

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

Εργασία στο Μάθημα «898. Η Διδασκαλία μέσω Επίλυσης
Προβλήματος - Μαθηματικοποίηση»

Διδάσκουσα: Χ. Τριανταφύλλου

Θέμα εργασίας:

FAST FASHION ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

Γρηγόρης Μπαχάρας (Α.Μ.:1112201900142)

Στεροπούλου Δέσποινα (Α.Μ.:1112201900210)

Εξάμηνο: 6^ο

Ακαδημαϊκό έτος 2021 – 2022

ΑΘΗΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

1. Πρόλογος.....	σελ03
2. Το πρόβλημα.....	σελ04
a. Λύση του προβλήματος.....	σελ06
3. Env Socio-scientific issue.....	σελ08
4. Το πλαίσιο της διδασκαλίας.....	σελ10
5. Βιβλιογραφία.....	σελ12

Πρόλογος

Η παρούσα εργασία περιλαμβάνει ένα μαθηματικό πρόβλημα που αφορά ένα περιβαλλοντικής φύσης θέμα και σχετίζεται με κοινωνικό-επιστημονικά ζητήματα. Πιο συγκεκριμένα αφορά το οικολογικό αντίκτυπο που έχει η **βιομηχανία της «γρήγορης μόδας»** μέσα από ένα ρεαλιστικό μαθηματικό πρόβλημα στατιστικής.

A) Το πρόβλημα

Ένα εργοστάσιο μαζικής παραγωγής ρούχων στην Αμερική, που προμηθεύεται την πρώτη ύλη από την Κίνα, συνέλεξε τα έξοδα του για κάθε τεμάχιο τζιν παντελονιού που παράγει. Το κόστος της πρώτης ύλης είναι 4,40€, το κόστος κατασκευής είναι 9,79€ και το κόστος των μισθών ανά τεμάχιο είναι 3,43€.

Ένα εργοστάσιο στην Κίνα που φτιάχνει τα ίδια παντελόνια έχει συνολικά έξοδα 7,11€ για το κάθε τεμάχιο ενώ για την κατασκευή ξοδεύει 1,80€, και για το κόστος του μισθού 0,67€.

Ένα άλλο εργοστάσιο στο Πακιστάν ξοδεύει συνολικά 5,18€ για ένα τεμάχιο. Το 17,7% των εξόδων πάει στην κατασκευή και 0,25€ ξοδεύονται για τη μεταφορά μέχρι την Αμερική και εκεί ο μισθός ανά τεμάχιο είναι 0,20€.

Ερωτήσεις

- ♥ Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με το κόστος πρώτης ύλης, το κόστος κατασκευής, μεταφοράς και μισθού ανά τεμάχιο στα τρία διαφορετικά εργοστάσια.

€	ΑΜΕΡΙΚΗ	ΚΙΝΑ	ΠΑΚΙΣΤΑΝ
ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ			
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ			
ΜΕΤΑΦΟΡΑ			
ΜΙΣΘΟΣ			
ΣΥΝΟΛΟ			

- ♥ Ποιο είναι το ποσοστό της **πρώτης ύλης** των συνολικών εξόδων για το κάθε εργοστάσιο, αν λάβουμε υπ' όψη ότι το εργοστάσιο της Κίνας και του Πακιστάν στέλνει τα ρούχα του στην Αμερική για να πουληθούν;

Για την παραγωγή ενός τεμαχίου παντελονιού στην Κίνα εκπέμπονται 862 κιλά διοξειδίου του άνθρακα και για τη μεταφορά στην Αμερική 4 κιλά προκειμένου να πωληθεί στην Αμερική. Για την παραγωγή στο εργοστάσιο στο Πακιστάν, εκπέμπονται 1.588 κιλά διοξειδίου του άνθρακα και για τη μετακίνηση μέχρι την Αμερική 2 κιλά.

