

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ CARDET

Γέφυρα Ζωής

Ενότητα για το Σχεδιασμό και Τεχνολογία

Σεπτέμβριος, 2014



Η Ενότητα «Γέφυρα Ζωής» απευθύνεται σε μαθητές της Α΄-Β΄ Γυμνασίου. Η ενότητα ασχολείται με την κατασκευή μιας καινούργιας γέφυρας σε μια φτωχή περιοχή της Ινδονησίας, όπου η ζωή των παιδιών κινδυνεύει καθημερινά, επειδή η γέφυρα που χρησιμοποιούν για να μεταβούν στο σχολείο τους έχει καταστραφεί από πλημμύρα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Έργο EuropeAid: «Η Τεχνολογία αμφισβητεί τη φτώχεια: Κάνε τη σύνδεση»	3
Η Ενότητα	4
Περιεχόμενο Ενότητων	4
Δραστηριότητες της Ενότητας	5
Άλλα Θέματα	6
Επιπρόσθετες Πηγές	7
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – Στόχοι και Δείκτες Επιτυχίας	8

Έργο EuropeAid: «Η Τεχνολογία αμφισβητεί τη φτώχεια: Κάνε τη σύνδεση»

Το Ερευνητικό και Αναπτυξιακό Κέντρο CARDET (www.cardet.org) εγκαινίασε πρόσφατα το τριετές έργο «Η Τεχνολογία αμφισβητεί τη φτώχεια: Κάνε τη Σύνδεση», στο πλαίσιο του EuropeAid, του αναπτυξιακού ταμείου της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ). Το CARDET συμμετέχει στο έργο ως εταίρος, σε συνεργασία με τους οργανισμούς Practical Action (Ανάδοχος-Ηνωμένο Βασίλειο), Engineers without Borders (Ηνωμένο Βασίλειο), Centre for Science Education (Ηνωμένο Βασίλειο), Oxfam Italia και CCE (Πολωνία).

Το έργο «Κάνε τη Σύνδεση», ευελπιστεί να εντάξει την Τεχνολογική Δικαιοσύνη στα αναλυτικά προγράμματα των πρώτων τάξεων της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης των κρατών-μελών της ΕΕ, στα γνωστικά αντικείμενα της Φυσικής (Επιστήμης), του Σχεδιασμού και Τεχνολογίας και της Οικιακής Οικονομίας. Η Τεχνολογική Δικαιοσύνη -το δικαίωμα όλων των ανθρώπων να έχουν πρόσβαση σε βασικές τεχνολογίες για να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής τους, σε αρμονία με τους συνανθρώπους τους- θα προωθηθεί σε σχέση με την επίτευξη των Αναπτυξιακών Στόχων της Χιλιετίας, και με ιδιαίτερη έμφαση στην υποσαχάρια Αφρική.

Η Τεχνολογική Δικαιοσύνη, σε συνδυασμό με τις πρακτικές της Παγκόσμιας Εκπαίδευσης (όπως η μαθητοκεντρική και συμμετοχική διδασκαλία), θα ενσωματωθούν στο διδακτικό υλικό που θα αναπτυχθεί στο πλαίσιο του έργου. Το διδακτικό υλικό θα διανεμηθεί σε περισσότερους από 13.000 εκπαιδευτικούς και θα προσφερθεί σχετική κατάρτιση σε 1600 εκπαιδευτικούς για την ένταξή του στα μαθήματα της Επιστήμης και της Τεχνολογίας. Επίσης, οι εταίροι του έργου αναμένεται να εξασφαλίσουν την υποστήριξη τουλάχιστον 200 βασικών κοινωνικών εταίρων που έχουν συμμετοχή στα κέντρα αποφάσεων, ώστε να προωθήσουν τα αποτελέσματα και τις πρακτικές του «Κάνε τη Σύνδεση» στην εκπαίδευση, τόσο σε εθνικό, όσο και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.

