

ΜΕΡΟΣ II: Κινηματογράφος & Μαθηματικά

ΗΛΙΚΙΑΚΟ ΕΥΡΟΣ: 13-15

ΕΡΓΑΛΕΙΟ 34: ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΜΗ-ΤΥΠΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΑΙΝΙΑ “Χ+Υ”

C.I.P. Citizens In Power



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Οδηγός Εκπαιδευτικού

Τίτλος: Προσέγγιση μη-τυπικών μαθηματικών μέσω της ταινίας «X + Y» (επίσης γνωστή ως «A Brilliant Young Mind»)

Ηλικιακό Εύρος: 13-15 χρονών

Διάρκεια: 1.5 ώρα

Μαθηματικές Έννοιες: Λεκτικά προβλήματα, ακολουθίες, μαθηματικά μοτίβα, προσέγγιση μαθηματικών μέσα από παιχνίδια, μη-τυπικά μαθηματικά.

Καλλιτεχνικές Έννοιες: Κινηματογράφος

Γενικοί Σκοποί: Να εξοικειωθούν οι μαθητές, σε ένα χαλαρό περιβάλλον, με λεκτικά προβλήματα μαθηματικών που παρουσιάζονται σε μια πρόσφατη ταινία, με πρωταγωνιστή ένα νεαρό αγόρι, περίπου στην ίδια ηλικία με αυτούς. Συνεπώς, ο γενικός σκοπός του εργαλείου είναι να κάνει ένα μαθηματικό πρόβλημα (που θα δοθεί στην ενότητα της Εργασίας) πιο ενδιαφέρον και παιχνιδώδες, καθώς θα έχει παρουσιαστεί μέσα από μια κινηματογραφική ταινία.

Οδηγίες και Μεθοδολογία: Δεν υπάρχουν περίπλοκες οδηγίες για αυτό το εργαλείο ή συγκεκριμένες μεθοδολογικές προσεγγίσεις που πρέπει να ακολουθηθούν, πέρα από μια μικρή εισαγωγή για τη σχέση μεταξύ μαθηματικών και κινηματογράφου και την ανάγνωση της πλοκής της ταινίας. Αν το επιτρέπει ο χρόνος, μπορείτε να συζητήσετε για το πώς ένα νεαρό άτομο με αυτισμό, που έχασε πρόσφατα τον πατέρα του, εξακολουθεί να κυνηγά το όνειρό του να συμμετάσχει σε παγκόσμιο διαγωνισμό με άλλες μαθηματικές ιδιοφυίες. Στη συνέχεια, οι μαθητές μπορούν να διαβάσουν τη βιογραφία του πραγματικού προσώπου, να παρακολουθήσουν το τρέιλερ της ταινίας και στο τέλος να ασχοληθούν με την επίλυση του μαθηματικού προβλήματος που προσεγγίζεται στην ταινία. Σημειώνεται ότι, για την μαθηματική εργασία, οι μαθητές οδηγούνται σταδιακά στη συστηματοποίηση της μεθόδου επίλυσης του προβλήματος. Η λύση δίνεται επίσης από τον νεαρό πρωταγωνιστή σε ένα δίλεπτο απόσπασμα της ταινίας.

Πηγές: Το εργαλείο βασίζεται στη βιογραφία ενός αληθινού παιδιού, του οποίου η ιστορία παρουσιάζεται μέσα από την ταινία, το τρέιλερ, την πλοκή και την εργασία. Θα



χρειαστείτε σύνδεση στο διαδίκτυο, ένα φορητό ή σταθερό υπολογιστή και όποιοι είδους παιγνιόχαρτων επιθυμείτε για την καταληκτική μαθηματική εργασία.

Συμβουλές για τον εκπαιδευτικό: Η ταινία είναι αρκετά πρόσφατη, ενδιαφέρουσα και προσελκύει εύκολα την προσοχή.

Επιθυμητά αποτελέσματα και δεξιότητες:

- ο Να γίνουν διασκεδαστικά η εκμάθηση και τα λεκτικά προβλήματα μαθηματικών
- ο Να καλλιεργηθεί η εννοιολογική κατανόηση και η ικανότητα συλλογισμού μέσω της επίλυσης λεκτικών μαθηματικών προβλημάτων και όχι η μηχανική απομνημόνευση και αποστήθιση.

