

Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε.

Συστάδα 9: Εκπαιδευτικοί Μηχανικοί

Εκπαιδευτικό Σενάριο

Διαγράμματα τεμνουσών δυνάμεων και καμπτικών ροπών σε αμφιέρειστη δοκό

Έκδοση 1η

Φεβρουάριος 2019

Πράξη:

ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ
(ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ Β' ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΤΠΕ)

Φορείς Υλοποίησης:

Δικαιούχος φορέας:



Συμπράττων φορέας:



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Περιεχόμενα

A: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ	3
1.1 Γνωστικό αντικείμενο ή γνωστικά αντικείμενα	3
1.2 Τάξη ή τάξεις στις οποίες απευθύνεται	3
1.3 Διάρκεια Εφαρμογής Σεναρίου	4
B. ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	4
1.4 Διδακτικοί στόχοι ή αναμενόμενα αποτελέσματα	4
1.5 Ενορχήστρωση της τάξης	4
1.6 Τεκμηρίωση του σεναρίου	4
Γ. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ	6
1.7 Πορεία διδασκαλίας	6
Δ. ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	7
1.8 Φύλλο εργασίας #1	7
1.9 Φύλλο εργασίας #2	9

Είδη στηρίξεων - η αμφιέρειστη δοκός

Μια κατασκευή από σίδηρο, ξύλο ή σκυρόδεμα, που αποτελείται από επιμέρους δομικά στοιχεία όπως: η ράβδος, η δοκός, ο δίσκος, η πλάκα, το κέλυφος. Τα δομικά αυτά στοιχεία δέχονται εξωτερικές δυνάμεις, που ονομάζονται φορτία, τα οποία μεταβιβάζονται στην κατασκευή και ακολούθως στις στηρίξεις, που οφείλουν να κρατούν αμετακίνητη την κατασκευή.

Ένα δομικό στοιχείο το οποίο αναλαμβάνει κυρίως δυνάμεις κάθετες στον άξονά του και το μήκος του είναι πολύ μεγάλο σε σχέση με τις υπόλοιπες διαστάσεις του είναι η δοκός. Παράδειγμα: ο άξονας ενός αυτοκινήτου είναι δοκός.

Υπό την επίδραση των φορτίων η δοκός μεταβιβάζει τα φορτία αυτά στις στηρίξεις, με αποτέλεσμα στις θέσεις των στηρίξεων να αναπτύσσονται δυνάμεις αντίδρασης, οι αποκαλούμενες αντιδράσεις στηρίξεως.

Χρησιμοποιώντας τις συνθήκες ισορροπίας δεσμεύουμε τους τρεις βαθμούς ελευθερίας της δοκού έτσι ώστε να μη μετακινηθεί (γενικά θέλουμε οι φορείς να παραμένουν αμετάθετοι).

Η επίλυση των εξισώσεων των συνθηκών ισορροπίας μας βοηθάει να προσδιορίσουμε τις αντιδράσεις στηρίξεως και να σχεδιάσουμε τα διαγράμματα τεμνουσών δυνάμεων $[Q]$ και καμπτικών ροπών $[M]$.



Εικόνα 1: Κελυφωτό στέγαστρο

A: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Δημιουργός: Γεώργιος Βουνάτσος

1.1 Γνωστικό αντικείμενο ή γνωστικά αντικείμενα

Το εκπαιδευτικό σενάριο συνδέεται με την ύλη του μαθήματος Μηχανική - Αντοχή Υλικών, το οποίο είναι κοινής ανάθεσης, στους τομείς Μηχανολογίας και Δομικών Έργων, Δομημένου Περιβάλλοντος και Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού του Επαγγελματικού Λυκείου.

1.2 Τάξη ή τάξεις στις οποίες απευθύνεται

Το εκπαιδευτικό σενάριο απευθύνεται σε μαθητές της Β' Λυκείου ΕΠΑΛ και συνδέεται με το αναλυτικό πρόγραμμα του μαθήματος. Η επίλυση δοκών και τα διαγράμματα τεμνουσών δυνάμεων και καμπτικών ροπών παρουσιάζονται στο σχολικό εγχειρίδιο Μηχανική Αντοχή Υλικών (κεφάλαιο 8^ο, σελ. 187).

