

# ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

12 Νοεμβρίου 2021

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 5258

## ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ.141347/Δ2

**Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Τεχνολογίας των Α', Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου.**

**Η ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΣ  
ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ**

Έχοντας υπόψη:

1. Το εδάφιο γ της παρ. 11 του άρθρου 5 του ν. 1566/1985 (Α' 167), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με τις διατάξεις του άρθρου 7 του ν. 2525/1997 «Ενιαίο Λύκειο, πρόσβαση των αποφοίτων στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, αξιολόγηση του εκπαιδευτικού έργου και άλλες διατάξεις» (Α' 188).

2. Την υποπ. ββ της περ. α της παρ. 3 του άρθρου 2 του ν. 3966/2011 «Θεσμικό πλαίσιο των Πρότυπων Πειραματικών Σχολείων, Ίδρυση Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Οργάνωση του Ινστιτούτου Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ» και λοιπές διατάξεις» (Α' 118).

3. Το άρθρο 175 του ν. 4823/2021 «Αναβάθμιση του Σχολείου, ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών και άλλες διατάξεις» (Α' 136).

4. Το άρθρο 90 του κώδικα Νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα Κυβερνητικά όργανα (π.δ. 63/2005, Α' 98), το οποίο διατηρήθηκε σε ισχύ με την παρ. 22 του άρθρου 119 του ν. 4622/2019 (Α' 133).

5. Το π.δ. 81/2019 «Σύσταση, συγχώνευση, μετονομασία και κατάργηση Υπουργείων και καθορισμός των αρμοδιοτήτων τους - Μεταφορά υπηρεσιών και αρμοδιοτήτων μεταξύ Υπουργείων» (Α' 119).

6. Το π.δ. 84/2019 «Σύσταση και κατάργηση Γενικών Γραμματειών και Ειδικών Γραμματειών/Ενιαίων Διοικητικών Τομέων Υπουργείων» (Α' 123).

7. Το π.δ. 2/2021 «Διορισμός Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών» (Α' 2).

8. Την υπό στοιχεία 168/Υ1/08-01-2021 απόφαση του Πρωθυπουργού και της Υπουργού Παιδείας και Θρησκευμάτων με θέμα «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στην Υφυπουργό Παιδείας και Θρησκευμάτων, Ζωή Μακρή» (Β' 33).

9. Την υπό στοιχεία 104671/ΓΔ4/27-09-2021 υπουργική απόφαση «Πιλοτική Εφαρμογή Προγραμμάτων Σπουδών στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση» (Β' 4003).

10. Τις υπ' αρ. 55/14-10-2021 και 56/21-10-2021 πράξεις του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

11. Το γεγονός ότι από την παρούσα απόφαση δεν προκαλείται δαπάνη, σύμφωνα με την υπό στοιχεία Φ.1/Γ/697/135907/Β1/25-10-2021 εισήγηση του άρθρου 24 του ν. 4270/2014 (Α' 143) της Γενικής Διεύθυνσης Οικονομικών Υπηρεσιών του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων, αποφασίζουμε:

Άρθρο μόνον

Το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Τεχνολογίας των Α', Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου ορίζεται ως εξής:

**Α. ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Η Επιστημολογία της Τεχνολογίας

Η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση χαρακτηρίζεται από την «ολοκλήρωση» της τεχνολογίας με τις φυσικές επιστήμες, τις επιστήμες υγείας, τη μηχανική, τους «υπολογισμούς, τη μηχανική των Η/Υ, την επιστήμη της πληροφορίας - τεχνολογία της πληροφορίας» αλλά και τις τέχνες και τις ανθρωπιστικές επιστήμες, ώστε οι μαθητές/-τριες να είναι εφοδιασμένοι/-ες με τις δεξιότητες του 21ου αιώνα και να αποκτήσουν «δεξιότητες STEM».

Στις «δεξιότητες STEM» περιλαμβάνονται η ικανότητα επίλυσης «μη σαφώς οριοθετημένων προβλημάτων», η αναλυτική και λογική σκέψη, η υπολογιστική σκέψη, η διεπιστημονική προσέγγιση, η δημιουργία τεχνουργημάτων μέσω της διαδικασίας σχεδιασμού της μηχανι-

κής, οι τεχνικές δεξιότητες. Όλα τα παραπάνω απαιτούν μια ευρεία αλλά και ολιστική γνώση από τις γνωστικές περιοχές που εμφανίζονται στο ακρωνύμιο του STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), των τεχνών αλλά και της υπολογιστικής επιστήμης στην εκπαίδευση, ώστε το πείραμα στον υπολογιστή να καθίσταται «ισοδύναμο» με το πείραμα στο φυσικό εργαστήριο μέσω διεπιστημονικών ή/και δια-επιστημονικών προσεγγίσεων.

