



Πανεπιστήμιο
Θεσσαλίας

Ιστορία των Θετικών Επιστημών

Ενότητα 6: Ρωμαϊκός Κόσμος, Άραβες Επιστήμονες και η
Εποχή της Μετάφρασης

Ευθύμιος Ντάλλας

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τμήμα: Ιστορίας, Αρχαιολογίας, Κοινωνικής Ανθρωπολογίας

Σκοποί Ενότητας

Η κατανόηση των κοινωνικών συνθηκών που οδήγησαν στην παρακμή της ελληνικής επιστήμης, της προσφοράς της κουλτούρας στην εξέλιξη των επιστημών και της μεταλαμπάδευσης του επιστημονικού πνεύματος στη δυτική Ευρώπη.

Περιεχόμενα Ενότητας

1. Οι επιστήμες φθίνουν
2. Οι Ρωμαίοι μεταφραστές
3. Πλίνιος ο Πρεσβύτερος (23-79)
4. Ισίδωρος της Σεβίλλης (560-636)
5. Η Χριστιανική άποψη
6. Αυγουστίνος (354-430)
7. Βυζάντιο
8. Αραβική επιστήμη
9. Αλ-Κβαρίζμι (780-850) – 1
10. Αλ-Κβαρίζμι (780-850) – 2
11. Αλ-Χαϊτάμ (965-1039)
12. Ιμπν-Σίνα (980-1037)
13. Ιμπν-Ρασίντ (1126-1198)
14. Γερβέρτος Οριγιάκ (946-1003)
15. Καθεδρικές σχολές
16. Μεταφράσεις – 1
17. Μεταφράσεις - 2
18. Γεράρδος Κρεμόνα (1100-1187)
19. Η επεξεργασία
20. Πίνακες του Αλφόνσου
21. Φιμπονάτσι (1170-1240)
22. Σακρομπόσκο (1195-1256)

Ρωμαϊκός Κόσμος, Άραβες Επιστήμονες και η Εποχή της Μετάφρασης

Οι επιστήμες φθίνουσαν

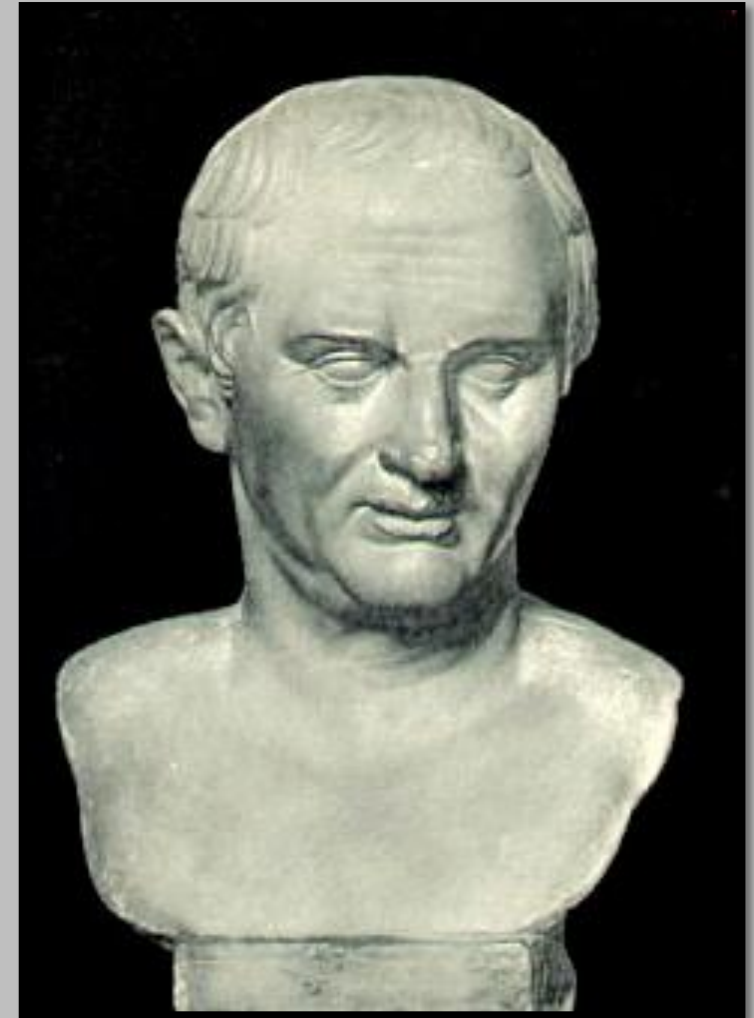
- ▶ Πρόοδος τον 1^ο αι. μΧ
 - ▶ Ήρων (μηχανική)
 - ▶ Νικόμαχος (αριθμητική)
 - ▶ Μενέλαος (γεωμετρία)
- ▶ Αποκορύφωμα τον 2^ο αι.
 - ▶ Πτολεμαίος (αστρονομία)
 - ▶ Γαληνός (ιατρική)
- ▶ Υποχώρηση των 3^ο αι.
 - ▶ Διόφαντος (μαθηματικά)
 - ▶ Πάππος (μαθηματικά)