Άσκηση αξιολόγησης του εργαλείου: Ως μέρος της ανατροφοδότησης και/ή της διαμορφωτικής αξιολόγησης (=για τη βελτίωση του εργαλείου για την επόμενη φορά σύμφωνα με το υπόβαθρο των μαθητών, το ενδιαφέρον, την ακριβή ηλικία, τον πολιτισμό της χώρας, την προγενέστερη γνώση των μαθητών κτλ.) μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτές τις κάρτες, που κάποιες φορές αποκαλούνται ΚΑΡΤΕΣ ΕΞΟΔΟΥ, είτε σε έντυπη μορφή που θα έχετε φτιάξει νωρίτερα είτε θέτοντας αυτά τα ερωτήματα στον πίνακα. Οι μαθητές μπορούν να γράψουν τις απαντήσεις τους σε ένα χαρτί, κατά προτίμηση ανώνυμα, πριν αποχωρήσουν από την αίθουσα. Η συγκεκριμένη διαμορφωτική στρατηγική ονομάζεται 3,2,1. Για περισσότερες στρατηγικές μπορείτε να επισκεφτείτε:

<https://www.bhamcityschools.org/cms/lib/AL01001646/Centricity/Domain/131/70%20Formative%20Assessments.pdf>

3-2-1	
Γράψτε 3 πράγματα που σας άρεσαν σε αυτό το εργαλείο	1. 2. 3.
Γράψτε δύο πράγματα που μάθατε	1. 2.
Γράψτε ένα στοιχείο που θα μπορούσε να βελτιωθεί	1.

Εισαγωγή

Σύμφωνα με τον Polster (2012) υπάρχουν περισσότερες από 700 ταινίες μαθηματικού περιεχομένου, ωστόσο ορισμένες σχετίζονται με τα μαθηματικά σε πολύ μεγάλο βαθμό και άλλες σε πολύ μικρότερο. Οι ταινίες προσφέρουν στιγμές διασκέδασης, κάτι που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα μαθήματα, σε μια προσπάθεια να γίνει η εκμάθηση των μαθηματικών διασκεδαστική και ενδιαφέρουσα για τους νέους. Για αυτό το εργαλείο επιλέχθηκε μια ταινία με πρωταγωνιστή ένα εννιάχρονο αγόρι με αυτισμό που ονομάζεται «A Brilliant Young Mind», γνωστή και ως «X+Y».

Αυτή η ταινία επιλέχθηκε ως προθάλαμος για τις λεκτικές μαθηματικές ασκήσεις που θα πρέπει να επιλύσουν αργότερα οι μαθητές. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, τα λεκτικά μαθηματικά προβλήματα προκαλούν δυσκολίες σε πολλούς μαθητές λόγω της πολυπλοκότητας τους (Jonassen, 2003, Lucangeli, Tressoldi, & Cendron, 1998 · Schurter, 2002, Jitendra et al, 2007). Οι μαθηματικές ασκήσεις που περιλαμβάνουν προβλήματα στο πλαίσιο μιας εξιστόρησης είναι δυσκολότερες από αυτές που δεν περιλαμβάνουν κάποια αφήγηση (Cummins, Kintsch, Reusser & Weimer, 1988, Mayer, Lewis & Hegarty 1992, Nathan, Long, & Alibali, κ.α., 2007). Ωστόσο, τα προβλήματα με αφήγηση θεωρούνται καθοριστικής σημασίας για τα παιδιά, καθώς τα βοηθούν να συνδέουν νοητικά διαφορετικές έννοιες, ερμηνείες και σχέσεις με διάφορες μαθηματικές διαδικασίες.

Η ταινία

Βιογραφία

Ο κινηματογραφικός χαρακτήρας Νείθαν, που ερμηνεύεται από τον Μπάτερφιλντ, βασίζεται στην πραγματική ζωή της μαθηματικής ιδιοφυΐας Ντάνιελ Λάιτουινγκ (γεννηθείς το 1988), ο οποίος έχει Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος. Ο Ντάνιελ Τζέιμς Λάιτουινγκ είναι πλέον συνιδρυτής της επιχείρησης Castella Research με έδρα το Λονδίνο, η οποία χρησιμοποιεί μεθόδους εμπνευσμένες από εμπορικές συναλλαγές υψηλής συχνότητας για το στοιχηματισμό σε διάφορα αθλήματα. Προηγουμένως, υπήρξε προγραμματιστής υπολογιστών στα γραφεία της Google στο Λονδίνο. Το 2006, εκπροσώπησε το Ηνωμένο Βασίλειο στη Διεθνή Μαθηματική Ολυμπιάδα - International Mathematical Olympiad (IMO)- στη Λιουμπλιάνα της Σλοβενίας, όπου κέρδισε το ασημένιο μετάλλιο. Η εμπειρία του στην Ολυμπιάδα περιγράφεται στο βρετανικό τηλεοπτικό ντοκιμαντέρ του BBC «Beautiful Young Minds» και στη βρετανική δραματική ταινία του 2014 «X+Y» (Στην Αμερική κυκλοφόρησε ως «A Brilliant Young Mind»).

