

Η Διδασκαλία μέσω επίλυσης προβλήματος-Μαθηματικοποίηση

ΟΜΑΔΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ 2023 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΦΥΣΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ : ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΝΙΤΣΑ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ : 1112201900306

Α) Τίτλος : Εξισορρόπηση της Οικονομικής Ανάπτυξης και της Προστασίας του Περιβάλλοντος .

Πρόβλημα για τους μαθητές του Γυμνασίου : Στη γραφική επαρχιακή πόλη Γκρίνβιλ κατασκευάστηκαν συνολικά 85 πολυκατοικίες μεταξύ 1900 και 2019. Για να χτιστεί κάθε διαμέρισμα χρειάστηκε να κοπούν 4 δέντρα. Μέχρι το τέλος του 2019, η πόλη είχε μόνο 500 δέντρα. Ωστόσο, η πόλη είχε παράδοση να φυτεύει 5 δέντρα κάθε 20 χρόνια.

- Πόσα δέντρα κόπηκαν συνολικά για την ανέγερση όλων των διαμερισμάτων;
- Εάν η πόλη είχε 500 δέντρα μέχρι το τέλος του 2019, πόσα δέντρα είχε η πόλη πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε κατασκευή;
- Εάν η πόλη φύτεψε 5 δέντρα κάθε 20 χρόνια, πόσες φορές φύτεψε δέντρα μεταξύ 1900 και 2019;
- Λαμβάνοντας υπόψη τα δέντρα που φυτεύτηκαν, πόσα δέντρα προστέθηκαν λόγω αυτής της παράδοσης;
- Ποιος ήταν ο συνολικός αριθμός των δέντρων στην πόλη το έτος 1899;

Σημαντική σημείωση:

1. Χρησιμοποιήστε τις πληροφορίες που δίνονται για να υπολογίσετε τον συνολικό αριθμό των κομμένων δέντρων.
2. Αφαιρέστε τα δέντρα που κόπηκαν από τον αρχικό αριθμό δέντρων το 2019 για να βρείτε το σημείο εκκίνησης.
3. Προσδιορίστε πόσες φορές η πόλη φύτεψε δέντρα και προσθέστε τα στην αρχική μέτρηση.
4. Αυτό θα σας δώσει τον συνολικό αριθμό των δέντρων το 1899.

CHALLENGE

Μπορείτε να σκεφτείτε κάποιες προτάσεις για την πόλη προκειμένου να εξισορροπήσει την κατασκευή και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα;

ενδεικτική λύση προβλήματος:

i) υπολογίστε τον συνολικό αριθμό των δέντρων που κόπηκαν:

Σύνολο Δέντρων που Αποκόπηκαν = Αριθμός Διαμερισμάτων × Δέντρα ανά Διαμέρισμα

Συνολικά κομμένα δέντρα = $85 \times 4 = 340$

ii) υπολογίστε τον αρχικό αριθμό των δέντρων πριν την κατασκευή:

Αρχικά δέντρα = Σύνολο δέντρων το 2019 + Συνολικά κομμένα δέντρα = $500+340=840$

iii) Υπολογίστε πόσες φορές φυτεύτηκαν δέντρα:

Η πόλη φύτευε δέντρα κάθε 20 χρόνια δηλαδή $2019-1900=119$ χρόνια

Αριθμός Συνεδριών Φύτευσης = $119/20$

Αριθμός Συνεδριών Φύτευσης ≈ 5.95

iv) Υπολογίστε τον συνολικό αριθμό των δέντρων που προστέθηκαν λόγω φύτευσης:

Τα δέντρα που προστέθηκαν = Αριθμός Συνεδριών Φύτευσης \times Δέντρα που φυτεύονται σε κάθε συνεδρία = $5 \times 5 = 25$

v) Βρείτε τον συνολικό αριθμό των δέντρων το 1899:

Σύνολο δέντρων το 1899 = Αρχικά δέντρα + τα δέντρα που προστέθηκαν

Σύνολο δέντρων το 1899 = $1989 + 840 + 25 + 865$

Επομένως , η πόλη είχε 865 δέντρα το έτος 1899, λίγο πριν ξεκινήσει η κατασκευή των διαμερισμάτων.