Η αριθμητική του
Διόφαντου σε
λατινική έκδοση
(1)

Οι Ρωμαίοι μεταφραστές

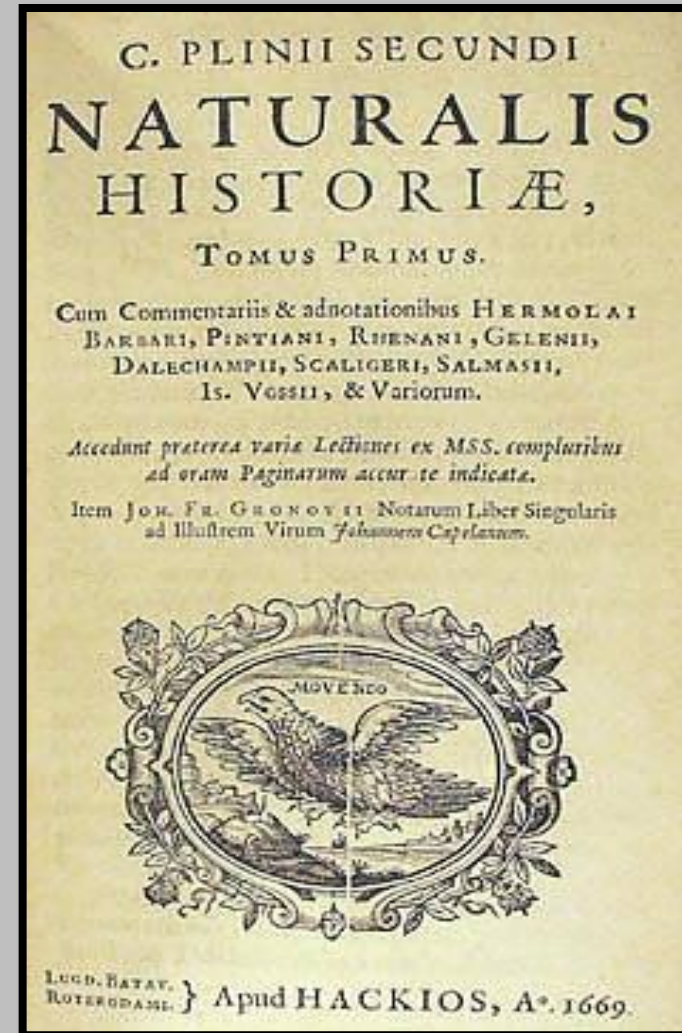
- ▶ Η ανώτερη Ρωμαϊκή τάξη ήταν δίγλωσση
- ▶ Αν κάποιος Ρωμαίος επιθυμούσε μια σοβαρή φιλοσοφική συζήτηση, αυτή θα γινόταν στα Ελληνικά
- ▶ Οι μεταφράσεις απευθύνονταν στο κοινό που δεν γνώριζε Ελληνικά
- ▶ Τα μεταφρασμένα κείμενα είναι συνήθως εκλαϊκευτικά ή σχόλια στα πρωτότυπα
- ▶ Όταν χωρίστηκε η Ρωμαϊκή Αυτοκρατορία η διγλωσσία σταμάτησε



Κικέρων (2)

Πλίνιος ο Πρεσβύτερος (23-79)