Η Ενότητα

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι κάτοικοι που ζουν σε φτωχές κοινότητες στις αναπτυσσόμενες χώρες είναι οι συχνοί τυφώνες και πλημμύρες. Στην ενότητα «**Γέφυρα Ζωής**» παρουσιάζεται το πρόβλημα που προκάλεσε μια πρόσφατη πλημμύρα στο Labak της Ινδονησίας καταστρέφοντας τη γέφυρα στην περιοχή. Ευρύτερα, η Ενότητα επιτρέπει στους μαθητές να μάθουν για τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι άνθρωποι που ζουν σε αναπτυσσόμενες χώρες και για το ρόλο της τεχνολογίας να υποστηρίξει τους κατοίκους να βελτιώσουν τη ζωή τους. Η ενότητα δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να γνωρίσουν και να εφαρμόσουν την τεχνολογία των **Κατασκευαστικών Συστημάτων** και, συγκεκριμένα, να κατασκευάσουν ένα μοντέλο μιας ασφαλούς και ανθεκτικής γέφυρας. Πέραν των άλλων στόχων, η ενότητα «**Γέφυρα Ζωής**» έχει σχεδιαστεί για να βοηθήσει τους μαθητές να ευαισθητοποιηθούν και να ενεργήσουν για τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και, γενικά, της ζωής των ανθρώπων που ζουν σε φτωχές περιοχές στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Το υλικό της Ενότητας περιλαμβάνει ποικίλες μαθησιακές δραστηριότητες, είναι κατάλληλα διαμορφωμένο για τους μαθητές της Α΄-Β΄ Γυμνασίου και είναι, επίσης, εναρμονισμένο με τους Στόχους Κλίμακας και τους Δείκτες Επιτυχίας του κυπριακού Αναλυτικού Προγράμματος του Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού. Η Ενότητα μπορεί να αξιοποιηθεί ανάλογα με το διαθέσιμο διδακτικό χρόνο, τις ανάγκες και τα δεδομένα της τάξης του εκπαιδευτικού.

Περιεχόμενο Ενότητων

Για τη διδασκαλία της Ενότητας «**Γέφυρα Ζωής**» προτείνονται συνολικά 5 διδακτικές περίοδοι των 45 λεπτών (5x45'). Ο εκπαιδευτικός μπορεί να τροποποιήσει το προτεινόμενο χρονοδιάγραμμα αναλόγως και να διαθέσει λιγότερο ή περισσότερο χρόνο για τη διδασκαλία της ενότητας.

- Στο 1^ο μάθημα παρουσιάζονται το πρόβλημα, οι βασικές προδιαγραφές λύσης και τα διαθέσιμα υλικά. Επιπρόσθετα, οι μαθητές μελετούν σύντομο πληροφοριακό υλικό για τις γέφυρες: τύποι γεφυρών, δυνάμεις θλίψης και εφέλκυσης που ασκούνται στις γέφυρες, τεχνική τριγωνισμού.
- Στο 2^ο μάθημα οι μαθητές εκτελούν 2 πειράματα για να αντιληφθούν τη σημασία του τριγωνισμού στην αντοχή μιας δομής και σχεδιάζουν τη δική τους λύση για την κατασκευή.
- Στα επόμενα 3 μαθήματα (3^ο, 4^ο και 5^ο) οι μαθητές κατασκευάζουν τη γέφυρά τους, εφαρμόζοντας τη διαδικασία του σχεδιασμού. Τέλος, οι μαθητές παρουσιάζουν τα αποτελέσματά τους και αξιολογούνται από τους συμμαθητές τους.

Η ενότητα περιλαμβάνει 2 Πίνακες που παρουσιάζουν: (α) Τους **Στόχους και Δείκτες Επιτυχίας από το Αναλυτικό Πρόγραμμα του ΥΠΠ Κύπρου** και (β) Το **Διάγραμμα Δραστηριοτήτων του μαθήματος**. Στον πρώτο πίνακα καταγράφονται οι Στόχοι και οι

Δείκτες Επιτυχίας του ΑΠ που καλύπτονται μέσα από τη διδασκαλία του κάθε μαθήματος (Παράρτημα). Ο δεύτερος πίνακας παρουσιάζει τις μαθησιακές δραστηριότητες και την πορεία του μαθήματος.

Δραστηριότητες της Ενότητας

Ο πιο κάτω πίνακας παρουσιάζει το περιεχόμενο της ενότητας.