Κάθε χρόνο εκπέμπουμε στην ατμόσφαιρα $34 \cdot 10^{12}$ κιλά διοξειδίου του άνθρακα. Αν κάθε χρόνο παράγουμε 10^9 τζιν παντελόνια στο Πακιστάν και 10^8 στην Κίνα,

- ♥ Πόσο τοις εκατό της μόλυνσης του πλανήτη από διοξείδιο του άνθρακα οφείλεται στην παραγωγή των τζιν παντελονιών κάθε χρόνο;
- ♥ Μετρήστε τα παντελόνια που έχετε στην ντουλάπα σας, πόσα κιλά διοξειδίου του άνθρακα απελευθερώθηκαν για να παραχθούν;
- ♥ Που θα βάζατε εσείς το εργοστάσιο,
 - Αν θέλατε την λιγότερη εκπομπή διοξειδίου;
 - Αν θέλατε το μικρότερο κόστος παραγωγής;

Συμπίπτουν οι απαντήσεις σας; Συζητήστε στην τάξη για την επιλογή σας.

B) Λύση του προβλήματος

- Αρχικά συμπληρώνουμε τα δεδομένα του προβλήματος στο πίνακάκι:

€	ΑΜΕΡΙΚΗ	ΚΙΝΑ	ΠΑΚΙΣΤΑΝ
ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ	4,40€		
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	9,79€	1,80€	17,7% * 5,18€
ΜΕΤΑΦΟΡΑ		0,67€	0,25€
ΜΙΣΘΟΣ	3,43€		0,20€
ΣΥΝΟΛΟ		7,11€	5,18€

•

Έπειτα, παρατηρούμε πως η πρώτη ύλη στην Αμερική, προέρχεται από την Κίνα, άρα έχουν και το ίδιο κόστος. Συμπληρώνουμε, λοιπόν τα κενά κάνοντας πράξεις:

€	ΑΜΕΡΙΚΗ	ΚΙΝΑ	ΠΑΚΙΣΤΑΝ
ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ	4,40€	4,40€	3,82 €
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	9,79€	1,80€	0,91 €
ΜΕΤΑΦΟΡΑ	-	0,67€	0,25€
ΜΙΣΘΟΣ	3,43€	0.24€	0,20€
ΣΥΝΟΛΟ	17.62€	7,11€	5,18€

- Έτσι, εύκολα μπορούμε να δούμε πως το ποσοστό του κόστους, ως προς το σύνολο είναι: $\frac{4,4}{17,62} \cdot 100\% = 77,5\%$.
- Για το ποσοστό που συμβάλει η παραγωγή τζιν παντελονιών στη συνολική μόλυνση από διοξείδιο του άνθρακα, αρκεί να βρούμε πόσα κιλά διοξείδιο

του άνθρακα εκπέμπονται για την παραγωγή τζιν, διά τα συνολικά κιλά

διοξειδίου του άνθρακα που εκπέμπουμε. Συγκεκριμένα: $\frac{862 \cdot 10^8 + 1588 \cdot 10^9}{34 \cdot 10^{12}} =$

$$\frac{86,2 \cdot 10^9 + 1588 \cdot 10^9}{34 \cdot 10^{12}} = 4,9\%$$

- Για 6 τζιν παντελόνια, εύκολα υπολογίζουμε $6 \cdot 1588 = 9528 kgCO_2$.

	ΑΜΕΡΙΚΗ	ΚΙΝΑ	ΠΑΚΙΣΤΑΝ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	26	4	2
ΜΕΤΑΦΟΡΑ	-	862	1588
ΣΥΝΟΛΟ	26	866	1590

- Για την επιλογή της τοποθεσίας εργοστασίου για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών:

Βλέπουμε, λοιπόν πως η πιο φιλική για το περιβάλλον λύση, είναι η κατασκευή στην Αμερική. Αντίθετα, αν ψάχνουμε για την επιλογή με το ελάχιστο κόστος, καταλήγουμε στην κατασκευή στο Πακιστάν.

Γ) «*Env Socio-scientific issue*»-«*Why fashion in the world's most polluting industry?*»

Το κοινωνικό πρόβλημα που πραγματεύεται η συγκεκριμένη εργασία είναι το φαινόμενο της μόλυνσης του πλανήτη από την βιομηχανία της μόδας.

