

## **ΕΛΠ 22 - Οι επιστήμες στο Βυζάντιο**

### **Τόμος Β'**

#### **Κεφάλαιο 8 – Οι Επιστήμες στο Βυζάντιο**

##### **Εισαγωγικές Παρατηρήσεις**

Η σημασία του Βυζαντίου στις επιστήμες δεν έγκειται στο ότι αύξησε τις γνώσεις της ελληνικής αρχαιότητας αλλά στο ότι τις διατήρησε, με την αντιγραφή, τη διάσωση κειμένων και την ανθολόγηση, την ερμηνεία και το σχολιασμό τους. Υπήρξαν βέβαια και οι συνεισφορές σε ιδέες και μεθόδους με κύρια θέματα τα μαθηματικά, την αστρονομία, καθώς και σε πρακτικές εφαρμογές του καθημερινού βίου. Κυρίως όμως, διέσωσε και μετέδωσε την αρχαία ελληνική (291) επιστήμη αρχικά στο Ισλάμ και μετά το 12ο και 13ο αι. στη Δύση. Τους τελευταίους αιώνες της ύπαρξής του, λειτούργησε ως χώρος συνάντησης της ελληνικής με άλλες επιστήμες, κυρίως της αραβικής.

Κατά τη βυζαντινή χιλιετία υπήρξαν περίοδοι άνθησης και στασιμότητας. Οι περίοδοι έξαρσης είναι τρεις:

- από την αρχή έως και τον Ιουστινιανό : πρόκειται για την τελευταία αναλαμπή των σχολών της αρχαιότητας. Τότε αναπτύχθηκαν τα μαθηματικά και οι φυσικές επιστήμες.
- Από τον 9ο έως το 10ο αι. : Η πρώτη βυζαντινή αναγέννηση με κεντρική μορφή τον Λέοντα τον Μαθηματικό (ή Φιλόσοφο). Το έργο του αφορούσε τη συλλογή, αντιγραφή και διάσωση αρχαίων κειμένων και είναι ιδιαίτερα σημαντικό κυρίως για την αναγέννηση των επιστημονικών σπουδών στη Δύση.
- Από το Βασίλειο της Νίκαιας έως τους πρώτους Παλαιολόγους: Η δεύτερη βυζαντινή αναγέννηση. Τότε αναδείχθηκαν πολλοί λόγιοι που επανέφεραν τις αρχαίες ελληνικές γνώσεις και ανακαλύψεις.

##### **8.1 Η Πρωτοβυζαντινή Περίοδος : Σχολές και Λόγιοι (279)**

Σε αυτήν την περίοδο η βυζαντινή εκπαίδευση αποτελεί συνέχεια της επιστήμης της ύστερης αρχαιότητας. Συντάσσονται από τους λόγιους εκτενή υπομνήματα που σχολιάζουν έργα της κλασικής και ελληνιστικής περιόδου. Ούτε η εκπαίδευση είχε μεγάλες αλλαγές, οι σχολές λειτουργούσαν όπως και πριν, τουλάχιστον μέχρι τον 6ο αι. Οι πιο σημαντικές ήταν στην Αλεξάνδρεια, στην Αθήνα και στην Κωνσταντινούπολη.

##### **8.1.1 Η Σχολή της Αλεξάνδρειας**

Η Αλεξάνδρεια εξακολούθησε να είναι η επιστημονική μητρόπολη του ελληνικού κόσμου και τους πρώτους αιώνες του Βυζαντίου. Στη Σχολή της η εκπαίδευση ήταν προσανατολισμένη στις επιστήμες αυτές καθ' αυτές. Εκεί σπούδασαν και έδρασαν πολλοί προικισμένοι αντιπρόσωποι της σχολιαστικής παράδοσης.

Σερήνος : μαθηματικά και αστρονομία.

Θέων ο Αλεξανδρεύς : σχόλια στη Μαθηματική Σύνταξη του Πτολεμαίου, καταγραφή ηλιακών εκλείψεων, έκδοση και σχολιασμός των Στοιχείων του Ευκλείδη.

Υπατία : κόρη του προηγούμενου.

Συνέσιος : μαθητής της Υπατίας, αστρονομία, φυσική, κατασκευή αστρολάβου

Κοσμάς ο Ινδικοπλεύστης : γεωγραφία, περιγραφές άγνωστων ζώων, και μια πρώτη αναφορά της Κίνας. Επίσης, απέρριπτε τη σφαιρικότητα της γης και της έδινε το σχήμα της σκηνής του Μωυσή.

Σιμπλίκιος : εμβριθής σχολιαστής του Αριστοτέλη, έγραψε επίσης υπομνήματα στον Ευκλείδη κι έσωσε κείμενα των Παρμενίδη, Εμπεδοκλή, Αναξαγόρα, Μέλισσου, Θεόφραστου κ.α. Αναγνώριζε τις οφειλές του στους προγενέστερους και υποβίβαζε το δικό του έργο μπροστά τους. Δεν ήταν φανατικός στις ερμηνείες του, όταν έβρισκε καλύτερες, τις υιοθετούσε. Έλεγε με πάθος τις πηγές του.

Στέφανος Αλεξανδρεύς.

