

Η ΓΕΦΥΡΑ

Γαραντζιώτη Α. (559),
Διαμαντή Ν. (562),
Μέμτσας Δ. (572),

Στάμου Α. (589)

1) Επιλογή/Τροποποίηση προβλήματος:

Το πρόβλημα 2 είναι τροποποίηση του προβλήματος του σχολικού βιβλίου (Στ' τάξη, τετράδιο εργασιών, α' τεύχος, σελ.24), που παρουσιάζεται στη συνέχεια στο πλαίσιο - δραστηριότητα με προεκτάσεις.

Δραστηριότητα με προεκτάσεις: «Η μεγαλύτερη κρεμαστή γέφυρα του κόσμου»

Από το τέλος του 2004 η χώρα μας έχει τη μεγαλύτερη σε μήκος κρεμαστή γέφυρα στον κόσμο. Πρόκειται για τη γέφυρα που συνδέει το Ρίο με το Αντιρρίο. Πριν από την κατασκευή της γέφυρας 2 εκατομμύρια αυτοκίνητα τον χρόνο που μετέφεραν 6 εκατομμύρια επιβάτες περνούσαν από την Πελοπόννησο στη Στερεά Ελλάδα με πλοία. Η διαδρομή διαρκούσε 45 λεπτά και πολλές φορές λόγω του κακού καιρού τα πλοία έμεναν δεμένα. Η γέφυρα άρχισε να κατασκευάζεται το 1998 και τελείωσε το 2004.

Η κυρίως γέφυρα είναι καλωδιωτή (κρέμεται σε συρματόσχοινα) και στηρίζεται σε 4 πυλώνες (κολώνες), το ύψος των οποίων επάνω από τη στάθμη της θάλασσας φθάνει τα 159 μ. και το βύθισμά τους από 44 έως 62 μ. κάτω από τη στάθμη της θάλασσας. Η γέφυρα έχει τρία κεντρικά ανοίγματα των 560 μ. και δύο ακραία των 305 μ. Για να συνδεθεί με το οδικό δίκτυο κατασκευάστηκαν στα δύο άκρα της γέφυρες πρόσβασης. Οι γέφυρες πρόσβασης έχουν μήκος 378 μ. στην πλευρά του Ρίου και 252 μ. στην πλευρά του Αντιρρίου.



α) Να υπολογίσετε το συνολικό μήκος της γέφυρας (μαζί με τις γέφυρες πρόσβασης).

β) Να υπολογίσετε τον χρόνο (σε δευτερόλεπτα) που θα κάνει ένα αυτοκίνητο για να διασχίσει τη γέφυρα κινούμενο με ταχύτητα 36 χιλιομέτρων την ώρα.

γ) Να υπολογίσετε πόσο πρέπει να χρεώνεται για διόδια η διέλευση κάθε αυτοκινήτου από τη γέφυρα, αν ισχύουν οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Η συνολική δαπάνη του έργου ανέρχεται σε 588 εκατομμύρια €.
- Ο αριθμός των αυτοκινήτων που περνούν απέναντι με τη γέφυρα έχει διπλασιαστεί σε σχέση με τον αριθμό των αυτοκινήτων που χρησιμοποιούσαν τα πλοία.
- Η απόσβεση του ποσού κατασκευής της γέφυρας έχει οριστεί να γίνει σε 20 χρόνια.



Θέμα για διερεύνηση και συζήτηση

- Ωφέλησε η γέφυρα τις δύο περιοχές που συνδέει;

Λύσεις του προβλήματος:

Μήκος γέφυρας: $3 \times 560 + 2 \times 305 + (378 + 252) = 1.680 + 610 + 630 = 2.920$ μέτρα.

Ταχύτητα αυτοκινήτου: $36.000 : (60 \times 60) = 10 \mu / \delta \lambda$, $2.920 : 10 = 292$ δευτερόλεπτα.

$588.000.000 : 20 = 29.400.000 \text{€}$ το χρόνο, $29.400.000 : 4.000.000 = 7,35 \text{€}$ για κάθε αυτοκίνητο.