Β) Ο σχεδιασμός ενός τέτοιου μαθηματικού προβλήματος απαιτεί την εξισορρόπηση των εκπαιδευτικών στόχων καθώς και την δημιουργία ενός ελκυστικού περιεχομένου για τους μαθητές του γυμνασίου και την διασφάλιση της σαφήνειας για τον κοινό στόχο . Κατά την διάρκεια της δημιουργίας του παραπάνω μαθηματικού προβλήματος βασικός στόχος είναι να ενσωματώθουν μαθηματικές έννοιες , καθώς και να τεθεί ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα που θα ενδυναμώσει την περιβαλλοντική συνείδηση και την κριτική σκέψη του μαθητή .

Ακολουθεί μια ανάλυση της διαδικασίας σχεδιασμού :

❖ **Σημείο εκκίνησης : (για το μαθηματικό - περιβαλλοντικό θέμα)**

Η αρχική έμπνευση προήλθε από έναν συνδυασμό περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και βασικών μαθηματικών πράξεων . Η ιδέα ήταν να δημιουργηθεί ένα πρόβλημα που περιλαμβάνει αριθμητικές πράξεις σε ένα πραγματικό πλαίσιο που σχετίζεται με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις .

❖ **Επιλογή του προβλήματος :** Επέλεξα το παραπάνω μαθηματικό πρόβλημα για να τονίσω τη σημασία της βιώσιμης ανάπτυξης . Επιπλέον το πρόβλημα σχεδιάστηκε έτσι ώστε να είναι προσιτό σε μαθητές γυμνασίου ενσωματώνοντας βασικές αριθμητικές πράξεις και μια απλή ιστορία .

❖ **Οργάνωση του προβλήματος :**

Εισαγωγή : Όρισα το σκηνικό με ένα σύντομο σενάριο μιας πόλης που αντιμετωπίζει μια πρόκληση που σχετίζεται με την κατασκευή και τη φύτευση δέντρων .
Ερωτήσεις : Δομήσαμε τις ερωτήσεις με λογικό τρόπο

προκειμένου να καθοδηγήσουμε τους μαθητές βήμα προς βήμα στο πρόβλημα ενισχύοντας τις μαθηματικές δεξιότητες και την κριτική τους σκέψη .

Υποδείξεις : Οι υποδείξεις περιλαμβάνονται στο πρόβλημα για να ωθήσουμε τους μαθητές προς τη σωστή κατεύθυνση και με κύριο σκοπό να ενισχύσουμε την αυτοπεποίθηση τους προωθώντας την ανεξάρτητη επίλυση του προβλήματος.

- ❖ **Μαθηματικές Έννοιες :** Οι αριθμητικές πράξεις που απαιτεί το πρόβλημα είναι η πρόσθεση και η αφαίρεση οι οποίες συνδυάζονται με την χρόνο ειδικότερα την μέτρηση διαστημάτων (κάθε 20 χρόνια) για τον υπολογισμό των περιόδων φύτευσης .
- ❖ **Εκπαιδευτικοί στόχοι :** Όπως προαναφέρθηκε ένα θεμελιώδης σκοπός αυτής της δραστηριότητας είναι να μεταλαμπαδευτεί στους μαθητές ο κριτικός τρόπος σκέψης καθώς ένα τέτοιου είδους πρόβλημα ενθαρρύνει τους μαθητές να σκέφτονται πέρα από τους υπολογισμούς και να εξετάζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων . Παροχή ενός πραγματικού πλαισίου για τις μαθηματικές δεξιότητες, προωθώντας μια ολιστική κατανόηση.
- ❖ **Αναθεώρηση και σαφήνεια :** Θα πρέπει να διασφαλίσουμε ότι το πρόβλημα που δόθηκε στους μαθητές είναι σαφές και χωρίς περιπλοκές . Πρέπει να χρησιμοποιηθεί γλώσσα κατάλληλη για μαθητές γυμνασίου , αποφεύγοντας την ορολογία που μπορεί να προκαλέσει σύγχυση .
- ❖ **Βρόχος ανατροφοδότησης:** Φανταστείτε την εμπειρία των μαθητών: Προσπαθήσατε να προβλέψετε πώς οι μαθητές θα μπορούσαν να προσεγγίσουν το πρόβλημα και ενσωματώσατε ανάλογες υποδείξεις.