Ιωάννης ο Φιλόπονος : ευρυμαθής λόγιος με ενδιαφέροντα την κοσμολογία, τη θεολογία, τη λογική, τα μαθηματικά και γενικά την 'περί φύσεως ιστορία'. Τα σχόλιά του – ιδιαίτερα στον Αριστοτέλη – έχουν έντονη κριτική διάθεση και εκεί διαφέρει από το Σιμπλίκιο. Ο Φιλόπονος ήταν αυστηρός και συχνά δίκαιος απέναντι στην αριστοτελική κοσμολογία και δυναμική. Διατύπωσε αντιρρήσεις για τις θέσεις ως προς την αιωνιότητα του κόσμου, την αριστοτελική θέση για το αδύνατο της κίνησης στο κενό καθώς και με τον τρόπο που ο Αριστοτέλης συσχέτιζε τη μελέτη της κίνησης.

Ο Φιλόπονος άσκησε επίσης κριτική στη θεωρία της αντιπερίστασης (βέλος). Αρνήθηκε πως ο αέρας πηγαίνει πίσω από το βέλος και το σπρώχνει και θεωρεί πως το βέλος κινείται λόγω μιας ωθητικής δύναμης. Πλησίασε έτσι περισσότερο από όλους στην ιδέα της αδράνειας. Οι αντιλήψεις του γνώρισαν μεγάλη απήχηση μεταξύ των αράβων φιλοσόφων και των λογίων της Δυτικής Ευρώπης στον ύστερο Μεσαίωνα.

Ευτόκιος : Αρχαία ελληνικά μαθηματικά, έγραψε υπομνήματα σε συγγράμματα του Αρχιμήδη και του Απολλώνιου, σώζοντας έτσι πολύτιμα αποσπάσματα αρχαίων έργων. Συνέβαλε ιδιαίτερα στο να γίνουν γνωστά στο Βυζάντιο τα αρχαία κλασικά μαθηματικά.

### **8.1.2 Η Σχολή των Αθηνών (283)**

Η νεοπλατωνική Σχολή των Αθηνών ήταν η συνέχεια των σχολών της Αρχαιότητας. Μετά τη δολοφονία της Υπατίας απέκτησε ιδιαίτερη αίγλη, καθώς πήγαν σε αυτήν πολλοί αλεξανδρινοί, με σημαντικότερο τον Πρόκλο.

Η σχολή έδινε το κύριο βάρος στα μαθηματικά, διότι θεωρούνταν ως προϋπόθεση για την κατανόηση φιλοσοφικών προβλημάτων.

Η Σχολή των Αθηνών διατηρήθηκε ως το 529 που την έκλεισε ο Ιουστινιανός.

### **8.1.3 Η Σχολή της Κωνσταντινούπολης (284)**

Ιδρύθηκε το 330 από τον Κωνσταντίνο. Αναδιοργανώθηκε από το Θεοδόσιο Β' που διόρισε νέους καθηγητές και το ονόμασε 'Πανδιδακτήριον'. Συνέχισε τη λειτουργία της – με πολλά διαλείμματα – μέχρι το 1453. Κατά περιόδους σημείωσε άνθηση κυρίως λόγω των σημαντικών καθηγητών της, όπως ο Λέων ο Μαθηματικός και ο Μιχαήλ Ψελλός. Το πρόγραμμά της έμεινε αναλλοίωτο από τον 5ο έως τον 8ο αι. Τον 5ο και 6ο αι. παρατηρείται στην Κωνσταντινούπολη ιδιαίτερη ανάπτυξη της μηχανικής. Οι μαρτυρίες για τη διδασκαλία της είναι λίγες, σίγουρα όμως οι αρχιτέκτονες της εποχής συνέβαλαν ουσιαστικά στη διάσωση και τη μελέτη των συγγραμμάτων της αρχαιότητας. Σημαντικές φυσιογνωμίες: ο Ισίδωρος ο Μιλήσιος και ο Ανθέμιος ο Τραλλιανός που έφτιαξαν την Αγία Σοφία. Οι τρεις σχολές συνδέονταν μεταξύ τους, κυρίως λόγω των προσωπικών σχέσεων των δασκάλων.

## 8.2. Η Πρώτη Βυζαντινή Αναγέννηση

Ενώ βασιλεύε ο Ηράκλειος αναδιοργανώθηκε από τον Πατριάρχη Σέργιο στην Κωνσταντινούπολη το Πανεπιστήμιο που δε λειτουργούσε από την περίοδο του Ιουστινιανού (300) μέχρι και του Φωκά. Το Μαθηματικό και Φιλοσοφικό τμήμα κλήθηκε να αναλάβει ο Στέφανος από την Αλεξάνδρεια, γνωστός από την αστρονομική πραγματεία «Διασάφησις εξ οικείων υποδειγμάτων της των προχείρων κανόνων εφόδου του Θέωνος». Ο Στέφανος επανέφερε τα κείμενα του Πλάτωνα, του Αριστοτέλη και το quatrivium.