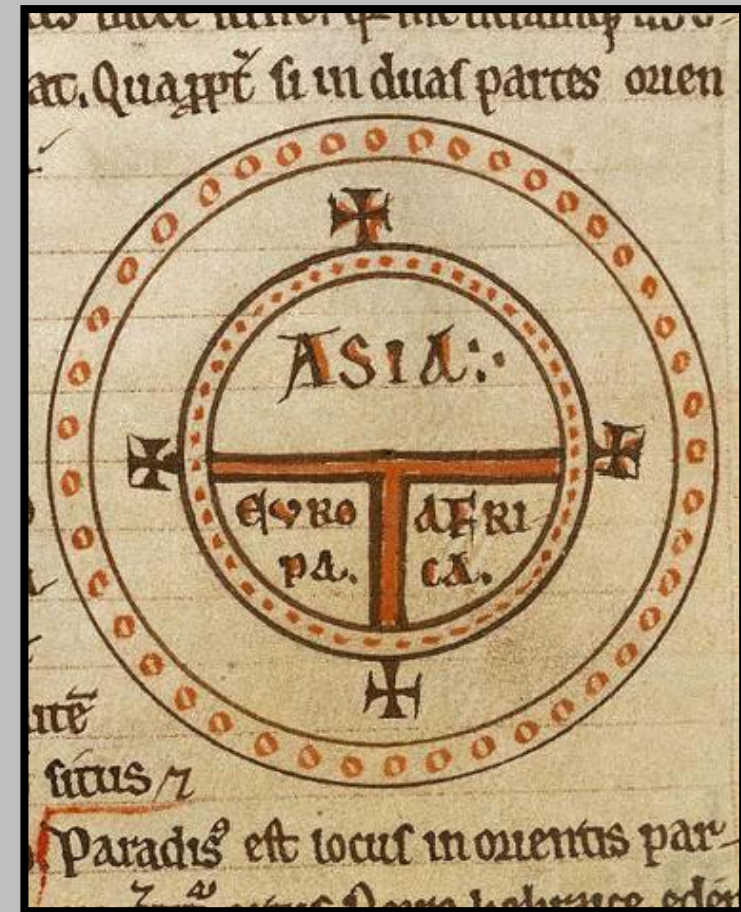
- ▶ Τα εγχειρίδια ήταν αυτό που σήμερα θα λέγαμε «εκλαϊκευμένα βιβλία»
- ▶ Η «Φυσική Ιστορία» του Πλίνιου ήταν το κορυφαίο συμπίλημα
- ▶ Αντίθετα οι επόμενοι συγγραφείς ήταν συχνά λογοκλόποι



Εξώφυλλο της «Φυσικής Ιστορίας» του Πλίνιου (3)

Ισίδωρος της Σεβίλλης (560-636)

- ▶ Το επίπεδο κατανόησης ήταν χαμηλό
- ▶ Το περιεχόμενο της επιστήμης ήταν φτωχό
- ▶ Το «Quadrivium» του Ισίδωρου από τη Σεβίλλη είναι η μόνη αξιομνημόνευτη προσπάθεια κατανόησης



Σελίδα από την "Ετυμολογία" του Αγ. Ισιδώρου με σχηματική αναπαράσταση του γνωστού κόσμου

Η Χριστιανική άποψη

- ▶ Οι φιλόσοφοι υπαίτιοι της αίρεσης και της καταδίκης στην αιώνια τιμωρία (Τερτυλλιανός, 160-240)
- ▶ Η φιλοσοφία υπηρέτρια της θεολογίας (Κλήμης, 150-210)



Κλήμης ο Αλεξανδρεύς
(5)

Αυγουστίνος (354-430)

- ▶ Αρχικά τόνιζε τη σπουδαιότητα των ελευθέριων τεχνών
- ▶ Οι γνώσεις αυτές ήταν απαραίτητες για μια καλή ζωή
- ▶ Αργότερα άλλαξε γνώμη υποστηρίζοντας ότι δεν ήταν χρήσιμες σε έναν χριστιανό



Βυζάντιο

- ▶ Το 500 μΧ στη Δύση ελάχιστοι ήξεραν τις επιστημονικές τεχνικές
- ▶ Στο Βυζάντιο η πρόοδος συνεχίστηκε με τη σχολή της Αλεξάνδρειας
 - ▶ Θέωνας (335-405)
 - ▶ Υπατία (360-415)
 - ▶ Πρόκλος (412-485)
 - ▶ Φιλόπρονος (490-570)



Αστρολάβος (7)

Αραβική επιστήμη

- ▶ Ίδρυση από τον χαλίφη Αλ-Μαμούν (813-833) της βιβλιοθήκης της Βαγδάτης και δύο αστεροσκοπείων
- ▶ Οι Άραβες είχαν σε μεγαλύτερη υπόληψη το πείραμα σε σχέση με τους Έλληνες



Άραβες αστρονόμοι (8)

Αλ-Κβαρίζμι (780-850) - 1

- ▶ Ουσιαστικός εφευρέτης της άλγεβρας
- ▶ Επίλυση εξισώσεων πρώτου και δεύτερου βαθμού
- ▶ Για πρώτη φορά έχουμε γενικές λύσεις με αποδείξεις για οικογένειες εξισώσεων κι όχι λύσεις σε συγκεκριμένα προβλήματα