Το Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΣ) λαμβάνει υπόψη του τα παραπάνω, τα οποία συνδυάζονται και με:

- α) Την υπεύθυνη έρευνα και καινοτομία
- β) Τον «ολιστικό» σχεδιασμό για τη μάθηση

γ) Την τεχνολογία ως διαδικασία/δραστηριότητα, και την τεχνολογία ως προϊόν μέσω της σύνδεσής της με τις επιστήμες και τις τέχνες, τα μαθηματικά, τη μηχανική (μηχανοτεχνία), τον «σχεδιασμό της μηχανικής/των μηχανικών» (διαδικασία τεχνικού σχεδιασμού της μηχανικής/μηχανικών), την υπολογιστική επιστήμη, την υπολογιστική σκέψη και τη διεπιστημονική/δια-επιστημονική ολιστική/ολοκληρωμένη εκπαίδευση STEAM. Όλα τα παραπάνω αξιοποιούνται στην «ολοκληρωμένη εκπαίδευση STEAM» όταν δημιουργούνται τεχνουργήματα που είναι συμβατά με τους φυσικούς νόμους, ώστε να επιλυθεί ένα πραγματικό, συνήθως μη σαφώς ορισμένο, πρόβλημα, ενώ κατά τη διάρκεια κατασκευής του τεχνουργήματος διδάσκονται έννοιες των μαθηματικών και των επιστημών.

Η Επιστημολογία της Μηχανικής (Μηχανοτεχνίας)

Η γνωστική περιοχή των μηχανικών αποτελείται από το περιεχόμενο (έννοιες από τις επιστήμες) και τον σχεδιασμό της μηχανικής (διαδικασία του τεχνικού σχεδιασμού της μηχανικής/μηχανικών), όπου στην παιδαγωγική της μηχανικής, ο σχεδιασμός της μηχανικής αποτελεί τη βασική διδακτική προσέγγιση για να λύσουν οι μαθητές/-τριες προβλήματα ώστε να αναπτύξουν τις δεξιότητες του 21ου αιώνα και τις δεξιότητες STEM, όπως αυτές περιγράφονται από διεθνείς οργανισμούς (OECD, UNESCO, 2019).

Η Έννοια της Πρακτικής - Οι Εγκάρσιες (Μεγάλες) Ιδέες/Έννοιες

Σύμφωνα με σύγχρονες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις στη σχολική εκπαίδευση, χρειάζεται να εφαρμοσθεί ένα πλαίσιο που θα βοηθήσει τους/τις μαθητές/-τριες να γνωρίσουν το περιεχόμενο των επιστημών και της μηχανικής, θα τους/τις εμπλέξει στον τρόπο που δουλεύουν -στις πρακτικές- οι επιστήμονες και οι μηχανικοί, καθώς και στον τρόπο που συνδέονται οι διάφορες επιστήμες μέσω «κοινών» εννοιών, οι οποίες εμφανίζονται σε διάφορες γνωστικές περιοχές. Έτσι, η τεχνολογία -ως διαδικασία/δραστηριότητα-, θα περιλαμβάνει τη συλλογή δεδομένων και την εμπλοκή σε διαδικασίες σχεδίασης, ανάπτυξης, παραγωγής τεχνικών κατασκευών/τεχνουργημάτων μέσω της διερευνητικής μάθησης, και τη διαδικασία τεχνικού σχεδιασμού της μηχανικής. Για την υλοποίηση της σχέσης ανάμεσα στην τεχνολογία και άλλες γνωστικές περιοχές θα πρέπει να δημιουργηθούν διδακτικές δραστηριότητες και σενάρια που δε θα εστιάζουν μόνο στις έννοιες υποβάθρου (θεμελιώδεις

έννοιες) μιας γνωστικής περιοχής που θα αξιοποιηθούν για τη δημιουργία ενός τεχνουργήματος, αλλά και στις λεγόμενες εγκάρσιες ιδέες/έννοιες μέσω των πρακτικών των επιστημόνων και των μηχανικών. Οι εγκάρσιες έννοιες αξιοποιούνται κατάλληλα για τη διάσχιση των γνωστικών περιοχών, ώστε να αναδειχθούν οι «κοινές» έννοιες μεταξύ των επιστημών.

Η Επιστημολογία του STEAM - Υπολογιστική Παιδαγωγική - Εργαστήρια Δεξιοτήτων

Η άποψη που υιοθετείται στο ΠΣ για την «ολοκληρωμένη εκπαίδευση STEAM» (το Α αντιστοιχεί στην τέχνη/τέχνες και γενικότερα στις ανθρωπιστικές επιστήμες) είναι η διεπιστημονική και δια-επιστημονική προσέγγιση μέσω «κοινών» εννοιών που υπάρχουν σε πολλές γνωστικές περιοχές για την επίλυση ενός πραγματικού προβλήματος, όπου η διδασκαλία εστιάζει στην επίλυση του προβλήματος μέσω της υλοποίησης των εννοιών υποβάθρου, των εγκάρσιων εννοιών και της εύρεσης συνοριακών αντικειμένων που διασχίζουν γνωστικές περιοχές, ενώ ακολουθείται η μεθοδολογία της υπολογιστικής επιστήμης στη διδακτική της αναπλαισίωση.

Η «ολοκληρωμένη εκπαίδευση STEAM» που υιοθετείται στο ΠΣ συνδέεται με την τεχνολογία μέσω της εφαρμογής παιδαγωγικών προσεγγίσεων που στηρίζονται στη διαδικασία του τεχνικού σχεδιασμού της μηχανικής και το ανακαλυπτικό/διερευνητικό διδακτικό μοντέλο, ώστε να διδαχθούν οι έννοιες υποβάθρου, αλλά και να εμπλακούν οι μαθητές/-τριες στις διαστάσεις και στο περιεχόμενο της τεχνολογίας μέσω των εγκάρσιων εννοιών και να αναπτύξουν γνωστικές δεξιότητες αλλά και πρακτικές των επιστημόνων και των μηχανικών.