Οι πιθανές δυσκολίες που θα συναντήσουμε και τις οποίες έχουμε προϋδεάσει προκειμένου να αποφευχθούν είναι α) η προοδευτική πολυπλοκότητα : Οι ερωτήσεις σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να ξεκινούν με απλούστερους υπολογισμούς και να προχωρούν σταδιακά σε πιο σύνθετους και β) η ισορροπία : Επιδιώξαμε μια ισορροπία μεταξύ πρόκλησης και προσβασιμότητας, διασφαλίζοντας ότι το πρόβλημα παραμένει ελκυστικό.

- **Συνοψίζοντας, ο σχεδιασμός του προβλήματος διέπεται από μια προσεκτική ενσωμάτωση μαθηματικών εννοιών και περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης, λαμβάνοντας υπόψη το εκπαιδευτικό επίπεδο και τη δυνητική δέσμευση των μαθητών γυμνασίου. Ο στόχος ήταν να γίνει η μάθηση ευχάριστη και ταυτόχρονα να αντιμετωπιστούν προκλήσεις του πραγματικού κόσμου.**

Γ) Αρχικά αξίζει να σημειωθεί το πως προήλθε η ιδέα για τη δημιουργία αυτής της δραστηριότητας . Με την πάροδο του χρόνου, συνειδητοποίησα ότι δεν μπορώ να είμαι ένας γνήσιος εκπαιδευτικός και να αποφεύγω τις μεγαλύτερες προκλήσεις που θα αντιμετωπίσουν οι μαθητές στο μέλλον ωστόσο, ήταν αρκετά δύσκολο να συλλάβω πώς θα έπρεπε να αλλάξει η πρακτική μου ώστε να ανταποκριθώ κατάλληλα στις προκλήσεις που όλοι αντιμετωπίζουμε . Πιστεύω ότι πολλοί άλλοι εκπαιδευτικοί μαθηματικών αντιμετωπίζουν επίσης αυτά τα κρίσιμα ερωτήματα. Και έτσι αναρωτιέμαι: πώς πρέπει να συμβιβάσουμε την επείγουσα ανάγκη να δράσουμε για το μέλλον με τις πρακτικές της σημερινής μαθηματικής εκπαίδευσης.

Η παρούσα εργασία είναι μια πρώτη προσπάθεια να απαντήσω σε αυτό το ερώτημα.

Το περιβαλλοντικό ζήτημα που εξετάζεται στο πρόβλημα, ***"The Greenville Arbor Challenge: Balancing Growth and Greenery"***, περιστρέφεται γύρω από τον αντίκτυπο της αστικής ανάπτυξης στους τοπικούς πληθυσμούς δέντρων. Ας εμβαθύνουμε στην παρουσίαση αυτού του θέματος:

- ***Κοινό-στόχος***

Τοπική ανησυχία: Το θέμα αφορά κυρίως τους κατοίκους του Greenville, μιας επαρχιακής πόλης. Παρόλο που το πρόβλημα διαμορφώνεται σε ένα φανταστικό πλαίσιο, αντικατοπτρίζει τις πραγματικές προκλήσεις που αντιμετωπίζουν πολλές κοινότητες που υφίστανται αστική ανάπτυξη.

- ***Παγκόσμια ή τοπική σημασία:***

Τοπική σημασία: Το πρόβλημα επικεντρώνεται στο τοπικό επίπεδο, δίνοντας έμφαση στο πώς οι αποφάσεις που λαμβάνονται σε κοινοτικό επίπεδο μπορούν να έχουν από αντίκτυπο στο περιβάλλον. Ωστόσο, παρόμοιες ανησυχίες επαναλαμβάνονται σε διάφορες περιοχές παγκοσμίως, καθώς η αστικοποίηση συνεχίζεται.