Η βιομηχανία της γρήγορης μόδας είναι μια από τις πιο ρυπογόνες βιομηχανίες του πλανήτη, καθώς εκπέμπει περισσότερες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από ό,τι η διεθνής ναυτιλία και η αεροπορία μαζί. Αν οι εκπομπές του άνθρακα δεν μειωθούν δραστικά και η παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας δεν διατηρηθεί κάτω από τους 2oC ο πλανήτης μας πιθανότατα θα αντιμετωπίσει καταστροφή. Η παραγωγή και η διανομή των καλλιεργειών βαμβακιού συμβάλλει σε διάφορες μορφές περιβαλλοντικής ρύπανσης, συμπεριλαμβανομένης της ρύπανσης του νερού, του αέρα και του εδάφους. Απασχολεί, σε ένα μεγάλο ποσοστό κάτω από άθλιες συνθήκες εργασίας, 300 εκατομμύρια ανθρώπους σε όλο τον κόσμο. Η παραγωγή βαμβακιού από μόνη της αντιπροσωπεύει σχεδόν το 7% της συνολικής απασχόλησης σε ορισμένες χώρες χαμηλού εισοδήματος.

Τα τελευταία 20 χρόνια μπορούμε να διαπιστώσουμε πώς η παραγωγή ρούχων έχει διπλασιαστεί και ο μέσος άνθρωπος αγοράζει 60 % περισσότερα ρούχα κάθε χρόνο. Το 30 % αυτών καταλήγει στις χωματερές.

Τον πρωταγωνιστικό ρόλο τον έχει η Κίνα σε αυτό, εφόσον παράγει το 50 % των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων στον κόσμο.

Ένα μεγάλο ποσοστό των εργοστασίων ενδυμάτων, όπως φαίνεται και στο μαθηματικό πρόβλημα που συμπεριλάβαμε στην εργασία μας, προμηθεύεται τις πρώτες ύλες από χώρες όπως η Κίνα ή το Πακιστάν προκειμένου να αυξήσουν τα κέρδη τους μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο τα έξοδα τους. Αυτό συμβαίνει διότι οι υπάλληλοι των χωρών αυτών που ράβουν τα ρούχα που αγοράζουμε καθημερινά, υπόκεινται εργασιακή εκμετάλλευση. Οι συνθήκες εργασίας τους είναι άθλιες, οι αμοιβές τους είναι ελάχιστες και οι μεταχείριση που δέχονται είναι αδιανόητη. Έτσι το φαινόμενο δεν αφορά μόνο τη μεγιστοποίηση κέρδους πάνω από την μόλυνση του πλανήτη αλλά και πάνω από εκμετάλλευση των εργαζομένων.

Παρ' όλα αυτά με αυτόν τον τρόπο ο δελεασμός για αγορά είναι τεράστιος και το επιθετικό μαρκετινγκ είναι τέτοιο που συνεχίζει να κατατάσσει την βιομηχανία της

γρήγορης μόδας στις πιο μεγάλες και πιο κερδοφόρες αλλά συνάμα και στις πιο ρυπογόνες του πλανήτη.

Δ) Το πλαίσιο της διδασκαλίας

1. Τίτλος της δραστηριότητας: Τα μαθηματικά του οικολογικού αποτυπώματος της μόδας

2. Ταυτότητα της δραστηριότητας:

Συγγραφείς: Στεροπούλου Δέσποινα, Μπαχάρας Γρηγόρης

Γνωστική περιοχή των μαθηματικών: Ποσοστά, Στατιστική

Βασική ιδέα: *Υπέρογκες ποσότητες του διοξειδίου του άνθρακα που εκπέμπονται λόγω της δομής του οικονομικού συστήματος και της παραγωγής ρούχων.*

3. Πλαίσιο εφαρμογής:

Σε ποιους απευθύνεται: Α(Β) γυμνασίου

Χρόνος υλοποίησης: 1 διδακτική ώρα

Χώρος υλοποίησης: Σχολική τάξη

Προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών: Φυσικοί αριθμοί, κλάσματα, δεκαδικοί αριθμοί, πράξεις μεταξύ αυτών, ανάλογα ποσά, ποσοστά, στατιστική.