Παρόλη την επαναλειτουργία του Πανεπιστημίου, οι επιστήμες δεν αναπτύχθηκαν ιδιαίτερα κι έτσι αυτοί οι αιώνες ονομάζονται από κάποιους ιστορικούς 'σκοτεινοί'. Σημαντικότερος λόγος για αυτή τη συσκότιση είναι η καταστροφή της Αλεξάνδρειας και άλλων πνευματικών κέντρων της Αιγύπτου από τους Άραβες. Άλλοι λόγοι είναι οι θρησκευτικές διαμάχες και οι επιδρομές. Πιθανόν να εξακολουθούν να διδάσκονται οι τέσσερις μαθηματικές επιστήμες, η λογιστική και η υπολογιστική γεωμετρία, που εφαρμόζονται όμως μηχανικά αντί να αποδεικνύονται. Τη βασική εκπαίδευση παρείχαν ιδιωτικοί δάσκαλοι και μικρές εκκλησιαστικές σχολές. Από αυτά τα χρόνια έχουν σωθεί συλλογές χρήσιμων γεωμετρικών τύπων και κάποια λογιστικά εγχειρίδια. Ορισμένα αξιόλογα οικοδομήματα που χτίστηκαν δείχνουν ανάπτυξη της μηχανικής, που όμως περνούσε μέσω των συντεχνιών και έτσι δε γνωρίζουμε πολλά πράγματα σχετικά. Ο μαρασμός που διαπιστώνουμε αφορά τις επιστήμες και την κλασική παιδεία. Το ίδιο διάστημα αναπτύσσονται η υμνογραφία και η εκκλησιαστική ποίηση, όπως και δημιουργείται ένα νέο σημειογραφικό μουσικό σύστημα λόγω των απαιτήσεων της χριστιανικής λειτουργίας.

(301) Οι δραστηριότητες του Πανεπιστημίου μας είναι άγνωστες για μεγάλο χρονικό διάστημα, μέχρι που ανέβηκε στο θρόνο ο Θεόφιλος.

### 8.2.1 Λέων ο Μαθηματικός (287)

Πρόκειται για τη σημαντικότερη προσωπικότητα του 9ου αι. Γεννήθηκε κάπου στα 790 κι έζησε ως το 869. Πήρε επιμελημένη μόρφωση, πρώτα σε γραμματική σχολή της Κων/λης και κατόπιν στην Άνδρο όπου έμαθε φιλοσοφία και μαθηματικά.

Αργότερα εργάστηκε ως ιδιωτικός δάσκαλος στην Κων/λη. Όταν ο αυτοκράτορας Θεόφιλος έμαθε πως ζήτησε το Λέοντα ο χαλίφης της Βαγδάτης, τον διόρισε δημόσιο δάσκαλο σε εκκλησιαστική σχολή. Το 863 ανέλαβε τη διεύθυνση του Πανεπιστημίου, όπου δίδαξε φιλοσοφία και τις τέσσερις μαθηματικές επιστήμες («Υπατος των φιλοσόφων»). Ο Λέων εφηύρε ένα είδος οπτικού τηλεγράφου, κατασκεύασε αυτόματα για το παλάτι (πουλιά που κελαηδούσαν), ασχολήθηκε με την αστρονομία και την αστρολογία, και έκανε τα πρώτα σχόλια στον Ευκλείδη και τον Αρχιμήδη. Σύμφωνα με τον Kurt Vogel, ο Λέων συνέβαλε αποφασιστικά στην εξέλιξη της άλγεβρας γιατί ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε γράμματα για την παράσταση γενικών αριθμητικών ποσοτήτων.

Το μεγαλύτερο επίτευγμά του όμως, είναι πως διέσωσε τα μεγάλα επιστημονικά έργα της αρχαιότητας. Συνέλλεξε συστηματικά έργα του Αρχιμήδη και του Πτολεμαίου.

Στην εποχή του και υπό την εποπτεία του συντάχθηκαν σε μικρογράμματα γραφή πολλοί κώδικες που αποτελούν τη βάση των επιστημονικών έργων από αρχαίους συγγραφείς.

### **8.2.2 Ο Δέκατος Αιώνας (288)**

Αν και δε μπορούμε να είμαστε σίγουροι, θεωρούμε ότι οι επιστήμες όπως και οι τέχνες, άνθησαν στη διάρκεια της Αμοριανής και στην αρχή της Μακεδονικής περιόδου. Ήταν πολλοί οι αυτοκράτορες που έδωσαν ιδιαίτερη σημασία στην εκπαίδευση. Ο Βασίλειος Α, ο γιός του Λέων Στ και κυρίως ο Κωνσταντίνος Ζ ο Πορφυρογέννητος, υπήρξαν προστάτες των επιστημών και των τεχνών. Ο Κωνσταντίνος σπούδασε μαθηματικά, αστρονομία, μουσική και φιλοσοφία ενώ διόρισε αξιόλογους δασκάλους. Τότε, ήταν σύνηθες φαινόμενο η σύνταξη εγκυκλοπαιδειών και ανθολογιών, κάτι ιδιαίτερα ευεργετικό, καθώς έτσι διασώθηκαν αρχαία κείμενα. Π.χ. η Σούδα. Τα χειρόγραφα του 10ου αι. δείχνουν πως οι Βυζαντινοί αναζητούσαν και μελετούσαν τα μαθηματικά έργα. Όταν (303) ο Κωνσταντίνος πέθανε, οι διάδοχοί του ήταν πολύ απασχολημένοι με συνεχείς πολέμους για να κάνουν κάτι το ουσιαστικό στον επιστημονικό τομέα. Ο Βασίλειος Β αποστρεφόταν τα γράμματα. Οι λόγιοι βέβαια συνέχισαν το έργο τους, που απέδωσε τον 11ο αι. Ταυτόχρονα, οι ιδιωτικοί δάσκαλοι και οι εκκλησιαστικές σχολές συνέχιζαν να διδάσκουν τις τέσσερις μαθηματικές επιστήμες.