Το ΠΣ συνδέεται με τα «εργαστήρια δεξιοτήτων STEM», μέσω της διεπιστημονικής/δια-επιστημονικής προσέγγισης, και την ανακαλυπτική/διερευνητική μάθηση για την επίλυση πραγματικών αυθεντικών προβλημάτων, ενώ οι μαθητές/-τριες θα πρέπει να κατασκευάσουν τεχνουργήματα εμπλεκόμενοι/-ες με την τεχνολογία, εφαρμόζοντας έννοιες των επιστημών. Στο ΠΣ εισάγεται και η τέχνη (τέχνες), καθώς ανάμεσα στις επιστήμες και τις τέχνες εγκαθιδρύεται μια δυναμική σχέση, που βοηθά τους/τις μαθητές/-τριες να αναπτύξουν τη δημιουργική σκέψη για την κατασκευή αντίστοιχων τεχνουργημάτων, ενώ η σύνδεση της τεχνολογίας (μέσω της εκπαίδευσης STEAM) και της τέχνης θεωρείται ότι ενισχύει την αυτοαποτελεσματικότητα των εκπαιδευόμενων, τη θετική τους στάση και το ενδιαφέρον τους για τις επιστήμες.

Υπεύθυνη Έρευνα - «Ολιστικός» Σχεδιασμός της Μάθησης - Συμπερίληψη

Οι δεξιότητες του 21ου αιώνα απαιτούν την εμπλοκή των μαθητών/-τριών σε «πραγματικά προβλήματα» που σχετίζονται με το περιβάλλον, την οικονομία της τοπικής κοινωνίας κ.λπ., και με θέματα που σχετίζονται με την «υπεύθυνη έρευνα». Σύμφωνα με διεθνείς αναφορές, για την ανάπτυξη της αίσθησης του «ενεργού πολίτη», η εστίαση των Προγραμμάτων Σπουδών θα πρέπει να είναι στην ανάπτυξη δεξιοτήτων -μέσω των επιστημών- και τη μετάβαση από το STEM στο STEAM συνδυάζοντας τις θετικές επιστήμες με την τέχνη και με τα άλλα γνωστικά πεδία από τις ανθρωπιστικές επιστήμες.

Το ΠΣ λαμβάνει επίσης υπόψη του τις αρχές της Υπεύθυνης Έρευνας και Καινοτομίας μέσω της σύνδεσης των δραστηριοτήτων με τις ανάγκες της τοπικής κοινωνίας, της ενασχόλησης με θέματα σύγχρονου και παγκόσμιου ενδιαφέροντος και της ενίσχυσης της συμπερίληψης και της διαφοροποιημένης μάθησης, ώστε να περιλαμβάνονται πρακτικές που ενισχύουν τη δημοκρατία και την πρόσβαση σε πηγές για περαιτέρω έρευνα.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η υπολογιστική σκέψη, η «ολοκληρωμένη εκπαίδευση STEAM» και η τεχνολογία συνδέονται με τη συμπερίληψη μέσω της εμπλοκής των μαθητών/-τριών σε «εμπράγματα υπολογισμούς» και στον οπτικό προγραμματισμό, καθώς θεωρείται ότι τα παραπάνω επιτρέπουν στους/στις μαθητές/-τριες να «φέρουν» τους αλγορίθμους «κοντά» στη ζωή τους, ενώ αναπτύσσουν όχι μόνο γνωστικές ικανότητες αλλά και συναισθηματικές και ψυχοκινητικές δεξιότητες, ενώ εμπλέκονται στις πρακτικές των επιστημόνων και των μηχανικών.

## Β. ΣΚΟΠΟΘΕΣΙΑ

### Σκοποί

1. Η διδακτική προσέγγιση. Οι μαθητές/-τριες συμμετέχουν σε αλληλεπιδραστικές δραστηριότητες διερευνητικής μάθησης σχετικές με πραγματικά προβλήματα που χρειάζεται η ολιστική προσέγγιση της «εκπαίδευσης STEAM», η διαδικασία τεχνικού σχεδιασμού της μηχανικής και η παραγωγή τεχνουργημάτων μέσω της «προσέγγισης περιεχομένου STEAM» ως δραστηριότητες του ΠΣ που περιέχει έννοιες κατά τη διάρκεια κατασκευής του τεχνουργήματος.

2. Η προσέγγιση της συμπερίληψης και της υπεύθυνης έρευνας και καινοτομίας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μέσω της εμπλοκής τους στις δραστηριότητες ανακάλυψης/διερεύνησης θα αντιλαμβάνονται τις διαστάσεις της υπεύθυνης έρευνας και θα αποδέχονται τη διαφορετικότητα, ενώ οι λύσεις που θα προτείνονται θα είναι συμβατές με τις ιδιαιτερότητες της τοπικής κοινωνίας. Επίσης θα κατανοούν την επίδραση της τεχνολογίας στην επαγγελματική τους ανάπτυξη μέσω των δεξιοτήτων που απαιτούνται, ενώ θα αναπτύσσουν πεποιθήσεις και απόψεις για την αξία της τεχνολογίας. Τέλος θα αντιλαμβάνονται τον ρόλο της προσωπικής τους ευθύνης σε προσωπικό, τοπικό και εθνικό/ευρωπαϊκό επίπεδο στην ανάπτυξη τεχνολογικών προϊόντων.