Στόχοι της δραστηριότητας:

Η δραστηριότητα αυτή στοχεύει στην περαιτέρω κατανόηση και χειρισμό των ποσοστών και των εισαγωγικών εννοιών της στατιστικής από τους μαθητές. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από την επίλυση ενός μαθηματικού ρεαλιστικού προβλήματος, και έτσι ο μαθητής μέσα από αυτό:

- Παρακινείται να ασχοληθεί περισσότερο με το αντικείμενο των μαθηματικών, εφόσον αφορά μια γνώριμη σε αυτόν κατάσταση και ένα ζήτημα περιβαλλοντικής συνείδησης.
- Μαθαίνει για το αντίκτυπο που έχει η βιομηχανία της μόδας στο περιβάλλον και γνωρίζει τα μαθηματικά που εμπεριέχονται.
- Μαθαίνει να επιχειρηματολογεί την άποψη του και να τη στηρίζει σε μαθηματικά δεδομένα. Αυτό τον βοηθά στη λήψη αποφάσεων και στην ανάπτυξη πρακτικών αιτιολόγησης. Το τελευταίο ερώτημα πιο συγκεκριμένα, τον εμπλέκει

σε ένα debate κοινωνικό-επιστημονικής φύσης και τον θέτει αντιμέτωπο και με την ηθική των πραγμάτων και το δίλλημα μεγιστοποίηση κέρδους-μείωση μόλυνσης του πλανήτη.

Γενικά, η επαφή των μαθητών με ένα πρόβλημα τους τοποθετεί αντιμέτωπους με τα ζητούμενα και τους προκαλεί να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα με τρόπο ώστε να οδηγηθούν στη λύση του. Με αυτόν τον τρόπο, ως εκπαιδευτικοί όχι μόνο μπορούμε να διαπιστώσουμε τι γνώσεις έχει ο μαθητής και πόσο βαθιά έχει κατανοήσει τις έννοιες, αλλά και αν μπορεί να τις χρησιμοποιήσει με αποδοτικό τρόπο που θα τον οδηγήσει στην επίλυση. Είναι σημαντικό, στη διδασκαλία μέσα από ένα μαθηματικό πρόβλημα, ο στόχος μας να μην είναι αποκλειστικά η επίλυση, αλλά να μας ενδιαφέρει ο τρόπος με τον οποίο ο μαθητής χειρίζεται και αξιοποιεί τα δεδομένα.

Βιβλιογραφία

- (1) A. Desai, N. Nassar, M. Chertow. (2012). An Exploration of Hybrid Fast Fashion and Domestic Manufacturing Models in Relocalised Apparel Production. [pdf] pp.53-78 Διαθέσιμο στο: https://www.academia.edu/download/50256527/American_Seams.pdf [Αντλήθηκε 28 Απρ. 2022]
- (2) . (2022). Impact of fashion. [online] Διαθέσιμο στο: <https://mudjeans.eu/pages/sustainability-impact-of-fashion> [Αντλήθηκε 28 Απρ. 2022]
- (3) S. Sax. (2018). Fashion's crippling impact on the environment is only getting worse. [online] Διαθέσιμο στο: <https://www.vice.com/en/article/437egg/why-fashion-is-the-worlds-most-polluting-industry> [Αντλήθηκε 28 Απρ. 2022]
- (4) . (2011). Sweatshops in Bangladesh. [online] Διαθέσιμο στο: <https://waronwant.org/news-analysis/sweatshops-bangladesh> [Αντλήθηκε 28 Απρ. 2022]
- (5) J. Gan. (2021). Here's Why You Should Never Shop at Shein No Matter What. [online] <https://medium.com/age-of-awareness/heres-why-you-should-never-shop-at-shein-no-matter-what-8140d285cf4b> [Αντλήθηκε 28 Απρ. 2022]