Ανακτήθηκε από: https://en.wikipedia.org/wiki/Daniel_Lightwing

Πλοκή της ταινίας «A Brilliant Young Mind» γνωστή και ως «X+Y»

Η ταινία αφορά ένα 9χρονο αγόρι, που ονομάζεται Νείθαν Έλις, το οποίο θεωρείται ιδιοφυΐα. Έχει μόλις χάσει τον πατέρα του σε αυτοκινητιστικό δυστύχημα. Ο Νείθαν διαγιγνώσκεται με αυτισμό στην αρχή της ταινίας. Ο Νείθαν ήταν σε θέση να δεθεί μόνο με τον πατέρα του, ενώ βλέπει τη μητέρα του μόνο ως φροντίστριά του και όχι ως γονέα του. Η μητέρα του, στην προσπάθειά της να μην παρεκκλίνει ο γιος της από τη φοίτησή του, τον εγγράφει σε μαθήματα για προχωρημένους σε ένα νέο σχολείο. Εκεί, υπεισέρχεται κάτω από την προστασία του δασκάλου του Μάρτιν, ο οποίος είναι επίσης μια ιδιοφυΐα μαθηματικών, που όμως πάσχει από την ασθένεια της σκλήρυνσης κατά πλάκας. Ο Μάρτιν βλέπει τον εαυτό του στον Νείθαν, καθώς ήταν και ο ίδιος κάποτε ένα νεαρό ταλέντο στα μαθηματικά, που όμως τα εγκατέλειψε λόγω της ασθένειάς του. Για επτά χρόνια, ο Μάρτιν προετοιμάζει τον Νείθαν για να αγωνιστεί στη Διεθνή Μαθηματική Ολυμπιάδα, έναν επιφανή διαγωνισμό για μαθητές, στον



οποίο συμμετέχουν οι καλύτεροι νεαροί μαθηματικοί του κόσμου. Ο Νέιθαν καταλήγει να τα πηγαίνει αρκετά καλά και εμφανίζεται στην Ταϊβάν μαζί με άλλους δεκαπέντε Βρετανούς έφηβους.

Κατά τη διάρκεια του διαγωνισμού ο Νέιθαν, επειδή βρίσκεται έξω από τη ζώνη άνεσής του, υποφέρει από κοινωνικό άγχος, το οποίο σχεδόν καταλύει την απόδοσή του. Ο Νέιθαν έρχεται κοντά με μια Κινέζα μαθήτριά, τη Ζανγκ Μεί, η οποία σταδιακά τον βοηθά να προσαρμοστεί στο νέο περιβάλλον και τον βοηθά να παλέψει με τους φόβους του.

Όταν επιστρέφει στην Αγγλία, η Ζανγκ Μεί φιλοξενείται από το Νέιθαν και τη μητέρα του, η οποία εκπλήσσεται ευχάριστα για την θετική εξέλιξη της συμπεριφοράς του Νέιθαν. Όταν όμως ο θείος της Ζανγκ τους βλέπει στο δωμάτιο του Νέιθαν και τους κατηγορεί εσφαλμένα ότι έχουν ερωτική σχέση, έρχονται τα πάνω κάτω. Η Ζανγκ αναγκάζεται να απομακρυνθεί από τον διαγωνισμό. Ο Νέιθαν, ο οποίος αγαπά τη Ζανγκ, είναι διχασμένος για το αν θα πρέπει να εγκαταλείψει την Ολυμπιάδα για χάρη της. Όταν ξεκινά ο διαγωνισμός και περιβάλλεται από εκατοντάδες μαθητές, μια συγκεκριμένη ερώτηση ξυπνάει αναμνήσεις του χαμένου πατέρα του, γεγονός που σε συνδυασμό με την πρόσφατα χαμένη του αγάπη, του δημιουργεί μια συναισθηματική υπερφόρτωση. Ο Νέιθαν βγαίνει από την αίθουσα εξέτασης και ο Μάρτιν με τη μητέρα του αρχίζουν να τον αναζητούν. Η μητέρα του τον βρίσκει σε μια καφετέρια, όπου της μιλάει για τη συναισθηματική του υπερφόρτωση. Στο τέλος αγκαλιάζονται και η μητέρα του τον οδηγεί στο σταθμό του τρένου για να φέρει πίσω τη Ζανγκ Μεί.