Άγαλμα του Αλ-Κβαρίζμι από
το πανεπιστήμιο της
Τεχεράνης
(9)

Αλ-Κβαρίζμι (780-850) - 2

- ▶ Εισήγαγε τη χρήση του μηδέν από την Ινδία
- ▶ Στο βιβλίο αριθμητικής περιγράφει την μεθοδολογία (αλγόριθμο) των πράξεων με τα νέα σύμβολα των αριθμών
- ▶ Έγραψε επίσης βιβλία αστρονομίας και γεωγραφίας



Χειρόγραφο της Άλγεβρας του Αλ-Κβαρίζμι
(10)

Αλ-Χαϊτάμ (965-1039)

- ▶ Πρωτοπόρος της οπτικής
- ▶ Εξήγησε το ουράνιο τόξο
- ▶ Εξήγησε τη λειτουργία των φακών και των κατόπτρων
- ▶ Περιέγραψε τη δομή του ματιού
- ▶ Έκανε πειράματα και μετρήσεις για τη διάθλαση



Ιμπν-Σίνα (980-1037)

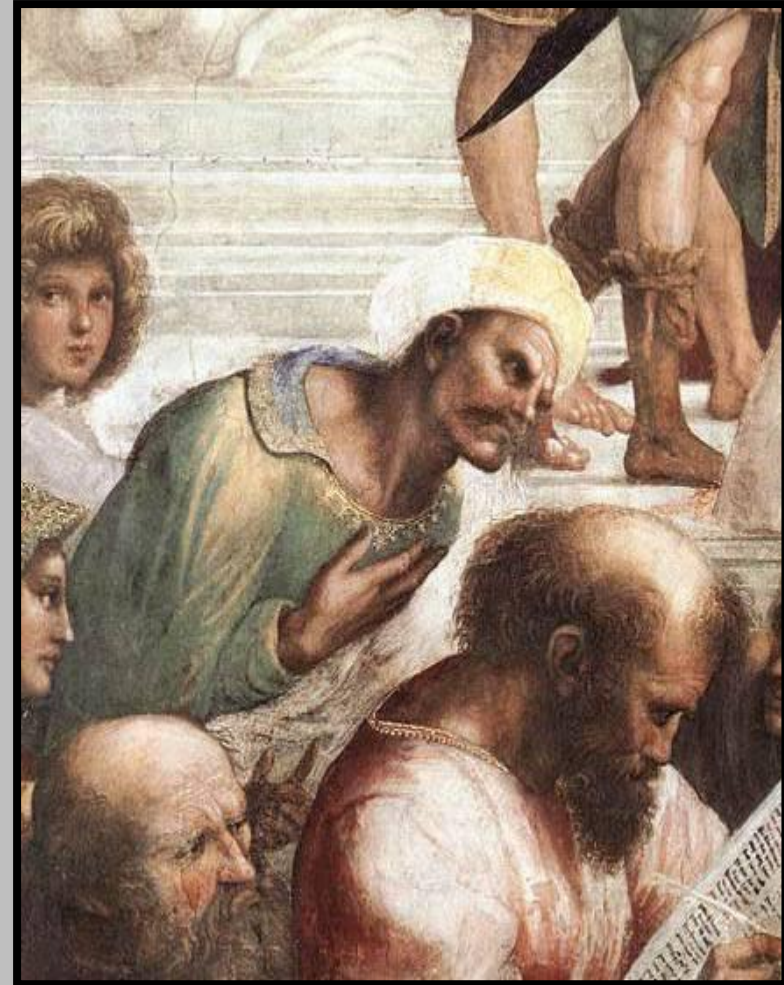
- ▶ Πρωτοπόρος της πειραματικής ιατρικής και της φαρμακολογίας
- ▶ Έκανε πειράματα για τη δραστικότητα των φαρμάκων με σύγχρονες τεχνικές (randomized controlled trial)
- ▶ Χρησιμοποίησε το θερμόμετρο



(12)

Ιμπν-Ρασίντ (1126-1198)

- ▶ Πολύ-επιστήμων, σαν τον Αριστοτέλη
- ▶ Έγραψε 46 έργα (φιλοσοφίας, ηθικής, λογικής, μουσικής, αστρονομίας, φυσικής, ιατρικής, νομικής, πολιτικής)
- ▶ Σχολίασε τον Αριστοτέλη



Γερβέρτος Οριγιάκ (946-1003)

- ▶ Έγινε Πάπας (Σιλβέστρος II)
- ▶ Απέκτησε αραβικές πραγματείες σε λατινική μετάφραση
- ▶ Διακρίθηκε ως καθηγητής στη Ρεμς
- ▶ Κατασκεύασε σημαντικά εμποπτικά μέσα διδασκαλίας