3. Κοινωνική και οικονομική προσέγγιση. Οι μαθητές/-τριες θα κατανοούν τη συμβολή της τεχνολογίας στην ανάπτυξη και υλοποίηση τεχνουργημάτων που εξυπηρετούν την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη της τοπικής κοινωνίας και της χώρας μας.

### Στόχοι - Δραστηριότητες

Στην προσέγγιση της τεχνολογίας οι διδακτικοί στόχοι εστιάζονται σε «επικαλυπτόμενους στόχους» από τις γνωστικές περιοχές του STEAM και στη συνέχεια εφαρμόζεται ο σχεδιασμός της μηχανικής για τη «μάθηση» αυτών των εννοιών μέσω της «ολοκληρωμένης εκπαίδευσης STEAM» και της ανάπτυξης τεχνουργημάτων, με την αξιοποίηση ή όχι του Η/Υ. Με βάση τα παραπάνω, υπάρχουν δραστηριότητες στο ΠΣ, ώστε να επιτευχθούν

οι διδακτικοί στόχοι και να αναπτυχθούν οι δεξιότητες που προτείνονται.

### Δεξιότητες

Οι σκοποί, οι στόχοι και οι δραστηριότητες που προτείνονται στο ΠΣ επιδιώκουν την ανάπτυξη των παρακάτω δεξιοτήτων, οι οποίες κατηγοριοποιούνται σε τέσσερις ομάδες.

Ομάδα 1. Δεξιότητες σχετικές με τις πρακτικές των επιστημόνων και των μηχανικών

Ομάδα 2. Δεξιότητες σχετικές με την ολιστική προσέγγιση της «εκπαίδευσης STEAM»

Ομάδα 3. Δεξιότητες διαχείρισης και υλοποίησης έργων

Ομάδα 4. Δεξιότητες «εαυτού»

## Γ. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ - ΘΕΜΑΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

Σε αντιστοιχία με τα παραπάνω, στο ΠΣ υπάρχουν Θεματικά Πεδία και οι αντίστοιχες Θεματικές Ενότητες ανά Θεματικό Πεδίο. Η επιλογή των Θεματικών Πεδίων και των Θεματικών Ενότητων έγινε ώστε αυτά να είναι συμβατά με σύγχρονα θέματα, με θέματα που θα απασχολήσουν τον κόσμο μας στο μέλλον, και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων STEAM και των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα. Η δομή του ΠΣ είναι συνεκτική ώστε να υπάρχει συνέχεια ανάμεσα στις τρεις τάξεις σε σπειροειδή μορφή, ενώ και στις τρεις τάξεις η εστίαση είναι στην επίλυση προβλήματος μέσω του σχεδιασμού της μηχανικής, των διαστάσεων της υπολογιστικής σκέψης, της μεθοδολογίας της υπολογιστικής επιστήμης και των εγκάρσιων εννοιών, αξιοποιώντας αναπτυξιακές πλατφόρμες, με την αντίστοιχη διαφοροποίηση ανά τάξη. Τα Θεματικά Πεδία είναι τα εξής:

1. Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος, με Θεματικές Ενότητες τις εξής: α) Ηλεκτρολογία/Ηλεκτρονική και Τεχνολογίες Ψηφιακών Επικοινωνιών και β) Τέχνη, Ψηφιακές Τεχνολογίες και Δημιουργική Βιομηχανία.

2. Ενέργεια, με Θεματικές Ενότητες τις εξής: α) Τεχνολογίες Ενέργειας/Ροής και β) Τεχνολογίες Διατήρησης Ενέργειας.

3. Μηχατρονική/Ρομποτική, με Θεματικές Ενότητες τις εξής: α) Σχεδιασμός/ Μηχανική/ Κατασκευές και β) Μηχατρονικά Συστήματα στην Υγεία, το Διάστημα και τη Βιομηχανική Παραγωγή.

4. Φυσικός κόσμος και Τεχνολογία, με Θεματικές Ενότητες τις εξής: α) Τεχνολογίες Περιβάλλοντος και β) Τεχνολογίες Πρωτογενούς Παραγωγής και Εφοδιαστικής Αλυσίδας.

## Δ. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΛΑΙΣΙΩΣΗ - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, τα προβλήματα διαφέρουν ως προς τρεις διαστάσεις: το περιεχόμενο, την πολυπλοκότητα που αναφέρονται/εμπλέκουν, και τη δομή τους. Τα προβλήματα και οι δραστηριότητες που θα προτείνονται για λύση συχνά δε θα είναι εξαρχής σαφώς οριοθετημένα, αλλά θα πρέπει ο/η εκπαιδευτικός σε συνεργασία με τους/τις μαθητές/-τριες να οριοθετήσει το πρόβλημα πριν την επίλυσή του ώστε οι μαθητές/-τριες να εμπλακούν με τη διαδικασία τεχνικού σχεδιασμού της μηχανικής και το ανακαλυπτικό/διερευνητικό διδακτικό μοντέλο και να οδηγηθούν σε «τεχνολογικές λύσεις».