Το τρέιλερ της ταινίας



Μπορείτε να δείτε το τρέιλερ πατώντας το σύνδεσμο:

<https://www.youtube.com/watch?v=MK7IJR2O638>



Γλωσσάρι

Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ): Η διαταραχή αυτιστικού φάσματος (ΔΑΦ) είναι μια δια βίου αναπτυξιακή διαταραχή που χαρακτηρίζεται από μειωμένη κοινωνική αλληλεπίδραση και επικοινωνία καθώς και από περιορισμένο και επαναλαμβανόμενο μοτίβο συμπεριφοράς, ενδιαφερόντων ή δραστηριοτήτων. Τα πρώτα σημάδια και συμπτώματα εμφανίζονται στα πρώτα στάδια ανάπτυξης. Ωστόσο, η έλλειψη κοινωνικοποίησης και τα επαναλαμβανόμενα μοτίβα συμπεριφοράς δεν συνιστούν κατ' ανάγκη ΔΑΦ, έως ότου το παιδί φανεί πως δεν μπορεί να ανταποκριθεί στις κοινωνικές, εκπαιδευτικές, εξωσχολικές ή άλλες σημαντικές απαιτήσεις της καθημερινότητας του. Οι λειτουργικοί περιορισμοί διαφέρουν από άνθρωπο σε άνθρωπο με ΔΑΦ και μπορεί να αναπτυχθούν όσο περνάει ο καιρός.

Ανακτήθηκε από: *American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th ed. Arlington, VA: American Psychiatric Baio, J. (2014). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years-autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, H.P.A., 2010.*

ΙΜΟ: Η Διεθνής Μαθηματική Ολυμπιάδα (ΙΜΟ) είναι Παγκόσμιος Διαγωνισμός Μαθηματικών για μαθητές λυκείου και διεξάγεται ετησίως σε διαφορετική χώρα. Η πρώτη Μαθηματική Ολυμπιάδα έγινε το 1959 στη Ρουμανία, με τη συμμετοχή 7 χωρών. Σταδιακά εξαπλώθηκε σε περισσότερες από 100 χώρες και 5 ηπείρους. Το συμβούλιο της Μαθηματικής Ολυμπιάδας διασφαλίζει τη διεξαγωγή του διαγωνισμού κάθε χρόνο και την τήρηση των κανονισμών και των παραδόσεων της Μαθηματικής Ολυμπιάδας από κάθε χώρα υποδοχής.

Ανακτήθηκε από: <https://www.imo-official.org/>

Σκλήρυνση Κατά Πλάκας: Η Σκλήρυνση Κατά Πλάκας είναι μία απρόβλεπτη νόσος, η οποία προσβάλλει το κεντρικό νευρικό σύστημα και εμποδίζει τη ροή πληροφοριών προς και από τον εγκέφαλο.

Ανακτήθηκε από: <https://nevrologos.gr/sklirinsi-kata-plakas/>



Τα Μαθηματικά πίσω από την Ταινία

Γλωσσάρι

Λεκτικά προβλήματα: Στην εκπαίδευση της επιστήμης, ένα λεκτικό πρόβλημα είναι μια μαθηματική άσκηση όπου σημαντικές πληροφορίες για το πρόβλημα παρουσιάζονται ως κείμενο και όχι ως μαθηματική διατύπωση. Καθώς τα λεκτικά προβλήματα συνήθως χρησιμοποιούν κάποιου είδους αφήγησης, τα συναντάμε και ως αφηγηματικά κείμενα μαθηματικού περιεχομένου. Ο αριθμός λέξεων που χρησιμοποιείται σε κάθε πρόβλημα διαφέρει από κείμενο σε κείμενο.

Ανακτήθηκε από: [https://en.wikipedia.org/wiki/Word_problem_\(mathematics_education\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Word_problem_(mathematics_education))



ΕΡΓΑΣΙΑ

Πρόβλημα μαθηματικών, όπως προσεγγίζεται στην ταινία:

Είκοσι τυχαίες κάρτες τοποθετούνται σε μια σειρά. Μερικές από αυτές είναι στραμμένες προς τα επάνω ενώ άλλες είναι γυρισμένες ανάποδα (τυχαία περίπτωση). Μια κίνηση αποτελείται από:

- το γύρισμα μιας ανάποδης κάρτας, στη μπροστινή της όψη και
- το άμεσο γύρισμα της κάρτας που βρίσκεται στα δεξιά.