Το πρόβλημα του σχολικού τετραδίου εργασιών είναι ήδη ένα ανοιχτό μαθηματικό πρόβλημα με κοινωνικές και οικονομικές προεκτάσεις, όπως προαναγγέλεται από τον τίτλο του. Ωστόσο στο πλαίσιο της μοντελοποίησης το παραπάνω έργο μπορεί να προεκταθεί ακόμα περισσότερο ως εξής:

Να επισκεφθείτε την ιστοσελίδα <http://www.gefyra.gr/> και να ενημερωθείτε σχετικά με το ποσό που καταβάλλεται για τη διέλευση αυτοκινήτων από τη γέφυρα και τις προσφορές για συχνές μετακινήσεις (π.χ. μηνιαία κάρτα διαδρομών). Στη συνέχεια, να βρείτε τα ετήσια στοιχεία διέλευσης των τελευταίων πέντε χρόνων και να κάνετε μία πρόβλεψη για τη χρονιά που πιθανολογείται ότι θα γίνει απόσβεση του ποσού συνολικής δαπάνης σε σχέση με το μέσο ποσό που καταβάλλεται ανά διέλευση. Αποτελεί τελικά η γέφυρα του Ρίου – Αντίρριου ένα κερδοφόρο έργο;

Ταξινόμηση του προβλήματος: Με βάση τα παρακάτω κριτήρια το πρόβλημα:

α) ως προς την **περιοχή του πραγματικού κόσμου** (1^η ταξινόμηση), ταξινομείται στην κοινωνική και οικονομική ζωή, καθώς συσχετίζει τη διευκόλυνση των μετακινήσεων με τα οικονομικά οφέλη. Οι μαθητές γνωρίζουν ήδη τη γέφυρα από το μάθημα της Γεωγραφίας ή από τα ταξίδια τους, τη σημασία της στις εθνικές ή τοπικές μεταφορές των ανθρώπων, όπως και τις οικονομικές δυσχέρειες της χώρας. Έτσι, θα προσεγγίσουν με ενδιαφέρον το πρόβλημα και θα προσπαθήσουν να συνδυάσουν λογικά τις κοινωνικές με τις οικονομικές παραμέτρους του έργου.

β) ως προς την **εφαρμογή με τις επίσημες προδιαγραφές του προγράμματος σπουδών** (2^η ταξινόμηση), το έργο έχει εφαρμογή με τις επίσημες προδιαγραφές και προσδοκίες του προγράμματος σπουδών της Στ' Δημοτικού. Το μαθηματικό του περιεχόμενο άπτεται της επίλυσης προβλημάτων με τέσσερις πράξεις (Αριθμοί - Άλγεβρα) και επεκτείνεται στη διεξαγωγή πιθανοτήτων (Στοχαστικά Μαθηματικά), που απαιτούνται από το πρόγραμμα σπουδών της Στ' Δημοτικού και αναπτύσσονται ιδιαίτερα στο ΝΠΣ του 2011.

γ) ως προς το **άνοιγμα του έργου** (3^η ταξινόμηση), το πρόβλημα είναι ανοιχτό, καθώς δε δίνονται όλα τα στοιχεία που χρειάζονται για την επίλυσή του, αλλά

πρέπει να τα συλλέξουν οι μαθητές διαδικτυακά ή να τα υποθέσουν. Έτσι, μπορούν να γίνουν διάφορες προσεγγίσεις του συγκεκριμένου προβλήματος.