1.3 Διάρκεια Εφαρμογής Σεναρίου

Η διάρκεια εφαρμογής του εκπαιδευτικού σεναρίου καλύπτει δύο (2) διδακτικές ώρες.

B. ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

1.4 Διδακτικοί στόχοι ή αναμενόμενα αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση του σεναρίου οι μαθητές αναμένεται να είναι ικανοί:

- Να διακρίνουν τους φορείς, τις φορτίσεις, τις στηρίξεις και τη σχηματική τους σχεδίαση με απλά παραδείγματα.
- Να υπολογίζουν, κάνοντας χρήση των συνθηκών ισορροπίας, τις αντιδράσεις στήριξης σε μία αμφιέρεστη δοκό.
- Να κατανοούν την αρχή της ισοδυναμίας μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών δυνάμεων σε δοκό που φορτίζεται και να μπορούν να υπολογίζουν σε μια τυχούσα θέση της δοκού τα εντατικά μεγέθη των καμπτικών ροπών και τεμνουσών δυνάμεων.

1.5 Ενορχήστρωση της τάξης

Οι μαθητές θα εργαστούν σε ολιγομελείς ομάδες των 3-4 ατόμων. Οι ρόλοι των μαθητών μέσα στις ομάδες δύναται να εναλλάσσονται ανάμεσα στο πρώτο και δεύτερο μέρος του σεναρίου (π.χ. διαφορετικός εκπρόσωπος της ομάδας κατά την παρουσίαση των αποτελεσμάτων στην ολομέλεια). Ο εκπαιδευτικός θα έχει το ρόλο του συντονιστή και συμβούλου και θα παρέχει βοήθεια όταν χρειαστεί να υποστηρίξει και να προσανατολίσει την προσπάθεια των μαθητών, όταν αυτοί έχουν παρεκκλίνει, είτε ως προς τον μαθησιακό στόχο ή/και ως προς την αποτελεσματική συνεργασία, κινητοποιώντας τους για συμμετοχή και αλληλεπίδραση.

1.6 Τεκμηρίωση του σεναρίου

Το μαθησιακό αντικείμενο «Αντοχή Υλικών – Επίλυση Δοκών» που βρίσκεται στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://photodentro.edu.gr/lor/handle/8521/10531> αποτελεί οπτικοποίηση της κατασκευής μιας αμφιέρεστης δοκού που καταπονείται από συγκεντρωμένο φορτίο. Στόχος του μαθησιακού αντικειμένου είναι να πειραματιστεί ο χρήστης με το υπολογιστικό μοντέλο επίλυσης του συστήματος δυνάμεων και να εξαγάγει συμπεράσματα όσον αφορά στη σχέση των φυσικών μεγεθών που αποτυπώνονται σε αυτό. Συγκεκριμένα, ο μαθητής, μεταβάλλοντας το διάνυσμα του φορτίου (εξωτερική δύναμη), επηρεάζει δυναμικά τα διανύσματα των αντιδράσεων στήριξης της δοκού (εσωτερικές δυνάμεις), καθώς και τη διαγραμματική έκφραση των εντατικών μεγεθών των τεμνουσών δυνάμεων και των καμπτικών ροπών που καταπονούν τον φορέα.

1.6.1 Προαπαιτούμενες γνώσεις

Οι μαθητές έχουν διδαχθεί τις απαραίτητες φυσικές έννοιες από την θεωρία της Μηχανικής και της Αντοχής Υλικών, όπως η έννοια της δύναμης, η ροπή, της κάμψης και της διάτμησης. Επιπλέον σε προηγούμενο κεφάλαιο οι μαθητές έχουν ήδη εξασκηθεί στην εφαρμογή των συνθηκών ισορροπίας στερεού σώματος.

1.6.2 Δομή του σεναρίου

Η διδακτική προσέγγιση που χρησιμοποιείται στο σενάριο αυτό αξιοποιεί το μοντέλο της οικοδόμησης της γνώσης στο πλαίσιο της **διερευνητικής μάθησης με πειραματισμό**. Τα βασικά στάδια σύμφωνα με το μοντέλο της διερευνητικής μάθησης μέσω πειραματισμού είναι:

Προσανατολισμός: Στο στάδιο αυτό γίνεται εισαγωγή στο θέμα και η εμπλοκή των μαθητών. Αυτό μπορεί να γίνει με τη βοήθεια μίας παρατήρησης από την καθημερινή εμπειρία ή με τη διατύπωση ενός προβλήματος.