### **8.2.3 Μιχαήλ Ψελλός**

Το 1045 ο Κωνσταντίνος Θ ο Μονομάχος ανασύστησε το Πανεπιστήμιο και διόρισε Υπατο των Φιλοσόφων τον Μιχαήλ Ψελλό. Ο Ψελλός διακρίθηκε στα μαθηματικά, την αστρονομία αν και δεν ενδιαφερόταν ιδιαίτερα για τις επιστήμες. Ήταν επηρεασμένος από την πλατωνική φιλοσοφία και θεωρούσε τα μαθηματικά ως συνδυαστικό κρίκο μεταξύ ιδεών και υλικού κόσμου. Στην πραγματεία του Περί αριθμών πραγματεία φαίνεται η επίδραση του νεοπλατωνισμού και του ανατολικού μυστικισμού. Έγραψε επίσης μια μετεωρολογική πραγματεία και ένα υπόμνημα στα Φυσικά του Αριστοτέλη. Ασχολήθηκε επίσης με προβλήματα ακουστικής. Αναδιοργάνωσε το Πανεπιστημιακό πρόγραμμα σπουδών με βάση τη

σχολή των Αθηνών με πρώτα μαθήματα τη γραμματική, τη ρητορική και τη διαλεκτική. (304) Ακολουθούσε το *quadrivium*, η φιλοσοφία και η μεταφυσική. Για τα μαθηματικά στηρίχθηκε στον Ευκλείδη, το Διόφαντο και το Θέωνα. Ήταν ονομαστός για τη σοφία του και εκτός συνόρων.

Εκτός από τον Ψελλό, πρέπει να μνημονεύσουμε και το διάδοχό του Ιωάννη Ιταλό ο οποίος όμως κατηγορήθηκε ως αιρετικός. Επίσης, καλοί αστρονόμοι – φιλόσοφοι ήταν και οι Θεόδωρος Πρόδρομος και Ιωάννης Τζέτζης.

Την περίοδο αυτή οι πολιτικές και οικονομικές σχέσεις Βυζαντίου Δύσης είχαν αντίκτυπο και στην πνευματική ζωή. Διάφορα χειρόγραφα μεταφέρθηκαν στη Δύση όπου και μεταφράστηκαν. Τότε το Βυζάντιο ήταν πιο μπροστά από την Ευρώπη σε αυτό τον τομέα.

Τον 11ο αι. διαμορφώνονται δυο ρεύματα στην αστρονομία :

-Παραδοσιακό : στόχευε στην ανασύσταση της αρχαίας ελληνικής αστρονομίας και αντιπροσωπεύεται από χειρόγραφα των αρχών του αι.

-Επίδραση αραβικών αστρονομικών έργων : 9ος και 10ος αι.

Ας σημειωθεί επίσης πως αυτό το διάστημα η αστρονομία μπερδεύεται με την αστρολογία.

### **8.3 Η Δεύτερη Βυζαντινή Αναγέννηση (290)**

#### **8.3.1 Η Κατάληψη της Κωνσταντινούπολης από τους Λατίνους.**

Η αυτοκρατορία της Νίκαιας

Η κατοχή της Πόλης από τους Λατίνους επέφερε γενική παρακμή. Η Πόλη λεηλατήθηκε και μεγάλος αριθμός χειρογράφων καταστράφηκε ή κλάπηκε από τη Δύση. Οι σχολές έκλεισαν και πολλοί λόγιοι κατέφυγαν στην αυλή του αυτοκράτορα της Νίκαιας, Θεόδωρου Α' Λάσκαρι.

Η έλλειψη εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, κτιρίων, βιβλιοθηκών και βιβλίων ήταν ανασταλτικός παράγοντας για την πνευματική ζωή, όμως οι αυτοκράτορες Ιωάννης Γ' Δούκας Βατάτζης και Θεόδωρος Β' Λάσκαρις οργάνωσαν εκ νέου την εκπαίδευση. Σύντομα, η Νίκαια αναδείχτηκε σε πνευματικό κέντρο.

Νικηφόρος Βλεμμύδης

Από τους διασημότερους σοφούς 'ο τέλειος τύπος του πολυμαθούς'. Γεννήθηκε στην Κωνσταντινούπολη και ο πατέρας του ήταν γιατρός. Σπούδασε αρχικά στη Νίκαια και κατόπιν ιατρική και φιλοσοφία στη Σμύρνη, φυσική και μαθηματικά στη Σκάμανδρο, κοντά στον ερημίτη μοναχό Πρόδρομο. Επισκέφτηκε πόλεις και μοναστήρια προκειμένου να συγκεντρώσει διασκορπισμένα χειρόγραφα. Δίδαξε στη Νίκαια και μαθητές του υπήρξαν ο αυτοκράτωρ Θεόδωρος Β' και ο Γεώργιος Ακροπολίτης. Το 1248 ίδρυσε το δικό του μοναστήρι στην Έφεσο κι έμεινε εκεί μέχρι που πέθανε. Επισκεπτόταν συχνά την Κωνσταντινούπολη με την ελπίδα να γίνει Πατριάρχης, δεν τα κατάφερε όμως διότι δεχόταν απόρριψη από το Θεόδωρο Β'.

