

Το τελευταίο θεώρημα του Φερμά

του Simon Singh, εκδόσεις Τραυλός

Ιδέες για λέσχη ανάγνωσης

Η ιστορία της αναζήτησης της λύσης του δυσκολότερου προβλήματος των μαθηματικών παρέχει μια μοναδική ευκαιρία να καταλάβουμε την κινητήρια δύναμη των μαθηματικών και τι εμπνέει τους μαθηματικούς. Ο Τζον Λιντς στον πρόλογο λέει: «Η ιστορία του τελευταίου θεωρήματος Fermat είναι μοναδική. Ώσπου να συναντήσω αρχικά τον Andrew Wiles, είχα αρχίσει να συνειδητοποιώ ότι είναι αληθινά μια από τις μεγαλύτερες ιστορίες στον τομέα της επιστημονικής ή ακαδημαϊκής προσπάθειας.»

Το βιβλίο αναφέρεται στην αληθινή ιστορία του Andrew Wiles, καθηγητή στο Πανεπιστήμιο του Πρίστον, ο οποίος το 1993 παρουσίασε μία λύση του δυσκολότερου προβλήματος στην ιστορία των μαθηματικών, του θεωρήματος του Φερμά. Το βιβλίο περιγράφει μια ιστορία 350 περίπου χρόνων, από την γένεση του θεωρήματος όταν ο Φερμά σημείωσε στο περιθώριο ενός βιβλίου το θεώρημα σημειώνοντας ότι έχει μία απόδειξη την οποία δεν έγραψε ποτέ, μέχρι τις προσπάθειες σπουδαίων μαθηματικών οι οποίοι έφθαναν κοντά στην λύση αλλά ποτέ δεν το απεδείκνυαν, και την ζωή του Andrew Wiles ο οποίος αφιέρωσε την Πανεπιστημιακή ζωή του για να βρει μία απόδειξη του θεωρήματος. Η εξιστόρηση της ιστορίας της απόδειξης του Andrew Wiles αποκτά μία άγρια ομορφιά ακριβώς γιατί η λύση που παρουσίασε το 1993 είχε και αυτή, όπως και τόσες πολλές στο παρελθόν, κάποιο λάθος. Τελικά μετά από ακόμα ένα χρόνο σκληρής δουλειάς ο Andrew Wiles παρουσίασε μαζί με ένα συνεργάτη του μία ολοκληρωμένη λύση του θεωρήματος και κατέκτησε μία θέση στο πάνθεον των μεγαλύτερων μαθηματικών όλων των εποχών.

Η πλοκή του βιβλίου είναι εξαιρετική (για παραμαθηματική λογοτεχνία), οι μαθηματικές περιγραφές χειρίζονται πολύ καλά και το γεγονός ότι η ιστορία είναι εντελώς αληθινή δίνει στο βιβλίο μία ιδιαίτερη αίγλη. Το βιβλίο είναι κατάλληλο για παιδιά τρίτης Γυμνασίου. Παρακάτω δίνεται μία σειρά από ιδέες για συζήτηση με αφορμή διάφορα σημεία του βιβλίου.

Το 1963, όταν ήταν δέκα ετών, ο Andrew Wiles συναρπάστηκε ήδη από τα μαθηματικά. "Αγάπησα τα προβλήματα στο σχολείο. Τα έπαιρνα σπίτι και έφτιαχνα δικά μου καινούργια... αλλά το καλύτερο πρόβλημα το ανακάλυψα στην τοπική βιβλιοθήκη μου.... φάνηκε τόσο απλό, και όμως όλοι οι μεγάλοι μαθηματικοί στην ιστορία δεν μπορούσαν να το λύσουν».

Εδώ υπήρξε ένα πρόβλημα που ένας δεκάχρονος θα μπορούσε να καταλάβει και αποφάσισε ότι έπρεπε να το λύσει.

- Τι είναι μαθηματικά; (μήπως απλά ένα παιχνίδι που μας κάνει να νιώθουμε καλά;)
- Τι κάνει ένα πρόβλημα σημαντικό; (δυσκολία, πρόκληση, εφαρμογές)
- Είναι το τελευταίο θεώρημα του Φερμά σημαντικό;(πρόκληση!!)
- Εμείς καταλαβαίνουμε το τελευταίο θεώρημα του Φερμά; (ας το συζητήσουμε αργότερα, αλλά προς το παρόν ας σκεφτούμε τι χρειάζεται για να το αποδείξουμε)

Ας δούμε κάτι πιο εύκολο: το Πυθαγόρειο θεώρημα (530 π.Χ.).