δ) ως προς τη **σχετικότητα με τους μαθητές** (4η ταξινόμηση), η κατάσταση και το πρόβλημα είναι ρεαλιστικά τόσο για τους μαθητές όσο και για τους εκπαιδευτικούς. Στις μέρες μας τα οικονομικά ζητήματα είναι πιο επίκαιρα από ποτέ λόγω της δυσχερούς κατάστασης της χώρας από την οικονομική κρίση. Έτσι, όλοι οι άνθρωποι ενδιαφέρονται τόσο για τα προσωπικά οικονομικά τους συμφέροντα όσο και τα δημόσια οικονομικά της χώρας. Στη Στ' τάξη Δημοτικού φοιτούν μαθητές ηλικίας 11-12 ετών, οι οποίοι βρίσκονται σε ηλικία που κατανοούν την οικονομική κατάσταση του τόπου και σίγουρα συμμετέχουν, είτε ενεργητικά είτε παθητικά, καθημερινά σε οικονομικές συζητήσεις, οπότε είναι εξοικειωμένοι με όρους όπως «κέρδος», «ζημία», «απόσβεση χρέους», «δαπάνες» κλπ, και

ε) ως προς τη **μαθηματική περιοχή** (5η ταξινόμηση), το πρόβλημα ανήκει στο χώρο των Αριθμών και της επίλυσης προβλήματος, και επεκτείνεται στα Στοχαστικά Μαθηματικά στο πεδίο των Πιθανοτήτων. Η επίλυση προβλήματος αποτελεί μία περιοχή που δυσκολεύει τους μαθητές, οπότε πρέπει να γίνεται προσεκτική συλλογή των δεδομένων, για να μπορέσουν οι μαθητές να μοντελοποιήσουν το πρόβλημα. Επίσης, απαιτεί υψηλές μαθηματικές ικανότητες και κριτική σκέψη για τη συγκέντρωση των απαιτούμενων δεδομένων.

2) Καταγραφή της μεθόδου διδασκαλίας του προβλήματος στους μαθητές.

Η δραστηριότητα είναι καλό να γίνει κατά ομάδες. Τα παιδιά αντλούν τις πληροφορίες που χρειάζονται από το κείμενο, τις οποίες στη συνέχεια καταγράφουν και επεξεργάζονται. Μετά προχωρούν στην ανακοίνωση των πορισμάτων τους, τα συγκρίνουν με τα αποτελέσματα των άλλων και ανταλλάσσουν απόψεις σχετικά με τις φυσικές παραμέτρους του έργου. Ακολουθεί συζήτηση για τις οικονομικές και κοινωνικές παραμέτρους του έργου, καθώς και επέκταση – σύνδεση με άλλες γνωστικές περιοχές (Γεωγραφία, Ιστορία). Τα παιδιά προσπαθούν να ερμηνεύσουν την ανάγκη κατασκευής ενός τόσο δαπανηρού έργου, καθώς και να το συγκρίνουν με άλλα σύγχρονα έργα (π.χ. Αεροδρόμιο Αθηνών, Εγνατία Οδός, Μετρό, εκτροπή Αχελώου).

Το γεγονός ότι η διάσταση του έργου υπερβαίνει τα στενά τοπικά όρια αποδεικνύεται από το ότι έχει ενταχθεί από το 1994 στα Διευρωπαϊκά Δίκτυα Μεταφορών (Σύννοδος Κέρκυρας) και στα δεκατέσσερα ευρωπαϊκά έργα πρώτης προτεραιότητας (Σύννοδος Έσσην). Ωστόσο και η περιοχή γύρω από το έργο αναμένεται να αποκομίσει πολλά οφέλη από την κατασκευή του. Έτσι η αύξηση των θέσεων εργασίας, η επιμόρφωση του ανθρώπινου δυναμικού της περιοχής, η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των παραγωγικών μονάδων της περιοχής, η διεύρυνση της ενδοχώρας της Πάτρας προς βορρά και αντίστροφα η ενσωμάτωση των περιοχών βόρεια του Πατραϊκού στην ενδοχώρα, καθώς και η

ανακήρυξη της πόλης της Πάτρας σε μητρόπολη της Δυτικής Ελλάδας αποτελούν μερικές από τις θετικές επιπτώσεις του έργου στην ανάπτυξη της περιοχής. Η Γέφυρα ονομάστηκε «Γέφυρα Χαρίλαου Τρικούπη» προς τιμή του μεγάλου Έλληνα πολιτικού, καθώς ήταν ο πρώτος πολιτικός που είχε την ιδέα της κατασκευής γέφυρας στο στενό.