Η έκταση των θεμάτων του ήταν τεράστια. Προσπάθησε να προβάλει την πλατωνική φιλοσοφία. Υποστήριξε τη δημιουργία του κόσμου εκ του μηδενός και το Θεό και πολέμησε την αριστοτελική θεωρία περί αϊδιότητας. Τα συγγράμματά

του περί φυσικών επιστημών αποτελούν συμπλήματα παλαιότερων συγγραφέων κι έγραψε αρκετά διδακτικά βιβλία και κάποιες ιατρικές διατριβές.

### **8.3.2 Η Επανάσταση του Πανεπιστημίου της Κωνσταντινούπολης (292)**

Το Πανεπιστήμιο της Κωνσταντινούπολης ξανάρχισε να λειτουργεί το 1261 και δε σταμάτησε μέχρι την Άλωση. Το διεύθυνε αρχικά ο Γεώργιος Ακροπολίτης που υποστήριξε τον Μιχαήλ Η' σφετεριστή του θρόνου κι ανέλαβε έτσι πολλά αξιώματα, λαμβάνοντας επίσης μέρος στη σύνοδο της Λυών. Δίδαξε φιλοσοφία, γεωμετρία και αριθμητική. Διάδοχός του ήταν ο Ιωάννης Πεδιάσιμος και μαθητής του ο Γρηγόριος Β' που αργότερα έγινε Πατριάρχης.

#### **Γεώργιος Παχυμέρης**

Ο πιο προικισμένος μαθητής του Ακροπολίτη. Θεωρείται ο 'μέγιστος βυζαντινός πολυϊστωρ' και έγραψε πολλά βιβλία που τα περισσότερα μένουν ανέκδοτα. Απέκτησε εκκλησιαστικά και πολιτικά αξιώματα κι ήταν καθηγητής στην Πατριαρχική Ακαδημία. Το πιο γνωστό έργο του είναι η ιστορία της εποχής του, ένα από τα καλύτερα της βυζαντινής ιστοριογραφίας. Ασχολήθηκε όμως με τα μαθηματικά, σε αυτόν οφείλουμε τη σημαντικότερη Τετρακτύ του Βυζαντίου. Βασίστηκε στο έργο του Διοφάντου, πράγμα που δείχνει την εξοικείωσή του με αυτό ενώ ταυτόχρονα, αποκαλύπτει την αριθμοθεωρητική ερμηνεία, που το 17ο θα κάνει θραύση από τους Bachet de Meziriac & Pierre Fermat. Ανέλυσε επίσης τα μαθηματικά είδη του Αριστοτέλη.

#### **Μάξιμος Πλανούδης (292)**

Άλλο μεγάλο κεφάλι της εποχής, ευρυμαθής και πολυγραφότατος. Ήταν μοναχός από τη Νικομήδεια που δεν δίδαξε ποτέ στο Πανεπιστήμιο. Γνώριζε Λατινικά κι έτσι μετέφρασε αρκετά θεολογικά και κλασικά έργα. Τον ενδιέφερε κυρίως η έκδοση, ο σχολιασμός και η ανθολόγηση αρχαίων ελληνικών κειμένων.

Με τη βασιλεία του Ανδρόνικου Β' η πνευματική ζωή στο Βυζάντιο ανθίζει και πάλι, κυρίως η αστρονομία, για αυτό θεωρείται η χρυσή εποχή της. Το πρώτο μισό του 14ου αι. η επιστήμη περνά στα χέρια των ανώτερων πολιτικών αξιωματούχων. Προστάτες της γενιάς αυτής ήταν ο Νικηφόρος Χούμνος και ο Θεόδωρος Μετοχίτης.

#### **Θεόδωρος Μετοχίτης (294)**

Ο Κ. Γεωργούλης τον θεωρεί τον 'μεγαλύτερο πρόδρομο της ανθρωπιστικής αναγέννησης και ο Beck ως την κυριότερη προσωπικότητα του Βυζαντίου. Ο Μετοχίτης υπήρξε πνευματικό είδωλο, υμνήθηκε και θαυμάστηκε από πολλούς. Είχε καταπληκτική πολυμαθία κι ασχολήθηκε με όλους τους κλάδους της θύραθεν παιδείας.

Διακρίθηκε επίσης ως πολιτικός, διετέλεσε πρώτος λογοθέτης και πρωθυπουργός του Ανδρόνικου Β'. Το επιστημονικό του έργο είναι φυσικομαθηματικό και σχετικό με την αστρονομία, τα οποία διδάχτηκε από τον Εμμανουήλ Βρυένιο. Μελέτησε Αριστοτέλη, Πλάτωνα, Αρχιμήδη, Ευκλείδη και Πτολεμαίο. Ο ίδιος ήταν πλατωνικός.

Προκειμένου να βοηθήσει στην κατανόηση των έργων των αρχαίων Ελλήνων, προσπάθησε να αναβιώσει την αρχαία ελληνική επιστήμη μέσω των δικών του βιβλίων, των οποίων η γλώσσα ήταν απλή και με κατανοητές αποδείξεις. Ασχολήθηκε με την κάθαρση της αστρονομίας από αστρολογικές θεωρίες και προλήψεις. Τα περισσότερα από τα έργα του έμειναν ανέκδοτα, από όσα γνωρίζουμε όμως, ο Μετοχίτης ήταν παρά πάνω από απλός υπομνηματιστής. Χρησιμοποιεί τις γνώμες των παλαιότερων, επιχειρεί όμως την κριτική σύνθεση των απόψεών τους. Ανασκευάζει την αντίληψη πως δια της ευρέσεως των πρώτων αιτιών στα φυσικά φαινόμενα θίγεται η πίστη. Θεωρεί πως η πίστη στηρίζεται περισσότερο όταν τα φαινόμενα μελετούνται και ερμηνεύονται κι όχι όταν μένουν σκοτεινά.