Εννοιολόγηση: Περιλαμβάνει έρευνα πάνω στις φυσικές έννοιες, τα μεγέθη και τις μεταβλητές, οδηγεί στην ανάκληση των πρότερων γνώσεων των μαθητών και ολοκληρώνεται με την διατύπωση της υπόθεσης.

Πειραματισμός: Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει τον σχεδιασμό πειραμάτων, τη διατύπωση προβλέψεων, την πραγματοποίηση πειράματος-συλλογή δεδομένων, και τέλος την επεξεργασία και ερμηνεία αποτελεσμάτων.

Συμπεράσματα: Περιλαμβάνει τον έλεγχο της αρχικής υπόθεσης με βάση τα αποτελέσματα του πειράματος.

Αναστοχασμός: Περιλαμβάνει κοινοποίηση και συζήτηση των αποτελεσμάτων καθώς και την επισκόπηση της συνολικής διαδικασίας.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο εκπαιδευτικός θέτει ένα ερώτημα και ο μαθητής καλείται να χρησιμοποιήσει τις γνώσεις του για να διατυπώσει μία υπόθεση-πρόβλεψη. Ιδιαίτερη σημασία στο πλαίσιο του εποικοδομισμού έχει η αιτιολόγηση της απόψης του μαθητή γιατί οδηγεί στην ανάκληση των πρότερων γνώσεων. Ιδιαίτερη εκπαιδευτική αξία έχει επίσης στην παρούσα φάση η καθοδήγηση των μαθητών στην παρατήρηση των κατάλληλων στοιχείων της προσομοίωσης. Η ερμηνεία των παρατηρήσεων του πειραματισμού οδηγεί σε συμπεράσματα, στην εισαγωγή νέων ιδεών και τελικά στην εννοιολογική αλλαγή.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στο συγκεκριμένο πλαίσιο είναι υποστηρικτικός, προτείνει τις διδακτικές και πειραματικές δράσεις, διαμορφώνει το εκπαιδευτικό περιβάλλον, παρέχει υποστήριξη για την υλοποίηση των δράσεων αυτών, οργανώνει την παρουσίαση των αποτελεσμάτων, συνοψίζει και ανατροφοδοτεί.

1.6.3 Υλικοτεχνική υποδομή

Το εκπαιδευτικό σενάριο μπορεί να υλοποιηθεί είτε σε σχολικό εργαστήριο με τη βοήθεια ηλεκτρονικών υπολογιστών ή με χρήση φορητών υπολογιστών / tablets κατανεμημένους σε ομάδες. Κάθε υπολογιστική μονάδα θα πρέπει να έχει πρόσβαση στο μαθησιακό αντικείμενο «Υπολογισμός Μονοσωλήνιου Συστήματος Θέρμανσης» το οποίο βρίσκεται στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://photodentro.edu.gr/lor/handle/8521/10678>, και δύναται να μεταφορτωθεί τοπικά για χρήση εκτός σύνδεσης.

Γ. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

1.7 Πορεία διδασκαλίας

Το εκπαιδευτικό σενάριο διαρκεί δυο (2) διδακτικές ώρες και οι μαθητές εργάζονται με τη βοήθεια του φύλλου εργασίας ανά ομάδες στους υπολογιστές / ταμπλέτες.

Αρχικά προτείνεται να γίνει μία επίδειξη των βασικών λειτουργιών του μαθησιακού αντικειμένου με τη βοήθεια βιντεοπροβολέα / κεντρικής οθόνης από τον εκπαιδευτικό ώστε να επιταχυνθεί η εξοικείωση των μαθητών με την εφαρμογή και να διευκολυνθεί η εκπαιδευτική διαδικασία.

Στη συνέχεια δίνονται απλά παραδείγματα φορέων, φορτίσεων και στηρίξεων και οι μαθητές μελετούν τις εμπλεκόμενες φυσικές έννοιες.