- ***Σημασία του θέματος:***

Βιώσιμη ανάπτυξη: Το πρόβλημα υπογραμμίζει τη σημασία της εξισορρόπησης της ανάπτυξης με την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Προτρέπει τους μαθητές να σκεφτούν τις συνέπειες της κοπής δέντρων για την κατασκευή και τους ενθαρρύνει να σκεφτούν τρόπους μετριασμού των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

- ***Αντιφατικές θέσεις:***

Οικονομική ανάπτυξη έναντι περιβαλλοντικής διατήρησης: Συχνά υπάρχει μια ένταση μεταξύ των οικονομικών οφελών της αστικής ανάπτυξης και της ανάγκης διατήρησης των χώρων πρασίνου. Ορισμένοι μπορεί να υποστηρίζουν την ταχεία ανάπτυξη για την τόνωση της τοπικής οικονομίας, ενώ άλλοι υποστηρίζουν υπεύθυνες κατασκευαστικές πρακτικές για την προστασία του περιβάλλοντος. *Κοινότητα έναντι ατομικών συμφερόντων:* Το πρόβλημα εισάγει την έννοια της συλλογικής αντιμετώπισης μιας πρόκλησης από την πόλη, θέτοντας την ιδέα ότι οι αποφάσεις που λαμβάνονται για το συλλογικό καλό μπορεί να συγκρούονται με τα ατομικά συμφέροντα.

- ***Εκπαιδευτικές επιπτώσεις:***

Πρωώθηση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης: Το πρόβλημα χρησιμεύει ως εκπαιδευτικό εργαλείο για την ευαισθητοποίηση σχετικά με τις περιβαλλοντικές συνέπειες των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Ενθαρρύνει τους μαθητές να σκέφτονται κριτικά σχετικά με τις επιλογές των κοινοτήτων και τη σημασία των βιώσιμων πρακτικών.

- ***Πραγματικό πλαίσιο:***

Αντικατοπτρίζει πραγματικές προκλήσεις: Αν και οι λεπτομέρειες είναι φανταστικές, το σενάριο αντικατοπτρίζει τα διλήμματα που αντιμετωπίζουν

οι πόλεις σε όλο τον κόσμο. Η ταχεία αστικοποίηση συνεπάγεται συχνά συμβιβασμούς μεταξύ της ανάπτυξης και της διατήρησης του περιβάλλοντος.

- **Πιθανές λύσεις:**

Πρωώθηση της συζήτησης: Το πρόβλημα δεν προδιαγράφει μια μοναδική λύση, επιτρέποντας συζητήσεις ανοικτού τύπου και διαφορετικές προοπτικές. Οι μαθητές μπορούν να διερευνήσουν διάφορους τρόπους με τους οποίους μια κοινότητα θα μπορούσε να αντιμετωπίσει την πρόκληση, ενισχύοντας τη δημιουργικότητα και την κριτική σκέψη.

- **Με την ενσωμάτωση ενός περιβαλλοντικού θέματος στο πρόβλημα, οι μαθητές όχι μόνο ασχολούνται με τις μαθηματικές έννοιες αλλά και αποκτούν εικόνα της πολυπλοκότητας της λήψης αποφάσεων στον πραγματικό κόσμο, όπου η περιβαλλοντική βιωσιμότητα αποτελεί κρίσιμο παράγοντα. Στόχος είναι να εμπνεύσει το αίσθημα ευθύνης και την κατανόηση της διασύνδεσης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων με το περιβάλλον.**

Μια νέα ηθική έχει παρουσιαστεί για να ενεργοποιήσει την πρακτική μας με σκοπό και νόημα - η ηθική των μαθηματικών για τη ζωή.

Δ)

Πλαίσιο Διδασκαλίας : Α' Γυμνασίου μαθητές

Θεματικό Πεδίο : Μαθηματικά Α' Γυμνασίου (Α1.1 , Α1.2 , Α2.1)

Διδακτικοί στόχοι : Εφαρμογή μαθηματικών εννοιών , Δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων , ενδυνάμωση κριτικής σκέψης , Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση , Μετάφραση της θεωρίας στην πράξη.

E) ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ :

1. **MATHEMATICS FOR LIFE : SUSTAINABLE MATHEMATICS EDUCATION . ARTICLE** (<https://flm-journal.org/Articles/4D5553CAE27EA8E62974595DA186C0.pdf>)
2. **Βιβλίο Σωτήριος Γ. Μάιπας : Μαθηματικά προβλήματα περιβαλλοντικού περιεχομένου για μαθητές Δημοτικού .**