Μάθημα	Χρόνος	Δραστηριότητα	
1 ^ο (45')	10'	1	Παρουσιάζεται η κατάσταση και το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι κάτοικοι στην περιοχή Labak στην Ινδονησία. Οι μαθητές παρακολουθούν βίντεο για την κατάσταση.
	15'	2	Οι μαθητές μελετούν τις προδιαγραφές της λύσης και τα κριτήρια αξιολόγησης και συζητούν στην ομάδα και στην ολομέλεια της τάξης πιθανές άλλες προδιαγραφές που θα ήθελαν να προσθέσουν. Οι μαθητές ενημερώνονται για τα διαθέσιμα υλικά και για κάποιες τεχνικές τρυπήματος ξύλου.
	20'	3	Οι μαθητές μελετούν πληροφοριακό υλικό για τις γέφυρες: ιστορικά στοιχεία, τύποι γεφυρών, δυνάμεις που ασκούνται στις γέφυρες (στατικό και δυναμικό φορτίο), τεχνική δόμησης του τριγωνισμού.
2 ^ο (45')	15'	4	Οι μαθητές εκτελούν 2 πειράματα για την αύξηση της αντοχής της γέφυρας: (α) για τον τριγωνισμό ως τεχνική δόμησης και (β) φορμάρισμα χαρτιού σε ακορντεόν.
	10'	5	Οι μαθητές κατασκευάζουν εικονικές γέφυρες με τη βοήθεια λογισμικού.
	20'	6	Οι μαθητές σχεδιάζουν τις ιδέες τους για επίλυση του προβλήματος. Αν υπάρχει χρόνος οι ομάδες ξεκινούν την κατασκευή της γέφυράς τους.
3 ^ο -4 ^ο (90')	90'	7	Οι μαθητές (ατομικά ή σε μικρές ομάδες) κατασκευάζουν τη γέφυρα.
5 ^ο (45')	45'	8	Οι ομάδες ολοκληρώνουν την εργασία τους, παρουσιάζουν τις γέφυρές τους και αξιολογούνται από τους συμμαθητές τους. Κάθε ομάδα εφαρμόζει το τεστ αντοχής στη γέφυρά της.

Σημείωση: Αναλόγως των αναγκών και των ικανοτήτων των μαθητών της τάξης σας και το διαθέσιμο διδακτικό χρόνο, μπορείτε να τροποποιήσετε κάποιες από τις διδακτικές δραστηριότητες.

Άλλα Θέματα

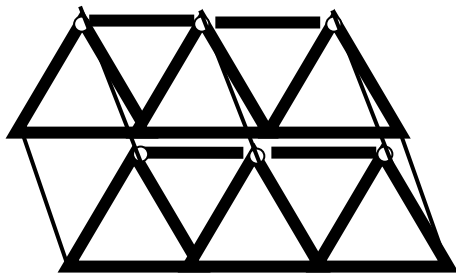
Το πρόβλημα: Το πρόβλημα στην Ενότητα έχει ως εξής:

«Να κατασκευάσετε ένα μοντέλο γέφυρας την οποία θα μπορούν να χρησιμοποιούν οι κάτοικοι και τα παιδιά της περιοχής Labak για να διασχίζουν πεζοί τον ποταμό χωρίς να τίθεται η ασφάλειά τους σε κίνδυνο.»

Τονίζεται ότι η λύση επικεντρώνεται στην κατασκευή γέφυρας με δοκούς (ξυλάκια παγωτού ή σπάτουλες) και πλαίσια με εφαρμογή της αρχής δόμησης του τριγωνισμού.

Υλικά: Στην Ενότητα προτείνονται συγκεκριμένα υλικά που θα χρειαστούν οι μαθητές για να κατασκευάσουν την κατασκευή τους. Ωστόσο, σημειώνεται ότι πέραν των προτεινόμενων υλικών μπορείτε να χρησιμοποιήσετε οποιοδήποτε άλλο υλικό ως επιπρόσθετο υλικό ή για αντικατάσταση κάποιο υλικού από τον κατάλογο.

