 6: <"Socrates and Plato in a Medieval Picture"><Δημιουργός: Άγνωστος><PD><http://en.wikipedia.org/wiki/File:Socrates_and_Plato.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 7: <"Medieval manuscript of Calcidius' Latin translation of Plato's Timaeus."><Δημιουργός: Calcidius><PD><http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Timaeus_trans_calcidius_med_manuscript.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 8: <"Miletus"><Δημιουργός: Roke, Nekto and WillemBk><CC-BY-SA><http://en.wikipedia.org/wiki/File:Map_of_Lydia_ancient_times-en.svg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 9: <"Map of Lydia ancient times"><Δημιουργός: Roke><CC-BY-SA><http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Map_of_Lydia_ancient_times.jpg><Wikimedia Commons>

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 2

- Εικόνα 10: <"Illustration from "Illustrerad verldshistoria utgifven av E. Wallis. volume I": Thales."><Δημιουργός: Ernst Wallis et al><PD><http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustrerad_Verldshistoria_band_I_Ill_107.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 11: <"Anaximandre, détail de L'École d'Athènes de Raphaël, 1510-1511, Vatican (Rome)"><Δημιουργός: Ραφαήλ><PD><<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Anaximander.jpg>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 12: <"Anaximenes of Miletus, presocratic philosopher"><Δημιουργός: Άγνωστος><PD><<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Anaximenes.jpg>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 13: <"Magna Graecia ancient colonies and dialects"><Δημιουργός: Future Perfect at Sunrise><PD><http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Magna_Graecia_ancient_colonies_and_dialects-en.svg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 14: <"Kapitolinischer Pythagoras adjusted"><Δημιουργός: Galilea><CC-BY-SA><http://en.wikipedia.org/wiki/File:Kapitolinischer_Pythagoras_adjusted.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 15: <"Pythagoras and Philolaus"><Δημιουργός: Franchino Gaffurio (publisher)><PD><http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gaffurio_Pythagoras.png><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 16: <"So-called Archytas of Tarentum"><Δημιουργός: Marie-Lan Nguyen><CC BY><http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Archytas_of_Tarentum_MAN_Napoli_Inv5607.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 17: <"The "Spiral of Theodoros""><Δημιουργός: άγνωστος><Fair Use> <<http://www.sanityquestpublishing.com/time/5c-3c/NAfrica.html>>
- Εικόνα 18: <"Heraclitus"><Δημιουργός: Hendrik ter Brugghen><PD><http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hendrik_ter_Brugghen_-_Heraclitus.jpg><Wikimedia Commons>

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 3

- Εικόνα 19: <"Parmenides"><Δημιουργός: Άγνωστος, Uploader BjörnF><CC BY SA><<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Parmenides.jpg>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 20: <" Rappresentazione del paradosso di Achille e la tartaruga secondo la descrizione di Jorge Luis Borges"><Δημιουργός: Daniele Pugliesi.><CC-BY-SA> <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Achilles_and_turtle.png><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 21: <"Empedocles in Thomas Stanley History of Philosophy"><PD> <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Empedocles_in_Thomas_Stanley_History_of_Philosophy.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 22: <"Anaxagoras"><Πηγή: from a book that was printed before 1840 (a Latin edition of Lives and Opinions of Eminent Philosophers or De vita et moribus philosophorum by Diogenes Laërtius)><PD> <<http://tr.wikipedia.org/wiki/Dosya:Anaxagoras.png>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 23: <"Leukipp, Idealportrait-The factual accuracy of this description or the file name is disputed."><Δημιουργός: Άγνωστος><PD><http://en.wikipedia.org/wiki/File:Leucippe_%28portrait%29.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 24: <"Democritus"><Δημιουργός: Άγνωστος, Uploader Tomisti><PD><<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Democritus2.jpg>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 25: <"Plato Silanion Musei Capitolini"><Δημιουργός: Marie-Lan Nguyen><CC BY><http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plato_Silanion_Musei_Capitolini_MC1377.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 26: <"Icosahedron"><Δημιουργός: DTR.><CC-BY-SA> < <http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Icosahedron>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 27: <"The School Of Athens"><Δημιουργός: Raphael><PD><http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sanzio_01.jpg><Wikimedia Commons>