Ο Πάπας Σιλβέστρος
ο 2ος και ο Διάβολος.
Εικονογράφηση του
1460

(14)

Καθεδρικές σχολές

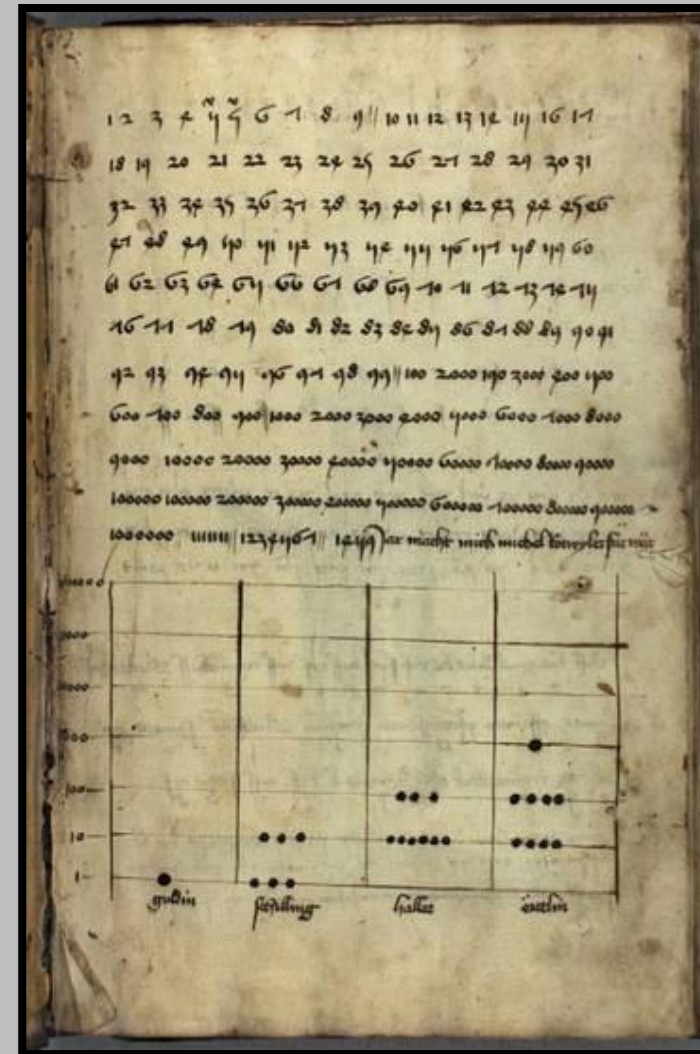
- ▶ Οι μαθητές του δίδαξαν στις νέες σχολές των καθεδρικών ναών που ξεφύτρωσαν στην Ευρώπη του 11^{ου} και 12^{ου} αι.
- ▶ Σε αυτές διδάσκονταν η θεολογία παράλληλα με τις «ελευθέριες τέχνες»



Η Notre-Dame στη Ρέιμς (15)

Μεταφράσεις - 1

- ▶ Ανεπάρκεια των διαθέσιμων συγγραμμάτων
- ▶ Με την πτώση του Τολέδο (1085) και της Σικελίας (1091) ο χριστιανικός κόσμος είχε πρόσβαση στις πλούσιες αραβικές βιβλιοθήκες



Γερμανικό χειρόγραφο (1459) που εξηγεί τη χρήση των αραβικών αριθμών για υπολογισμούς (16)