Ειδικότερα, για την επίλυση των προβλημάτων θα εφαρμόζεται η διαδικασία τεχνικού σχεδιασμού της μηχανικής και το ανακαλυπτικό/διερευνητικό διδακτικό μοντέλο (από την κατευθυνόμενη έως τη μη κατευθυνόμενη διάσταση) σε συνδυασμό με:

- τη δημιουργία προβλημάτων που θα εστιάζουν σε συγκεκριμένες θεματικές περιοχές (π.χ. δομές, ρομποτική, σχεδιασμός, ηλεκτρολογία, ηλεκτρονική κ.λπ.), οι οποίες θα αναδύουν όχι μόνο το περιεχόμενο των γνωστικών περιοχών αλλά και την πολυπλοκότητα και τη δομή του συστήματος που αναφέρεται το πρόβλημα, μέσω των εγκάρσιων εννοιών ώστε να υλοποιούνται η διεπιστημονική/δια-επιστημονική προσέγγιση και η «ολοκληρωμένη εκπαίδευση STEAM»,

- την ανάδειξη και τον εντοπισμό των εγκάρσιων εννοιών/ιδεών στις θεματικές περιοχές,
- την εφαρμογή διαστάσεων (έννοιες και πρακτικές) της υπολογιστικής σκέψης σε συνδυασμό με τα μαθηματικά, τις φυσικές επιστήμες, τη μηχανική και το «computing», για:

- α) τη δημιουργία, συλλογή, ανάλυση, διαχείριση και οπτικοποίηση των δεδομένων

- β) την ανάπτυξη μοντέλων που θα προσομοιωθούν

- γ) τη χρήση υπολογιστικών μεθόδων -σύμφωνα με τη μεθοδολογία της υπολογιστικής επιστήμης - για τη δημιουργία απλών υπολογιστικών αλγορίθμων για τον σχεδιασμό, την εύρεση και τη βελτιστοποίηση της λύσης

- δ) την ανακάλυψη της λειτουργίας των συστημάτων, των σχέσεων ανάμεσα στα μέρη ενός συστήματος, τη σύλληψη του συστήματος ως «όλου» και την «ανακάλυψη» της πολυπλοκότητας του συστήματος.

- την ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού,

- την ανάπτυξη σχεδιασμού συστημάτων ως τεχνολογικών τεχνουργημάτων.

#### Ε. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Σύμφωνα με τη μεθοδολογία της διαμορφωτικής αξιολόγησης, οι μαθητές/-τριες θα εμπλέκονται σε πραγματικά προβλήματα, τα οποία θα χρειάζεται η υλοποίηση των πρακτικών των επιστημόνων και των μηχανικών, ενώ οι δείκτες αξιολόγησης θα πρέπει να είναι έγκυροι και διαφανείς.

Η διαμορφωτική αξιολόγηση θα είναι συνεχής και δυναμική, ενώ θα προχωρά παράλληλα με τη μαθησιακή διαδικασία και θα εστιάζει σε δεξιότητες αυτοαξιολόγησης ως προς τη δυνατότητα λήψης και ανάλυσης πραγματικών (και όχι μόνο εικονικών) δεδομένων, τον κύκλο σχεδιασμού της μηχανικής, την επεξεργασία δεδομένων, τη λήψη αποφάσεων, την επιχειρηματολογία και την αυτο-διόρθωση.

Αρχικά θα υλοποιείται η «διαγνωστική αξιολόγηση» μέσω της ανίχνευσης πρότερων ιδεών και αναπαραστάσεων για θέματα σχετικά με τις έννοιες που εμπλέκονται στο σενάριο ή την κατασκευή που θα δημιουργηθεί (τεχνούργημα) και στη συνέχεια θα ακολουθεί η «διαμορφωτική αξιολόγηση», ενώ η εστίαση θα είναι στις έννοιες υποβάθρου των γνωστικών περιοχών, στον εντοπισμό των εγκάρσιων εννοιών/ιδεών και στην εμπλοκή στις διαστάσεις της υπολογιστικής σκέψης. Τέλος θα περιέχονται ρούμπρικες διαφοροποιημένες αξιολόγησης, ειδικά σε θέματα δημιουργίας κατασκευών σε συνάρτηση με τη διεπιστημονική ή/και τη δια-επιστημονική προσέγγιση.

Ειδικότερα, στην «αξιολόγηση στην τεχνολογία», όπου η υλοποίηση βασίζεται στην «ολοκληρωμένη εκπαίδευση STEAM», η αξιολόγηση αναφέρεται στις «σκόπιμες» ενέργειες, ώστε να παρατηρηθεί η μάθηση μέσω διαφορετικών μέσων και να αξιολογηθεί πού βρίσκονται οι μαθητές/-τριες σε σχέση με συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους σε μια διεπιστημονική ή δια-επιστημονική προσέγγιση.