Κατασκευαστικές τεχνικές: Η κατασκευή της γέφυρας με τριγωνισμό βασίζεται στην ένωση των δοκών (ξυλάκια παγωτού ή σπάτουλες). Τα ξυλάκια μπορούν να ενωθούν μεταξύ τους με 2 κυρίως τρόπους: (α) να κολληθούν με κόλλα ξύλου, (β) να ενωθούν με διπλόκαρφα αφού προηγουμένως τρυπηθούν. Με το δεύτερο τρόπο οι μαθητές δεν θα χρειαστούν καθόλου κόλλα για την κατασκευή της γέφυρας. Είναι σημαντικό οι μαθητές να καταγράψουν και να ακολουθήσουν το μοτίβο που θα χρησιμοποιήσουν για τον τριγωνισμό. Όταν ολοκληρωθούν οι 2 σειρές των πλαισίων τότε αυτές μπορούν να ενωθούν μεταξύ τους με τη χρήση αξόνων, οι οποίοι θα σταθεροποιηθούν με τη χρήση στόπερ (π.χ. πολύ λεπτές ροδέλες από πλαστικό διάφανο σωλήνα).



Ομαδική Εργασία: Για την ολοκλήρωση της Ενότητας προτείνεται ο χωρισμός των μαθητών σε μικρές ομάδες των 2-3 ατόμων, καθώς η συνεργασία και επικοινωνία είναι μέρος των στόχων της Ενότητας.

Σχεδιασμός: Ένας από τους βασικούς στόχους της Ενότητας είναι οι μαθητές να εκτιμήσουν και να εφαρμόσουν τη διαδικασία του σχεδιασμού. Η κατασκευή του μοντέλου είναι ένα μέρος της συνολικής διαδικασίας του σχεδιασμού. Τα παιδιά θα πρέπει να έχουν ευκαιρίες για συνεχή ανατροφοδότηση και αναστοχασμό, καθώς επίσης και χρόνο για παρουσίαση της εργασίας τους στην τάξη.

Επιπρόσθετες Πηγές

<http://practicalaction.org/>

Practical Action: Φιλανθρωπικός Οργανισμός στην Ανάπτυξη Τεχνολογικών λύσεων σε αναπτυσσόμενες χώρες.

<http://www.youtube.com/watch?v=DLMDK3ijS4s>

Βίντεο που παρουσιάζει το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι κάτοικοι στην περιοχή Labak της Ινδονησίας.

www.smart-kit.com/s3052/bridge-building-game/

Λογισμικό για εικονική κατασκευή γεφυρών με τριγωνισμό.

<http://www.ioannispadiotis.com/tech/>

Ελληνική ιστοσελίδα με τα διάφορα είδη γεφυρών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – Στόχοι και Δείκτες Επιτυχίας

Στόχοι και Δείκτες Επιτυχίας – Ενότητα «Γέφυρα Ζωής»

A. Θεματική Ενότητα: Δομές - Κατασκευαστικά Συστήματα

B. Στόχοι Κλίμακας 1, 2, 3

Οι μαθητές πρέπει:

1. Να αναγνωρίζουν εφαρμογές δομών μέσα από παραδείγματα γεφυρών.
2. Να εξηγούν το ρόλο των δομών μέσα από διάφορα παραδείγματα γεφυρών.
3. Να εφαρμόσουν τεχνικές δόμησης σε δικές τους γέφυρες.

Γ. Δείκτες Επιτυχίας Κλίμακας 3

Με το πέρας της διδασκαλίας, οι μαθητές/τριες πρέπει να είναι σε θέση:

Στόχος 1

1. Να αναφέρουν τους διάφορους τύπους γεφυρών και τα βασικά τους χαρακτηριστικά.
2. Να αναφέρουν τα είδη τεχνικών δόμησης σε κατασκευές - γέφυρες.
3. Να εξηγούν τη σημασία της τεχνικής του τριγωνισμού για την αντοχή των γεφυρών.

Στόχος 2

1. Να εξηγούν τι είναι στατικό και τι δυναμικό φορτίο.
2. Να αναγνωρίζουν τις καταπόνησης θλίψης και εφελκυσμού σε κατασκευές όταν εξασκούνται πάνω σε αυτές κάποιες δυνάμεις.

Στόχος 3

1. Να εφαρμόζουν όλα τα στάδια της διαδικασίας σχεδιασμού για την επίλυση του προβλήματος της κατασκευής της γέφυρας.
2. Να σχεδιάζουν γέφυρες εφαρμόζοντας την τεχνική δόμησης του τριγωνισμού.