- Βρείτε όσο πιο πολλές αποδείξεις μπορείτε (από το διαδίκτυο, ή βιβλία. Στο Google αν πατήσετε «Pythagoras theorem proof» το πρώτο site έχει 64 αποδείξεις).
- Ποια από όλες προτιμάτε; (θέμα αισθητικής-ομορφιάς, όπως τα μουσικά κομμάτια)
- Γιατί αυτά είναι αποδείξεις; (ισχύει πάντα)
- Ας υποθέσουμε ότι ο δάσκαλός μας είναι ο Πυθαγόρας, και μας αποδεικνύει το θεώρημά του. Αφού το καταλάβουμε, άραγε τι άλλα προβλήματα θα μπορούσαμε να συζητήσουμε; (θα καταλήγαμε άραγε στο θεώρημα του Φερμά;)
- Υπάρχει τρόπος να γνωρίζουμε από πριν την απάντηση σε όλα τα προβλήματα; (όχι, ενώ στις ασκήσεις του σχολείου τις ξέρουμε)
- Τι προτιμάτε, να ξέρετε ή να μην ξέρετε την απάντηση; (όταν μαθαίνουμε, καλό είναι να την ξέρουμε αλλά όταν κάνουμε έρευνα το ενδιαφέρον είναι να μην την ξέρουμε γιατί προσθέτουμε ένα βαθμό δυσκολίας, την επιλογή του προβλήματος)

Για ΝΑ ΑΝΑΣΚΕΥΑΣΟΥΝ το τελευταίο θεώρημα Fermat, οι μαθηματικοί έπρεπε μόνο να βρουν ένα σύνολο που η εξίσωση θα λειτουργούσε, επειδή ο Fermat ισχυρίστηκε ότι δεν υπάρχει τέτοιο σύνολο.

Για ΝΑ ΑΠΟΔΕΙΞΟΥΝ το τελευταίο θεώρημα Fermat οι μαθηματικοί έπρεπε μόνο να δείξουν ότι για το άπειρο των πιθανών συνόλων των x, y, z, v , η εξίσωση δεν θα λειτουργούσε.

- Ποιό από τα δύο είναι πιο δύσκολο; (είναι το ίδιο δύσκολα αν ισχύει το θεώρημα, αλλά αν δεν ισχύει η ανασκευή μπορεί να γίνει με υπολογιστή)

Ένας αιώνας μετά από το θάνατο Fermat υπήρξαν οι αποδείξεις για μόνο δύο συγκεκριμένες περιπτώσεις του τελευταίου θεωρήματος, για $n=3$ και $n=4$. Η

απόδειξη για την υπόθεση $n = 3$ είναι ιδιαίτερα σημαντική επειδή ο αριθμός 3 είναι ένα παράδειγμα ενός πρώτου αριθμού. Αυτό φαίνεται να οδηγεί σε μια αξιοπρόσεκτη σημαντική ανακάλυψη. Για να αποδείξει κανείς το τελευταίο θεώρημα Fermat για όλες τις τιμές του n , πρέπει να το αποδείξει μόνο για τις τιμές του n όπου n είναι πρώτος (σελ. 131).

- Οι μαθηματικοί μαθαίνουν ο ένας από τον άλλον; (ναι –δείτε την ιστορία του βιβλίου Gernmain-Gauss, Dirichlet-Legendre Gabriel Lamé κλπ)
- Χτίζουν πάνω στη δουλειά του άλλου; (ναι –συνέδρια, κοινές εργασίες –πίνακες στα ασανσέρ)
- Βρίσκουν πρώτα λύσεις σε μικρότερα προβλήματα; (πάντα!)
- Αφιερώνουν πολύ χρόνο να λύσουν ένα πρόβλημα; (εξαρτάται –σκεφτείτε το ρίσκο)
- : Η εξίσωση $x^n + y^n = z^n$ δεν έχει ακέραιες λύσεις. Βρείτε άλλες που να έχουν. Π.χ. $x^3 + y^3 + z^3 = \theta^2$

Βραβεία Wolfskehl - Samuel S. Wagstaff κλπ.