Οι μαθητές στην **1^η διδακτική ώρα**, με τη βοήθεια του Φύλλου Εργασίας #1 καθοδηγούνται στην αναπαράσταση μιας εντατικής κατάστασης, με συγκεκριμένες τιμές μέτρου, κατεύθυνσης και θέσης του σημείου εφαρμογής της εξωτερικής δύναμης. Στο στάδιο αυτό καλλιεργούνται δεξιότητες χειρισμού του μαθησιακού αντικειμένου (στάδιο προσανατολισμού), παρατήρησης και καταγραφής των αποτελεσμάτων.

Στη συνέχεια οι μαθητές καθοδηγούνται στην αναπαράσταση μιας ακόμη εντατικής κατάστασης με διαφοροποιημένα αυτή τη φορά χαρακτηριστικά της εξωτερικής δύναμης, και τους ζητείται να επαναλάβουν τις διαδικασίες παρατήρησης και καταγραφής των αποτελεσμάτων.

Ακολουθούν ερωτήσεις προβληματισμού και εμβάθυνσης.

Στη **2^η διδακτική ώρα** οι μαθητές με τη βοήθεια του Φύλλου Εργασίας #2 καλούνται να πειραματιστούν με το μαθησιακό αντικείμενο (στάδιο πειραματισμού) και στη συνέχεια να διατυπώσουν μια απάντηση-πρόβλεψη σε μία ερώτηση-πρόβλημα που τους τίθεται, με βάση τις παρατηρήσεις τους.

Τέλος προτείνονται δραστηριότητες ελέγχου των προβλέψεων των μαθητών και ακολουθεί συζήτηση και ανατροφοδότηση πάνω στα αποτελέσματα που προκύπτουν (στάδιο αναστοχασμού).

Δ. ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**1.8 Φύλλο εργασίας #1****Αντοχή Υλικών – Επίλυση Δοκών****Εισαγωγή στο Μαθησιακό Αντικείμενο****Εισαγωγή**

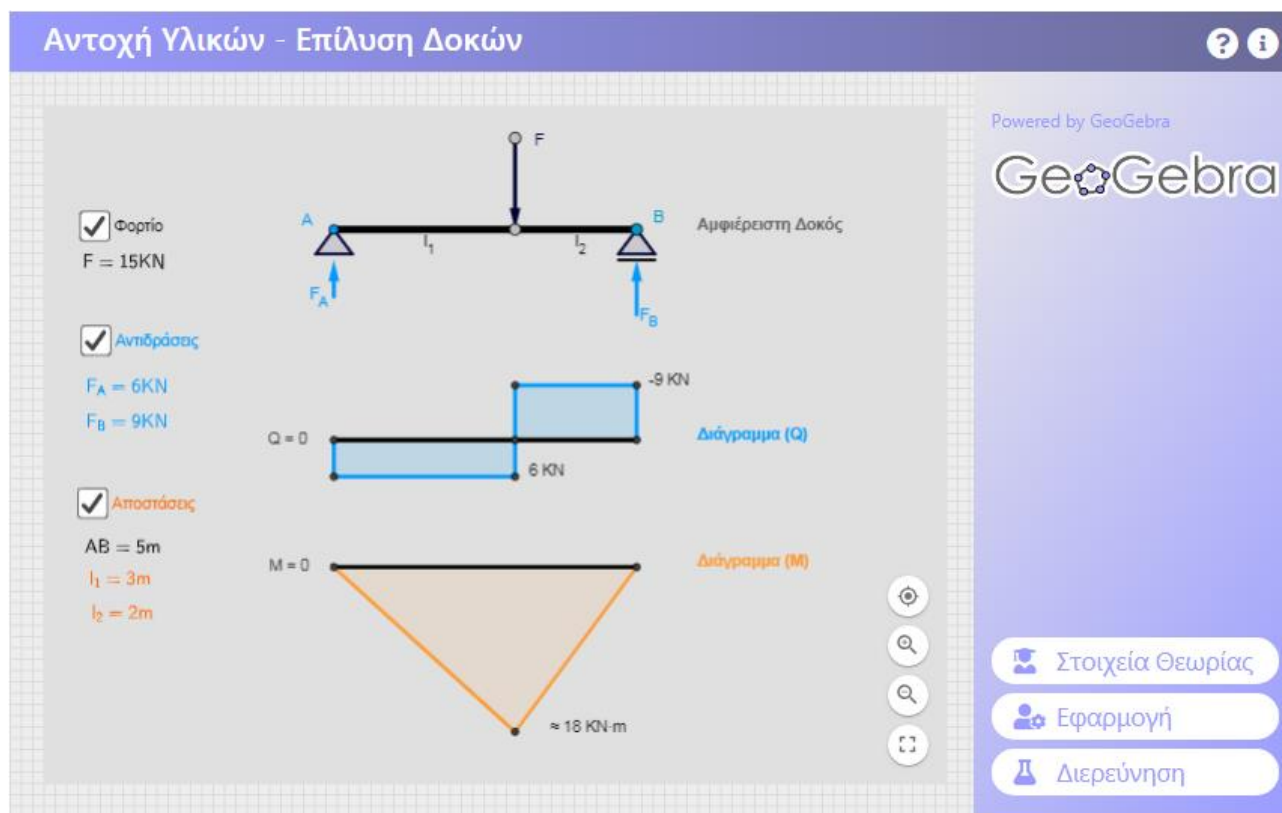
Στο σημερινό μάθημα θα μελετήσετε ένα μαθησιακό αντικείμενο οπτικοποίησης μιας κατασκευής αμφιέριστης δοκού που καταπονείται από συγκεντρωμένο φορτίο.