Στην τεχνολογία υπάρχει εγγενώς η διεπιστημονική ή η δια-επιστημονική προσέγγιση, ενώ δύο σημαντικές παράμετροι για την αξιολόγηση είναι οι εξής:

1. Η επιδίωξη είναι να βοηθηθούν οι μαθητές/-τριες να αναπτύξουν δεξιότητες που είναι εντός μιας γνωστικής περιοχής αλλά και δεξιότητες πέρα από αυτές μιας γνωστικής περιοχής, ώστε τα μαθησιακά αποτελέσματα να έχουν σχέση με τις πολλαπλές γνωστικές περιοχές αλλά και με τον τύπο της «ολοκλήρωσης STEAM» όταν επιλύεται ένα αυθεντικό πρόβλημα.

2. Η μορφή της αξιολόγησης εξαρτάται από τον τύπο της επιστημολογικής προσέγγισης (διεπιστημονική, δια-επιστημονική).

## ΣΤ. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ – Α΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ		
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα
		Οι μαθητές/-τριες να είναι σε θέση:
Α. Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος	1. Ηλεκτρολογία / Ηλεκτρονική και Τεχνολογίες Ψηφιακών Επικοινωνιών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατασκευάζουν τεχνουργήματα ενσωματώνοντας απλά ηλεκτρικά/ηλεκτρονικά κυκλώματα.</li> <li>• Να περιγράφουν το δυαδικό σύστημα αρίθμησης.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν τους κώδικες επικοινωνίας.</li> </ul>
	2. Τέχνη, Ψηφιακές Τεχνολογίες και Δημιουργική Βιομηχανία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συνθέτουν, ως τεχνούργημα, υπολογιστικά συστήματα.</li> <li>• Να περιγράφουν τη δομή ενός υπολογιστικού συστήματος.</li> <li>• Να κατονομάζουν τα δομικά στοιχεία ενός συστήματος επικοινωνίας.</li> <li>• Να διακρίνουν κοινές έννοιες σε διάφορες γνωστικές περιοχές για να υλοποιήσουν μια διεπιστημονική/δια-επιστημονική προσέγγιση «ολοκληρωμένου STEAM».</li> <li>• Να κατηγοριοποιούν μορφές της τέχνης μέσω της εμπλοκής σε πρακτικές/διαστάσεις της υπολογιστικής σκέψης, όπως εύρεση, μοτίβο, αλγοριθμική σκέψη (υπολογιστική τέχνη).</li> <li>• Να κατασκευάζουν ένα τεχνούργημα για διαφορετικές μορφές τέχνης, επιλύοντας ένα πραγματικό πρόβλημα.</li> <li>• Να περιγράφουν οπτικά φαινόμενα που αξιοποιούνται στις τέχνες.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν τη δυαδική σχέση τέχνης και επιστημών/μαθηματικών/μηχανικής σε συγκεκριμένα τεχνουργήματα.</li> </ul>
Β. Ενέργεια	1. Τεχνολογίες Ενέργειας/ Ροής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συνθέτουν τα μέρη ενός συστήματος (ή οργάνου) μέτρησης ενέργειας.</li> <li>• Να εφαρμόζουν τις διαστάσεις/πρακτικές της υπολογιστικής σκέψης (π.χ. εύρεση μοτίβου, διάσπαση του προβλήματος) για να λυθεί ένα πρόβλημα ροής ενέργειας, π.χ. σε σεισμικά κύματα.</li> <li>• Να κατονομάζουν τα δομικά στοιχεία ενός συστήματος μέτρησης.</li> <li>• Να εντοπίζουν τις εγκάρσιες ιδέες/έννοιες στη σύνθεση και λειτουργία του συστήματος, όπως σύστημα και υποσύστημα, αίτιο και αποτέλεσμα.</li> <li>• Να συνθέτουν τα μέρη ενός συστήματος</li> </ul>

		<p>παραγωγής ενέργειας μέσω της εμπλοκής τους στις εγκάρσιες έννοιες.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν τον τρόπο λειτουργίας συστημάτων ενέργειας.</li> </ul>
	2. Τεχνολογίες Διατήρησης Ενέργειας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατονομάζουν τα δομικά στοιχεία ενός συστήματος παραγωγής ενέργειας.</li> <li>• Να συνθέτουν τα μέρη ενός συστήματος ανανεώσιμης πηγής ενέργειας.</li> <li>• Να προτείνουν και να αξιολογούν μορφές ενέργειας για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη συστημάτων.</li> <li>• Να διακρίνουν «κοινές» έννοιες σε διάφορες γνωστικές περιοχές για να υλοποιηθεί μια διεπιστημονική/δια-επιστημονική προσέγγιση «ολοκληρωμένου STEAM» σε σχέση με την ενέργεια (διατήρηση και ροή της).</li> </ul>
Γ. Μηχατρονική / Ρομποτική	1. Σχεδιασμός/ Μηχανική/ Κατασκευές	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να σχεδιάζουν σε δύο διαστάσεις με χρήση κανόνων σχεδίασης.</li> <li>• Να διακρίνουν τις έννοιες: πρόσοψη, κάτοψη και πλάγια όψη.</li> <li>• Να σχεδιάζουν απλά 3D τεχνουργήματα για δημιουργία ομοιωμάτων.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν τους βαθμούς ελευθερίας ενός ρομποτικού μηχανισμού.</li> <li>• Να κατασκευάζουν ένα τεχνούργημα με στοιχεία μηχανών, αξιοποιώντας έννοιες που συνδέονται με την κίνησή του.</li> </ul>
	2. Μηχατρονικά Συστήματα στην Υγεία, το Διάστημα και τη Βιομηχανική Παραγωγή	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατονομάζουν τα δομικά στοιχεία ενός μηχατρονικού συστήματος.</li> <li>• Να συνδυάζουν μονάδες για την ανάπτυξη ενός μηχατρονικού συστήματος για την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με τις επιστήμες υγείας, το διάστημα και τη βιομηχανική παραγωγή.</li> <li>• Να διακρίνουν «κοινές» έννοιες σε διάφορες γνωστικές περιοχές για να υλοποιηθεί μια διεπιστημονική/δια-επιστημονική προσέγγιση «ολοκληρωμένου STEAM» στην υγεία, το διάστημα και τη βιομηχανική παραγωγή.</li> <li>• Να αναπτύξουν δεξιότητες αυτο-αποτελεσματικότητας στις επιστήμες και τη μηχανική μέσω της εμπλοκής σε κατασκευές.</li> </ul>
Δ. Φυσικός Κόσμος και Τεχνολογίες	1. Τεχνολογίες Περιβάλλοντος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν την έννοια του κλίματος.</li> <li>• Να κατονομάζουν τα δομικά στοιχεία ενός συστήματος μέτρησης κλίματος.</li> <li>• Να σχεδιάζουν και να κατασκευάζουν συστήματα για το περιβάλλον.</li> <li>• Να διακρίνουν τα συστήματα και υποσυστήματα ενός συστήματος μέτρησης του κλίματος.</li> <li>• Να διακρίνουν κοινές έννοιες σε διάφορες</li> </ul>