Νικηφόρος Γρηγοράς (296)

Μαθητής του Μετοχίτη, τον οποίο ο Krumbacher θεωρεί το κυριότερο λογοτεχνικό πρόσωπο του 14ου αι. και μια από τις πιο αξιόλογες επιστημονικές μορφές. Έδρασε ως ιστορικός, λογοτέχνης, θεολόγος δάσκαλος και επιστήμων, και συνέβαλε ουσιαστικά στην ανάπτυξη των φυσικών επιστημών και της αστρονομίας. Ήταν πλατωνικός και πολέμιος του Αριστοτέλη. Τα έργα του θεωρούνται σταθμός στη βυζαντινή αστρονομία. Προσπάθησε επίσης να συμπληρώσει το ημιτελές σύγγραμμα του Πτολεμαίου Περί Αρμονίας.

Εργάστηκε πολλά χρόνια ως δημόσιος δάσκαλος. Κατηγορήθηκε για τη χρήση πειραματικών και εποπτικών μέσων στη διδασκαλία της αστρονομίας. Ο Γρηγοράς πολέμησε και αυτός την αστρολογία.

### **8.3.3 Η Ακαδημία της Τραπεζούντας (296)**

Το 14ο αι. εισέδυσσε στο Βυζάντιο η περσο-αραβική αστρονομία δημιουργώντας ένα νέο, δημιουργικό ρεύμα. Δημιουργός του ήταν ο Γρηγόριος Χιονιάδης που γνώριζε την αραβική και περσική επιστήμη και ίδρυσε την Ακαδημία της Τραπεζούντας. Ταξίδεψε στην Περσία κι έφερε από εκεί πολλά βιβλία, ξεκινώντας ένα ευρύ μεταφραστικό πρόγραμμα, στο οποίο έπαιξε ουσιαστικό ρόλο ο Μανουήλ Τραπεζούντιος, μοναχός. Αργότερα ήρθαν ο Γεώργιος Χρυσοκόκκης και ο Κωνσταντίνος Λουκύτης.

Η περσική επίδραση στη βυζαντινή αστρονομία είναι εμφανής στο έργο του Ισαάκ Αργυρού και του Θεόδωρου Μελτενιώτη.

Ισαάκ Αργυρός : μαθητής του Γρηγορά, έζησε μάλλον στην Κωνσταντινούπολη.

Έγραψε αστρονομικές πραγματείες, μαθηματικά και έργα γεωγραφίας.

Θεόδωρος Μελτενιώτης : μέγας σακελάριος, διδάσκαλος της εκκλησίας και αρχιδιάκονος. Μελέτησε Ευκλείδη, Πτολεμαίο και Θέωνα. Το έργο του Τρίβιβλος Αστρονομική είναι το πιο περιεκτικό και επιμελημένο από τα βυζαντινά. Το τρίτο βιβλίο πραγματεύεται την περσική αστρονομία και τους αστρονομικούς πίνακες του Χρυσοκόκκη. Από τα λίγα πρωτότυπα αστρονομικά έργα της εποχής είναι εκείνη του Γεώργιου Γεμιστού Πλήθωνος.

### **8.3.4 Ο Τελευταίος Αιώνας (297)**

Άλλοι λόγιοι της περιόδου είναι ο ησυχαστής Νικόλαος Καβάσιλας που μελέτησε Πτολεμαίο και Θέωνα και ο Δημήτριος Κυδώνης, έγκυρος μεταφραστής λατινικών συγγραμμάτων.

Τις τελευταίες δεκαετηρίδες η συμβολή του Βυζαντίου στα μαθηματικά είναι ασήμαντη. Τα ονόματα των παλαιότερων έχουν σβήσει. Όμως, το πλήθος των χειρογράφων της περιόδου δείχνουν ζωηρό ενδιαφέρον για το *quadrivium*.

Επίκεντρο της προσοχής όμως παρέμεινε το κεντρικό σκέλος των μαθηματικών, η γεωδαισία και η λογιστική. Σημαντικό είναι το εγχειρίδιο λογιστικής Ένα Βυζαντινό βιβλίο αριθμητικής του 15ου αι. 100 προβλήματα από τον Βιενναίο Κώδικα Φιλ. Ελλ. 65. Το ενδιαφέρον του έγκυται στο ότι έχει επιρροές από διάφορες επιστημονικές παραδόσεις, ιδιαίτερα της αραβικής.

Τους τελευταίους αιώνες οι βυζαντινοί λόγιοι άρχισαν να επισκέπτονται τη δύση. Άλλοι δραστηριοποιήθηκαν κιόλας, άλλοι όχι. Μετά από τις πρώτες επαφές άρχισαν να επισκέπτονται την Κωνσταντινούπολη και δυτικοί λόγιοι.

Η απειλή της Άλωσης και κατόπιν η ίδια η Άλωση, έφεραν έλληνες λόγιους στην Ιταλία όπου συνέχισαν τις φιλοσοφικές τους αναζητήσεις. Η συμβολή τους υπήρξε πολύ ουσιαστική καθώς κατάφεραν να περισυλλέξουν και να μεταφέρουν ελληνικά βυζαντινά χειρόγραφα. Η μελέτη τους και η απόκτηση κι άλλων, συνέβαλε ουσιαστικά στη μαθηματική αναγέννηση της δύσης.