- Γιατί άραγε υπάρχουν αυτά τα βραβεία; (Γιατί η ανάγκη να λυθούν αυτά τα προβλήματα υπάρχει σε όλους τους ανθρώπους, όπως υπάρχει η ανάγκη να εξηγήσουμε τη φύση)
- Υπάρχουν βραβεία σήμερα; (ναι , τα Millennium Prize Problems –βρείτε στο διαδίκτυο τι είναι αυτά)

Στις 23 Ιουνίου, το 1993 ο Andrew Wiles παρουσίασε την απόδειξή του σε μία σειρά των διαλέξεων σε μια παγκόσμια συνέλευση των μαθηματικών στο Καίμπριτζ, Αγγλία.

- Τι είναι αυτό το ιστορικό; (εργασία στο διαδίκτυο. Τι θέματα υπάρχουν αυτό τον καιρό στο ιστορικό –είναι ωραία η δουλειά του Πανεπιστημιακού;)
- Γιατί δεν είχε πει πριν τις διαλέξεις του ότι θα αποδείξει το θεώρημα; (δημόσιες σχέσεις αλλά και τρομερή χαρά για όλους)
- Χάρηκαν οι μαθηματικοί με την απόδειξη; (χιλιάδες μηνύματα στάλθηκαν εκείνη την ημέρα με έκδηλη χαρά)
- Τι έγινε στην Ελληνική Πανεπιστημιακή κοινότητα; Σεμινάρια, συζητήσεις, ανακοινώσεις; (τίποτα –βάλτε στόχο να φτιάξετε την κατάσταση των Ελληνικών Πανεπιστημίων!!)

Ο Andrew Wiles έγινε ήρωας στις εφημερίδες και τα περιοδικά σε όλο τον κόσμο. Αλλά είχε κάνει ένα λάθος. Τρεις μήνες μετά από τη διάλεξη, ένας συνάδελφος επισήμανε το λάθος στη λογική του. Η κοινότητα μαθηματικών του επέτρεψε το χρόνο και την ευκαιρία να το διορθώσει.

- Τι θα γινόταν αν δεν εύρισκε την λύση; (τίποτα –ήταν ήδη μια καταπληκτική απόδειξη πολλών σημαντικών προβλημάτων. Θα είχε απλά λιγότερη δημοσιότητα)
- Πως δουλεύουν οι μαθηματικοί ερευνητές; (ΠΡΟΣΟΧΗ-ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΜΗΝΥΜΑ: Ο Andrew Wiles ΔΕΝ είναι κλασική περίπτωση μαθηματικού. Τα μαθηματικά τα ευχαριστιούνται όλοι το ίδιο. Οι μαθηματικοί ΔΕΝ είναι παράξενοι άνθρωποι. Όλοι οι αθλητές δεν είναι Καρλ Λιούις και όλοι οι ποδοσφαιριστές δεν είναι Ροναλντίνιο, αλλά όλοι χαίρονται να αθλούνται. Οι μαθηματικοί ερευνητές έχουν μία υπέροχη επαγγελματική και κοινωνική ζωή και δεν κλείνονται στον εαυτό τους ούτε είναι παράξενοι άνθρωποι)
- Ποια η αξία της απόδειξης ενός θεωρήματος; (ευχαρίστηση, αλλά και βοήθεια για να λυθούν τα επόμενα θεωρήματα)
- Με τι ασχολείται τώρα ο Andrew Wiles; Βρείτε την ιστοσελίδα του και μάθετε γι' αυτόν.
- Βρείτε παρουσιάσεις (reviews) του βιβλίου στον ξένο τύπο. Πολλά βιβλία έχουν εκτενείς παρουσιάσεις στα Notices of the American Mathematical Society που διατίθενται δωρεάν μέσω διαδικτύου. Στο Google γράψτε Notices AMS και θα βγείτε στο site απ' όπου μπορείτε να κατεβάσετε την κριτική αυτού ή άλλου βιβλίου.

Για τον Θαλή και τους Φίλους του,
 Πέτρος Δελλαπόρτας,
 Πάρος, Ιούλιος 2006