		γνωστικές περιοχές για να υλοποιηθεί μια διεπιστημονική/δια-επιστημονική προσέγγιση «ολοκληρωμένου STEAM» που σχετίζεται με τις τεχνολογίες περιβάλλοντος.
	2. Τεχνολογίες Πρωτογενούς Παραγωγής και Εφοδιαστικής Αλυσίδας	<ul style="list-style-type: none"><li>• Να προδιαγράψουν τα τμήματα μιας μονάδας παραγωγής, με βάση τα προϊόντα της τοπικής οικονομίας της πόλης τους.</li><li>• Να διακρίνουν «κοινές» έννοιες σε διάφορες γνωστικές περιοχές για να υλοποιηθεί μια διεπιστημονική/δια-επιστημονική προσέγγιση «ολοκληρωμένου STEAM» σε μια εφοδιαστική αλυσίδα.</li></ul>

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ – Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ		
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα
		Οι μαθητές/-τριες να είναι σε θέση:
Α. Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος	1. Ηλεκτρολογία / Ηλεκτρονική Και Τεχνολογίες Ψηφιακών Επικοινωνιών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά μιας υπολογιστικής πλατφόρμας ανοικτού κώδικα.</li> <li>• Να συγκρίνουν τα χαρακτηριστικά διαφορετικών υπολογιστικών πλατφορμών.</li> <li>• Να χρησιμοποιούν μια υπολογιστική πλατφόρμα ανοικτού κώδικα και να προσδιορίζουν τη χρήση και την αξιοποίησή της σε απλές εφαρμογές επίλυσης προβλήματος με τη διαδικασία του τεχνικού σχεδιασμού των μηχανικών.</li> <li>• Να χρησιμοποιούν τον κατάλληλο κώδικα επικοινωνίας (μορς, ASCII κτλ.) ανάλογα με τις απαιτήσεις της εκάστοτε τηλεπικοινωνιακής εφαρμογής.</li> </ul>
	2. Τέχνη και Δημιουργική Βιομηχανία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατασκευάζουν απλά τεχνουργήματα κινούμενης εικόνας.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν στοιχεία της έβδομης τέχνης σε εφευρέσεις.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν τον τρόπο συνεργασίας συστήματος και υποσυστημάτων μιας τεχνολογικής εφεύρεσης με εφαρμογές στην έβδομη τέχνη.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν τη σύνδεση των επιστημών, της μηχανικής και των μαθηματικών με τις διάφορες μορφές τέχνης.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν πως η τεχνολογία τροφοδοτεί τις τέχνες και αντίστροφα.</li> <li>• Να εμπλέκονται σε διαδικασίες δημιουργίας «υπολογιστικής τέχνης» και «υπολογιστικών τεχνουργημάτων».</li> </ul>
Β. Ενέργεια	1. Τεχνολογίες Ενέργειας/ Ροής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν την αρχή λειτουργίας και να συνθέτουν ένα σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μέσω διαφόρων μορφών ενέργειας</li> <li>• Να αντιπαραβάλλουν τη δυναμική εξέλιξης δύο συστημάτων με βάση αρχικές συνθήκες και περιορισμούς</li> <li>• Να διακρίνουν «κοινές» έννοιες σε διάφορες γνωστικές περιοχές για να υλοποιηθεί μια διεπιστημονική/δια-επιστημονική προσέγγιση «ολοκληρωμένου STEAM» σε σχέση με την ενέργεια και να εμπλέκονται στη διαδικασία του τεχνικού σχεδιασμού των μηχανικών και τη διερευνητική/ανακαλυπτική μάθηση για την</li> </ul>