#### **8.4 Μια αποτίμηση της συμβολής του Βυζαντίου στις Φυσικές Επιστήμες και στα Μαθηματικά. (301)**

Από ότι διαβάσαμε μέχρι τώρα κατανοήσαμε πως το βυζ. εκπαιδευτικό σύστημα βοήθησε στη διάσωση και στη διάδοση μεγάλου μέρους των φυσικών γνώσεων της αρχαιότητας. Όλα αυτά ήταν μέρος της 'θύραθεν' παιδείας και περιλάμβαναν την αριστοτελική φυσική, τη μετεωρολογία, την ακουστική και την οπτική. Οι βυζαντινοί βέβαια ακολουθούσαν κι αυτοί την επαγωγική μέθοδο με συλλογισμούς που βασιζόνταν σε τυχαίες παρατηρήσεις των φυσικών φαινομένων. Όταν το θέμα έρχοζε μαθηματικής ανάπτυξης, ο περιορισμός αυτός δεν αποτελούσε εμπόδιο. Η συμβολή τους όμως σε αυτά τα θέματα ήταν σπάνια και καλυπτόταν από μια απλή επαναδιατύπωση. Οι περισσότερες πρωτότυπες και ουσιαστικές συνεισφορές, περιορίζονταν στην εφαρμογή των θεωρητικών πορισμάτων σε θέματα μηχανικής. Αστρονομία : η παράδοση ανανεώθηκε εξαιτίας των περσο - αραβικών επιδράσεων. Ο Βρυέννιος και ο Μετοχίτης ήταν εκείνοι που έδωσαν νέα πνοή στις αστρονομικές σπουδές. Η πραγματική όμως ανάπτυξή τους δόθηκε από τους λόγιους της Τραπεζούντας που συνέθεσαν τα αρχαία συγγράμματα με αυτά των Περσών και των Αράβων.

Μαθηματικά : η παλαιά παράδοση του σχολιασμού και της παράφρασης των αρχαίων έργων κρατούσε γερά μέχρι το τέλος. Η μόνη ουσιαστική αλλαγή ήταν η χρήση των αραβικών ψηφίων και των αλγοριθμικών μεθόδων, που άργησαν όμως να γίνουν αποδεκτά. Μόλις το 16ο αι. άρχισε να γενικεύεται η χρήση των νέων ψηφίων. Η άλγεβρα, αν και γνωστή, δεν είχε πολλούς θαυμαστές. Οι βυζαντινοί προτιμούσαν την πεδιομέτρηση, τη γεωμετρία και τη γεωδαισία που χρησίμευαν στην αρχιτεκτονική. Τους άρεσαν τα μαθηματικά παιχνίδια, η συμβολή τους όμως στη μαθηματική θεωρία δεν ήταν άξια λόγου.



Τα βιολογικά θεωρητικά προβλήματα που εξέταζε ο Αριστοτέλης δεν έλεγαν πολλά πράγματα στους βυζαντινούς. Στην καλύτερη περίπτωση, μελετούσαν απλά τον Αριστοτέλη. Ενδιαφερόντουσαν όμως για τη ζωολογία και γράφτηκαν πολλά σχετικά έργα.

Η Βοτανική ήταν επίσης άγνωστη. Το ενδιαφέρον τους αφορούσε στις πρακτικές γεωργικές εφαρμογές, τη μαγειρική, την ιατρική και τη φαρμακολογία.

Ορυκτολογία : το ίδιο. Οι βυζαντινοί θεωρούσαν πως η επιστήμη αυτή είναι αποκρυφιστική. Πάλι όμως έχουμε ενδιαφέρον για τις πρακτικές εφαρμογές της.

Χημεία : ξανά το ίδιο. Τους ενδιέφεραν οι χημικές διεργασίες για την καθημερινή ζωή, δεν προχώρησαν όμως καθόλου.

Γεωγραφία : οι αρχαίοι έκαναν σημαντικές ανακαλύψεις. Οι βυζαντινοί, όχι. Λίγοι από αυτούς ταξίδευαν και το ενδιαφέρον τους για άλλες χώρες ήταν πολιτικό, όχι γεωγραφικό. Επομένως ενδιαφέρθηκαν για χάρτες, οδοιπορικά, οδηγούς κτλ.

Αλχημεία : εδώ αλλάζουν τα πράγματα. Τη θεωρούσαν μεγάλη και ιερή τέχνη όπως όλες τις απόκρυφες επιστήμες. Εδώ θα πούμε μόνον πως οι λόγιοι της τελευταίας περιόδου δεν είχαν σχέση με τον αποκρυφισμό, εξαιρείται ο Ψελλός. Όλοι όμως ήταν δεισιδαίμονες και τους άρεσαν οι προφητείες. Για αυτό το λόγο εξάλλου είχαν καλές σχέσεις με την εκκλησία.

## **8.5 Η Βυζαντινή Ιατρική (305)**

Διαιρείται σε δύο περιόδους. Η πρώτη φτάνει στο 641, τότε που οι Άραβες κατέλαβαν την Αλεξάνδρεια. Αυτήν την περίοδο το βυζαντινό ιατρικό κέντρο είναι η Αλεξάνδρεια, όπου βρίσκονται τα βιβλία αρχαίων γιατρών και φιλοσόφων και σπουδάζουν όλοι οι σημαντικοί γιατροί. Μετά το 641 το κέντρο μεταφέρεται στην Κωνσταντινούπολη.