Μεταφράσεις - 2

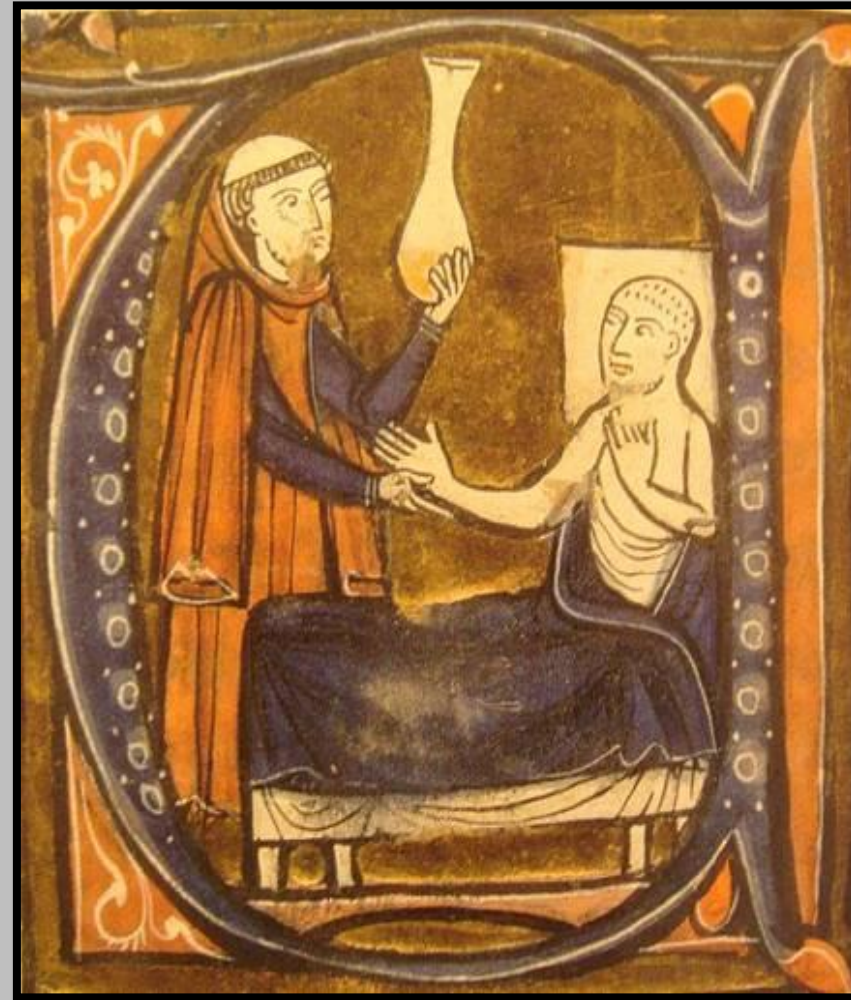
- ▶ Τον 12^ο αι. είχαμε πλημμυρίδα μεταφράσεων
- ▶ Κυριότερο κέντρο το Τολέδο
- ▶ Οι μεταφράσεις συχνά με ενδιάμεσες γλώσσες (π.χ. εβραϊκά ή ισπανικά)
- ▶ Προβλήματα διαστρέβλωσης



Εβραϊός ραβίνος εορτάζει το Πάσχα στην Αραβική Ανδαλουσία (χειρόγραφο του 14ου αι.)

Γεράρδος Κρεμόνα (1100-1187)

- ▶ Έμαθε αραβικά
- ▶ Μετέφρασε:
 - Αριστοτέλη
 - Γαληνό
 - Αρχιμήδη
 - «Στοιχεία» του Ευκλείδη
 - «Αλμαγέστη» του Πτολεμαίου
 - Αλ-Κβαρίζμι
- ▶ Συνολικά 87 πραγματείες ελλήνων και αράβων σοφών