Αυτή η διαδικασία πρέπει ΠΑΝΤΑ να τερματίζεται (με όλες τις κάρτες στραμμένες προς τα επάνω).

Σημείωση: (1) Η λέξη «ΠΑΝΤΑ» υποδηλώνει ότι ανεξάρτητα από το ποια κάρτα αποτελεί το σημείο εκκίνησης, η διαδικασία πρέπει να τερματιστεί με όλες τις κάρτες στραμμένες προς τα επάνω.

(2) ΠΡΟΣΟΧΗ: Εάν μόνο μία κάρτα έχει μείνει στο τέλος ανάποδα για να γυριστεί στη μπροστινή της όψη, η κίνηση δεν θα θεωρείται ολοκληρωμένη, καθώς δεν υπάρχει άλλη κάρτα στα δεξιά της για να γυριστεί αμέσως και να ολοκληρωθεί η κίνηση.

ΣΥΜΒΟΥΛΗ: Ας προσπαθήσουμε να εφαρμόσουμε το πρόβλημα χρησιμοποιώντας πραγματικές κάρτες

(i) Εργαστείτε σε μικρές ομάδες 2-3 μαθητών. Δοκιμάστε το πρόβλημα με μικρό αριθμό καρτών (π.χ. με 8 κάρτες). Αρχικά, ας υποθέσουμε ότι έχουμε 8 κάρτες στη σειρά όλες γυρισμένες ανάποδα.

(ii) Τι συμβαίνει αν προσπαθήσετε να αυξήσετε τον αριθμό των καρτών. Μπορείτε να δοκιμάσετε με 12 κάρτες γυρισμένες ανάποδα;

(iii) Τι συμβαίνει αν προσπαθήσετε να αυξήσετε περισσότερο τον αριθμό των καρτών. Μπορείτε να δοκιμάσετε με 20 κάρτες γυρισμένες ανάποδα;



- (iv) Έχετε εντοπίσει ένα επαναλαμβανόμενο μοτίβο που σας οδήγησε στην απόδειξη σε όλα τα προηγούμενα βήματα; Έχετε βρει γενικεύσεις ή συμπεράσματα; Η επίλυση θα ήταν η ίδια αν είχατε έναν μονό αριθμό καρτών;
- (v) Δηλώστε με 0 τις κάρτες που είναι στραμμένες προς τα επάνω και με 1 για εκείνες που είναι γυρισμένες ανάποδα. Ποια είναι η αρίθμηση (ακολουθία) της αρχικής σειράς;
- (vi) Λαμβάνοντας υπόψη ότι πρέπει πάντα να ξεκινάτε μια κίνηση από μια κάρτα που είναι γυρισμένη ανάποδα (1), επιλέξτε ένα τυχαίο ζευγάρι γειτονικών καρτών. Ποιοι είναι οι πιθανοί αρχικοί αριθμοί (ακολουθία) που θα μπορούσαν να έχουν αυτές οι κάρτες; Πώς θα μπορούσαν οι αρχικοί αριθμοί (ακολουθίες) να αλλάξουν μετά από μια κίνηση;
- (vii) Χρησιμοποιώντας το αποτέλεσμα του (vi) θα μπορούσατε να καταλήξετε σε ένα γενικό συμπέρασμα;
- (viii) Παρακολουθήστε το αντίστοιχο μέρος της ταινίας για να ελέγξετε αν έχετε βρει τη λύση.



ΜΑΘΕΤΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ...

Αν θέλετε να διερευνήσετε περαιτέρω τους θεματικούς άξονες που παρουσιάστηκαν στο εργαλείο, μπορείτε να ακολουθήσετε τους συνδέσμους παρακάτω:

Για τη Μαθηματική Επίλυση Προβλημάτων:

Jitendra, A. K., Griffin, C. C., Deatline-Buchman, A., & Sczesniak, E. (2007).

Mathematical word problem solving in third-grade classrooms. *The Journal of Educational Research*, 100(5), 283-302. doi:10.3200/JOER.100.5.283-302

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος:

American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th ed. Arlington, VA: American Psychiatric.

Baio, J. (2014). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2010.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη Σκλήρυνση Κατά Πλάκας:

<https://www.nationalmssociety.org/What-is-MS>