Η πρόσβαση στο μαθησιακό αντικείμενο «Αντοχή Υλικών – Επίλυση Δοκών» είναι δυνατή μέσω της παρακάτω ηλεκτρονικής διεύθυνσης:

<http://photodentro.edu.gr/lor/handle/8521/10531>

Δραστηριότητα 1:**1.1. Συγκεντρωμένο φορτίο με σταθερό σημείο εφαρμογής**

1.1α. Αναπαραστήστε στο μαθησιακό αντικείμενο την εντατική κατάσταση φόρτισης που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



1.1β. Στη συνέχεια αλλάξτε τις τιμές του μεγέθους της εξωτερικής δύναμης F (φορτίο) και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Φορτίο (F)	Αντίδραση (F_A)	Αντίδραση (F_B)	Καμπτικό Φορτίο (M)
10			
15			
20			
25			
30			

1.2. Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1.2α. Με ποιο τρόπο επηρεάζονται οι αντιδράσεις F_A και F_B από την μεταβολή του μέτρου της εξωτερικής δύναμης F ;

.....

.....

.....

1.2β. Με ποιο τρόπο επηρεάζεται το καμπτικό φορτίο (M) από τη μεταβολή του μέτρου της εξωτερικής δύναμης F ;

.....

.....

.....

1.2γ. Στο διάγραμμα τεμνουσών δυνάμεων (Q) παρατηρούμε πως υπάρχει ένα τμήμα με θετική τιμή μέτρου δύναμης και ένα τμήμα με αρνητική τιμή. Γιατί πιστεύετε πως συμβαίνει αυτό;

.....

.....

.....

1.2δ. Στο διάγραμμα καμπτικών ροπών (M) υπάρχει μια κλίση στις ευθείες που ενώνουν το σημείο μέγιστης φόρτισης με τα σημεία στήριξης της δοκού. Από τι πιστεύετε πως επηρεάζεται η τιμή της κλίσης αυτών των ευθειών;

.....

.....

.....

1.9 Φύλλο εργασίας #2

Αντοχή Υλικών – Επίλυση Δοκών**Πειραματισμός****Εισαγωγή**

Στο μάθημα αυτό θα ερευνήσετε εναλλακτικές τοποθετήσεις του συγκεντρωμένου φορτίου στην σε μια αμφιέρειστη δοκό.

Δραστηριότητα 2:**2.1 Συγκεντρωμένο φορτίο με τυχαίο σημείο εφαρμογής**

2.1α. *Πρόβλεψη:* Το μέγεθος των αντιδράσεων στήριξης μιας δοκού εξαρτάται από το σημείο εφαρμογής του εξωτερικού φορτίου; Εξηγήστε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

2.1β. *Πρόβλεψη:* Το μέγεθος της μέγιστης καμπτικής ροπής που καταπονεί μια δοκό εξαρτάται από το σημείο εφαρμογής του εξωτερικού φορτίου;

.....

.....

.....