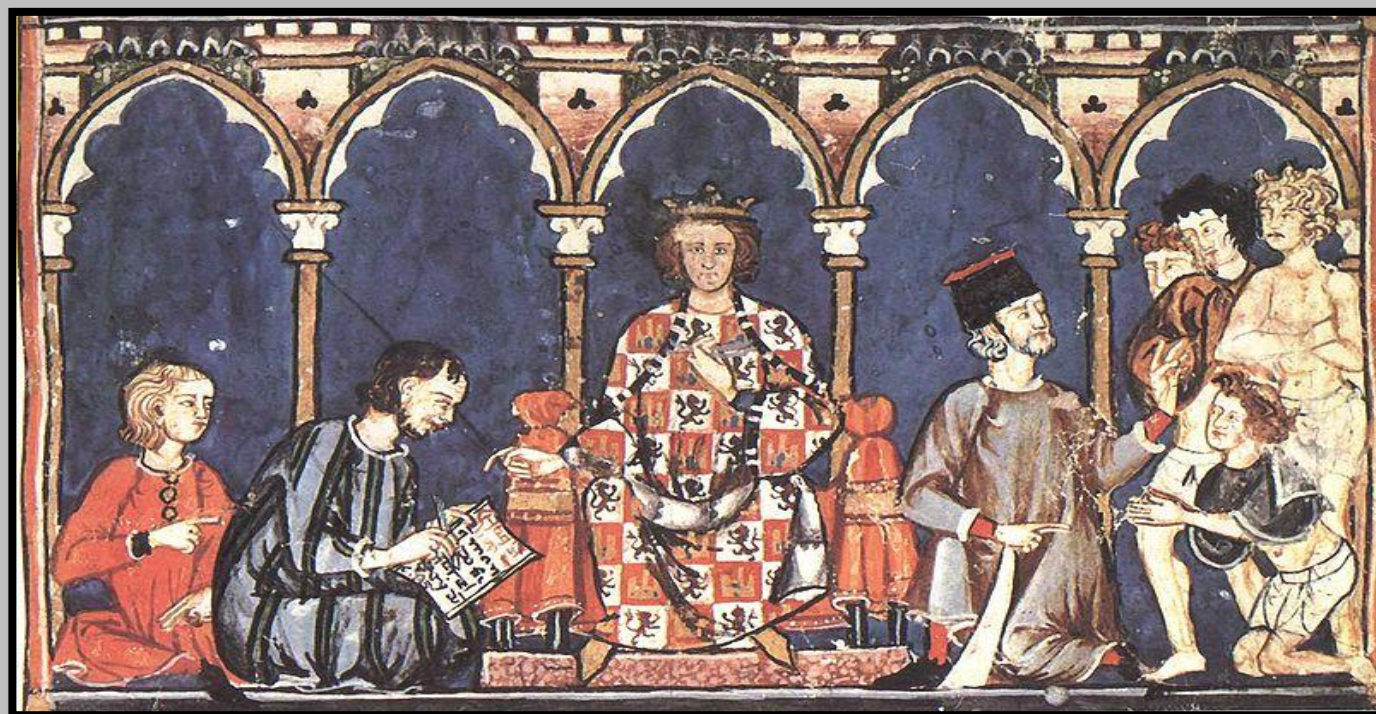


Ο Άραβας γιατρός Αλ-Ραζί
όπως εικονίζεται στο
χειρόγραφο του Κρεμόνα

(18)

Η επεξεργασία

- ▶ Ο 13^{ος} αι. ήταν η περίοδος μελέτης και επεξεργασίας των μεταφράσεων



Ο Αλφόνσος Χ, ο Σοφός (βασιλιάς της Καστίλλης, 1252-1284) ήταν μεγάλος προστάτης των επιστημών και των τεχνών

(19)

Πίνακες του Αλφόνσου

- ▶ Γύρω στα 1260 ο Αλφόνσος Χ διέταξε τη συγγραφή νέων αστρονομικών πινάκων
- ▶ Χρησιμοποίησε τη μέθοδο του Πτολεμαίου
- ▶ Βελτιώθηκαν μόλις το 1551
- ▶ Το έτος είχε 365 ημέρες, 5 ώρες, 49', 16''

The image shows two pages of the Alfonsine Tables, a medieval astronomical work. The pages contain dense tables of numbers and text, organized into columns. The text is in Latin and includes headings such as 'Tabulae alfonsinas' and 'Alfonsi regis'. The tables provide data for various celestial parameters, likely related to the positions of the sun, moon, and planets, as well as the lengths of days and nights. The layout is characteristic of a printed astronomical table, with multiple columns of data and some text interspersed between the columns.

Tablas alfonsies (20)

Φιμπονάτσι (1170-1240)

- ▶ Ιταλός μαθηματικός
- ▶ Εισήγαγε τη νέα αριθμητική στην Ευρώπη
- ▶ Έγραψε βιβλία για εμπορικά μαθηματικά
- ▶ Η επικράτηση του νέου συστήματος υπολογισμών ήταν εξαιρετικά αργή



Αναπαράσταση της αριθμητικής από βιβλίο του 1508. Δεξιά ο Πυθαγόρας χρησιμοποιεί ρωμαϊκό άβακα. Αριστερά ο Βοέτιος χρησιμοποιεί το νέο σύστημα των αραβικών αριθμών. (21)

Σακρομπόσκο (1195-1256)

- ▶ Έγραψε εγχειρίδιο αστρονομίας βασισμένος στην «Αλμαγέστη»
- ▶ Ανακάλυψε λάθος 10 ημερών στο Ιουλιανό ημερολόγιο
- ▶ Εισήγαγε τους αραβικούς αριθμούς στο πανεπιστήμιο



Γεμάτο σημειώσεις χειρόγραφο του Tractatus de Sphaera του Johannes de Sacrobosco

ΣΤΟ ΕΠΌΜΕΝΟ...