### **8.5.1 Η Βυζαντινή Ιατρική ως Συνέχεια της Αρχαίας Ελληνικής Ιατρικής**

Η βυζαντινή ιατρική θεωρείται συνέχεια της αρχαίας ελληνικής. Η επίδραση του Γαληνού είναι διαρκής, στη σχολή της Αλεξάνδρειας επικρατεί η δική του ιατρική. Βασικό βιβλίο εκπαίδευσης ήταν το Περί Αιρέσεων. Ένας λόγος για αυτήν την επιρροή είναι πως οι χριστιανοί γιατροί εκτιμούσαν τις τελεολογικές του αντιλήψεις που συμβάδιζαν με τις δικές τους.

Πέρα από αυτό, τα βυζαντινά ιατρικά συγγράμματα έχουν το χαρακτήρα εγκυκλοπαίδειας και επιλέγουν κάθε φορά αυτά που τους φαίνονται σωστότερα. Βέβαια, δεν έχουμε νέες ανακαλύψεις ούτε ανάπτυξη νέων ιατρικών συστημάτων. Εκείνο που τους ενδιέφερε ήταν η κριτική αποτίμηση των γνώσεων.

### **8.5.2 Άλλες επιδράσεις (306)**

Οι Άραβες επέδρασαν και στην Ιατρική, κι αυτοί όμως είχαν δεχθεί προηγουμένως ελληνικές επιδράσεις. Έτσι, έκλεισε ο κύκλος.

### **8.5.3 Βυζαντινά νοσοκομεία**

Η ίδρυση νοσοκομείων ήταν μια σημαντική συμβολή του Βυζαντίου στην Ιατρική. Το πρώτο αποδίδεται στο Μέγα Βασίλειο τη δεκαετία του 370 στην Καισάρεια της Καππαδοκίας. Ονομάστηκε Βασιλείας, είχε γιατρούς, νοσηλευτές, ζώα μεταφοράς και συνοδούς των αρρώστων.

Αργότερα, και ο Ιουστινιανός έχτισε νοσοκομεία στη Βασιλεύουσα, ενώ ο Αλέξιος Κομνηνός ίδρυσε το 'Όρφανοτροφείο'. Το σημαντικότερο νοσοκομείο ήταν αυτό της Μονής Παντοκράτορος, που ίδρυσε η Ειρήνη, σύζυγος του Ιωάννη Κομνηνού.

#### **8.5.4 Βυζαντινοί ιατρικοί συγγραφείς**

Ορειβάσιος : συνδεόταν με τον Ιουλιανό τον Παραβάτη. Έγραψε διάφορα εγχειρίδια. Αέτιος : σπούδασε στην Αλεξάνδρεια κι έδρασε στη βυζ. Αυλή με ανώτερο αξίωμα. Το κύριο έργο του βασίζεται στο Γαληνό και θεωρείται σημαντικό. Μεταφράστηκε και στα Λατινικά.

Αλέξανδρος ο Τραλλιανός : το έργο του έχει εγκυκλοπαιδικό χαρακτήρα, τηρεί όμως και μια κριτική στάση. Άσκησε μεγάλη επίδραση στη βυζαντινή ιατρική κι αναφέρεται από όλους τους μεταγενέστερους. Τα έργα του μεταφράστηκαν σε διάφορες γλώσσες.

Θεόφιλος : δεν ξέρουμε σχεδόν τίποτα για αυτόν.

Πάυλος ο Αιγινήτης : έδρασε στην Αλεξάνδρεια. Οι σύγχρονοι και οι μεταγενέστεροι τον είχαν σε μεγάλη εκτίμηση. Το έργο του μεταφράστηκε στα Αραβικά και τα Λατινικά.

Μιχαήλ Ψελλός : Όπως προαναφέρθηκε, ήταν πολύ σπουδαίος. Έγραψε πολλά έργα για διάφορους τομείς.

Συμεών Σηθ : σύγχρονος του Ψελλού, έργα του οποίου χρησιμοποίησε σα βάση για τα δικά του. Έγραψε ειδικό έργο για να αντικρούσει το Γαληνό. Χρησιμοποιεί ελληνικές, βυζαντινές, περσικές, αραβικές και ινδικές πηγές για τη χρήση φυτικών φαρμάκων.

Δημήτριος Πεπαγωμένος : κατασκεύαζε αλοιφές. Το βιβλίο του κυκλοφόρησε μόνον στα Λατινικά.

Ιωάννης Ακτουάριος : ο τελευταίος σημαντικός ιατρικός συγγραφέας. Με αυτόν φτάνουμε στην κορύφωση κι εμφανίζεται να έχει δικές του απόψεις περισσότερο από τους άλλους. Επηρεάζεται από τον Ιπποκράτη και τους 'Πνευματικούς', όπως και από τη δυτική ιατρική.

Ιατροσόφια : εγχειρίδια που αναφέρουν συνοπτικά διάφορες ασθένειες και φάρμακα. Καμιά φορά έχουν το όνομα διάσημων ιατρικών συγγραφέων, προορίζονται για λαϊκή χρήση, είναι πιθανό όμως να τα χρησιμοποιούσαν και στα νοσοκομεία.