2.2 Πειραματισμός

2.2.α. Πειραματιστείτε με το μαθησιακό αντικείμενο «Αντοχή Υλικών – Επίλυση Δοκών» <http://photodentro.edu.gr/lor/handle/8521/10531> και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα για τουλάχιστον τρία (3) διαφορετικά σημεία εφαρμογής της εξωτερικής δύναμης F (φορτίο). Ενδεικτικά προτείνονται τα παρακάτω ζεύγη αποστάσεων από τα σημεία στήριξης:

α' ζεύγος: $l_1 = 3m$, $l_2 = 2m$

Φορτίο (F)	Αντίδραση (F_A)	Αντίδραση (F_B)	Καμπτικό Φορτίο (M)
10			
15			
20			
25			
30			

β' ζεύγος: $l_1 = 2\text{m}$, $l_2 = 1\text{m}$

Φορτίο (F)	Αντίδραση (F_A)	Αντίδραση (F_B)	Καμπτικό Φορτίο (M)
10			
15			
20			
25			
30			

γ' ζεύγος: $l_1 = 1\text{m}$, $l_2 = 4\text{m}$

Φορτίο (F)	Αντίδραση (F_A)	Αντίδραση (F_B)	Καμπτικό Φορτίο (M)
10			
15			
20			
25			
30			

2.2.β. Ελέγξτε τις υποθέσεις σας και συζητήστε τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη διαδικασία του πειραματισμού. Στη συνέχεια αναδιατυπώστε τις προβλέψεις σας σύμφωνα με τα συμπεράσματα στα οποία καταλήξατε.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Το παρόν σενάριο δημιουργήθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών για την Αξιοποίηση και Εφαρμογή των Ψηφιακών Τεχνολογιών στην Διδακτική Πράξη (Επιμόρφωση Β' επιπέδου Τ.Π.Ε.)», <http://e-pimorfosi.cti.gr>, του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού – Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση» (ΕΣΠΑ 2014-2020) με τελικό δικαιούχο το Ι.Τ.Υ.Ε. – «Διόφαντος».

Περιλαμβάνεται στο πρόσθετο επιμορφωτικό υλικό της Συστάδας «Εκπαιδευτικοί Μηχανικοί», το οποίο αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του υποέργου «Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε.» που υλοποιήθηκε από εννέα ελληνικά ΑΕΙ (Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης / ΠΑ.Κ.Ε.) με συντονιστή φορέα το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Συγκεκριμένα, πρόκειται για επιμορφωτικό υλικό το οποίο συντάχθηκε από συγγραφική ομάδα με επικεφαλής την επιστημονική υπεύθυνη για την παραπάνω συστάδα εκ μέρους των ΠΑ.Κ.Ε., Μαρία Μουντρίδου, Επίκουρη Καθηγήτρια της Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (ΑΣΠΑΙΤΕ) και συμμετέχοντες τους Γεώργιο Βουνάτσο, Εκπαιδευτικό στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, Κωνσταντίνο Θωμά, Διδάκτορα, Παναγιώτη Καρκαζή, Επίκουρο Καθηγητή στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Μαρία Μανουρά, Εκπαιδευτικό στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, Παύλο Χατζηγηργορίου, Διδάκτορα. Αφορά σε πρόσθετο – συμπληρωματικό επιμορφωτικό υλικό του αντίστοιχου υλικού που αναπτύχθηκε και διατέθηκε για την εκπαίδευση των επιμορφωτών από τους φορείς υλοποίησης της Πράξης, Ι.Τ.Υ.Ε. – «Διόφαντος» και Ι.Ε.Π.

Το παρόν πρόσθετο επιμορφωτικό υλικό έχει περιέλθει στην ιδιοκτησία του Ι.Τ.Υ.Ε. – «Διόφαντος» ως Αναθέτουσας Αρχής του έργου Εκπαίδευσης Επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε. και του Υ.ΠΑΙ.Θ., οι οποίοι έχουν το δικαίωμα να το χρησιμοποιήσουν στο μέλλον για άλλες παρόμοιες δράσεις εκπαίδευσης επιμορφωτών. Ωστόσο, οι ανάδοχοι φορείς υλοποίησης του έργου διατηρούν το δικαίωμα της ερευνητικής και διδακτικής αξιοποίησης του υλικού αυτού, το οποίο καλύπτεται από την ισχύουσα νομοθεσία για την προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων των δημιουργών.



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