► Το μεσαιωνικό πανεπιστήμιο



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.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



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: <"Work by Diophantus"><Δημιουργός: This edition of the book was published in 1621><PD>
<<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diophantus-cover.jpg>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 2: <"MARCUS TULLIUS CICERO."><Δημιουργός: Scanned from a book dated 1900.><PD>
<<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CiceroBust.jpg>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 3: <"Front page of Plinius maior's Naturalis Historia"><Δημιουργός: Plinius><PD>
<<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Naturalishistoria.jpg>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 4: <"Etymologies"><Δημιουργός: Isidore, Saint, Bishop of Seville><PD> <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagrammatic_T-O_world_map_-_12th_c.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 5: <"Clement of Alexandria (Titus Flavius Clemens)"><Δημιουργός: Άγνωστος><PD>
<<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ClemensVonAlexandrien.jpg>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 6: <"Saint Augustine Portrait"><Δημιουργός: Sandro Botticelli><PD>
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saint_Augustine_Portrait.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 7: <"Astrolabe, c. 1597, Johannes Bos, Flemish, brass - Art Institute of Chicago"><Δημιουργός: Daderot><PD 0>
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Astrolabe,_c._1597,_Johannes_Bos,_Flemish,_brass_-_Art_Institute_of_Chicago_-_DSC09727.JPG><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 8: <"Ottoman astronomers at work around Taqī al-Dīn at the Istanbul Observatory"><Δημιουργός: Ala ad-Din Mansur-Shirazi><PD>
<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Taqi_al_din.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 9: <"Al-Khwarizmi"><Δημιουργός: Άγνωστος, Χρήστης: Moez.><PD> <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Al-Khwarizmi.jpg>><Wikimedia Commons>

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 2

- Εικόνα 10: <"A page from Al-Khwārizmī's al-Kitāb al-mukhtaṣar fī ḥisāb al-jabr wa-l-muqābala."><Δημιουργός: Al-Khwārizmī><PD> <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Image-Al-Kit%C4%81b_al-mu%E1%B8%ABta%E1%B9%A3ar_f%C4%AB_%E1%B8%A5is%C4%81b_al-%C4%9Fabr_wa-l-muq%C4%81bala.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 11: <" Alhazen, the great Persian polymath."><Δημιουργός: Άγνωστος><PD> <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alhazen,_the_Persian.gif><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 12: <" Cropped portrait of Ibn Sina (Avicenna) from a Tadjik banknote."><Δημιουργός: Άγνωστος><PD> <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Avicenna_TajikistanP17-20Somoni-1999_%28cropped%29.png><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 13: <" Averroes, a close up of The School of Athens"><Δημιουργός: Raphael><PD> <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Averroes_closeup.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 14: <" Pope Silvester II. and the Devil"><Δημιουργός: Illustration from Cod. Pal. germ. 137, Folio 216v Martinus Oppaviensis, Chronicon pontificum et imperatorum><PD> <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Silvester_II._and_the_Devil_Cod._Pal._germ._137_f216v.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 15: <" Reims Kathedrale"><Δημιουργός: bodoklecksell><CC BY SA> <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Reims_Kathedrale.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 16: <" The Ms.Thott.290.2^o is a fencing manual written in 1459 by Hans Talhoffer for his own personal reference and illustrated by Michel Rotwyler."><Δημιουργός: Hans Talhoffer><PD> <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Ms.Thott.290.2%C2%BA_150v.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 17: <" Image of a Jewish cantor reading the Passover story in al-Andalus, from a 14th century Spanish Haggadah"><Δημιουργός: Original uploader was Jnordmar><PD> <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Andalus_cantor.JPG><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 18: <" European depiction of the Persian (Iranian) doctor Al-Razi, in Gerardus Cremonensis "Recueil des traités de médecine" 1250-1260. A surgeon (left) holds the matula, a vessel for collecting the urine."><Δημιουργός: Gerardus Cremonensis><PD> <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Al-RaziInGerardusCremonensis1250.JPG>><Wikimedia Commons>

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 3

- Εικόνα 19: <" Alfonso X el Sabio."><Δημιουργός: Scanned from Four Gothic Kings, Elizabeth Hallam ed><PD>
<<http://en.wikipedia.org/wiki/File:LibroDesJuegasAlfonXAndCourt.jpg>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 20: <" Tablas alfonsies"><Δημιουργός: Alfonso><PD> <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tablas_alfonsies.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 21: <" Arithmetica, aus der Margarita Philosophia (1504)"><Δημιουργός: Gregor Reisch><PD>
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gregor_Reisch_-_Margarita_Philosophica_-_Arithmetica.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 22: <" Heavily Annotated Sphaera of Sacrobosco"><Δημιουργός: Sacrobosco><PD>
<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sacrobosco_sphaera1.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 23: <" Liber ethicorum des Henricus de Alemannia, single sheet. Scena: Henricus de Alemannia con i suoi studenti"><Δημιουργός: Laurentius de Voltolina><PD> <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Laurentius_de_Voltolina_001.jpg><Wikimedia Commons>