	2. Τεχνολογίες Διατήρησης Ενέργειας	<p>παραγωγή και διαχείριση της ενέργειας.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν την αρχή λειτουργίας ενός υβριδικού συστήματος παραγωγής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ).</li> <li>• Να κατασκευάζουν ένα υβριδικό σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας εκμεταλλεόμενοι/-ες την αιολική και την ηλιακή ενέργεια.</li> <li>• Να αντιπαραβάλλουν τη δυναμική εξέλιξης διαφόρων συστημάτων –ως προς τη διατήρηση της ενέργειας– εκμετάλλευσης των ΑΠΕ.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν τις εγκάρσιες έννοιες που υπάρχουν στα διάφορα συστήματα παραγωγής ενέργειας και το εκάστοτε σύστημα και τα υποσυστήματά του.</li> <li>• Να χρησιμοποιούν τις πρακτικές και διαστάσεις της υπολογιστικής σκέψης αναγνωρίζοντας πρότυπα/μοτίβο και διασπώντας το πρόβλημα, ώστε να επιλυθεί το πρόβλημα της έλλειψης ηλεκτρικής ενέργειας σε απομακρυσμένες περιοχές.</li> </ul>
Γ. Μηχατρονική / Ρομποτική	1. Σχεδιασμός/ Μηχανική/ Κατασκευές	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να σχεδιάζουν σύνθετα 2D και 3D τεχνουργήματα με Η/Υ, χρησιμοποιώντας κατάλληλες βιβλιοθήκες, με τη μέθοδο της ορθογραφικής και της ισομετρικής προβολής.</li> <li>• Να κατασκευάζουν ένα απλό ρομποτικό όχημα με ανοικτό υλικό και ανοικτό λογισμικό και να εμπλακούν στη διαδικασία τεχνικού σχεδιασμού των μηχανικών.</li> <li>• Να προγραμματίζουν ένα απλό ρομποτικό όχημα, ώστε να εκτελεί απλές λειτουργίες κίνησης.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν και να κατασκευάζουν διαδρομές του ρομποτικού οχήματος με αξιοποίηση πρακτικών και διαστάσεων της υπολογιστικής σκέψης (π.χ. αλγοριθμική διαδικασία).</li> <li>• Να αναγνωρίζουν τις «κοινές» έννοιες που εμπλέκονται από διάφορες επιστήμες για την κατασκευή ρομποτικού οχήματος μέσω της εμπλοκής στις πρακτικές των επιστημόνων και των μηχανικών.</li> </ul>
	2. Μηχατρονικά Συστήματα στην Υγεία, το Διάστημα και τη Βιομηχανική Παραγωγή	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τη δομή ενός υδραυλικού συστήματος.</li> <li>• Να ενσωματώνουν αρχές λειτουργίας μηχανικών συστημάτων σε μεταφορικά οχήματα και μηχανές παραγωγής.</li> <li>• Να διακρίνουν τις «κοινές» έννοιες στις διάφορες γνωστικές περιοχές σε ένα πρόβλημα μηχατρονικού συστήματος.</li> <li>• Να διακρίνουν τις εγκάρσιες έννοιες/ιδέες σε διάφορες γνωστικές περιοχές, όπως της υγείας, της διαστημικής και της</li> </ul>

		<p>βιομηχανικής παραγωγής.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να σχεδιάζουν συστήματα μεταφοράς και να αναλύουν την αρχή λειτουργίας τους.</li> <li>• Να περιγράφουν τη σύνδεση της τεχνολογίας με ρομποτικά συστήματα στην υγεία.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν τον κοινωνικό ρόλο της τεχνολογίας.</li> <li>• Να αναπτύσσουν κριτική και δημιουργική σκέψη για την «τεχνική» γνώση και τις εφαρμογές της.</li> </ul>
Δ. Φυσικός Κόσμος και Τεχνολογίες	1. Τεχνολογίες Περιβάλλοντος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν εφαρμογές της τεχνολογίας που χρησιμοποιούνται για τη μελέτη του κλίματος σε σεναρία διεπιστημονικής/δια-επιστημονικής προσέγγισης «ολοκληρωμένου STEAM».</li> <li>• Να περιγράφουν τη δομή ενός μετεωρολογικού σταθμού.</li> <li>• Να περιγράφουν την αρχή λειτουργίας οργάνων μέτρησης.</li> <li>• Να σχεδιάζουν ένα σύστημα μελέτης και καταγραφής του κλίματος με χρήση υπολογιστικής πλατφόρμας.</li> </ul>
	2. Τεχνολογίες Πρωτογενούς Παραγωγής και Εφοδιαστικής Αλυσίδας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τη δομή ενός πρωτογενούς συστήματος παραγωγής.</li> <li>• Να σχεδιάζουν ένα σύστημα αυτοματοποίησης σε πρωτογενές σύστημα.</li> <li>• Να περιγράφουν και να σχεδιάζουν μια μονάδα εφοδιαστικής αλυσίδας.</li> <li>• Να εμπλέκονται στη διαδικασία τεχνικού σχεδιασμού των μηχανικών μέσω του σχεδιασμού πρωτογενών μονάδων.</li> </ul>

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ – Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ		
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα
		Οι μαθητές/-τριες να είναι σε θέση:
Α. Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος	1. Ηλεκτρολογία / Ηλεκτρονική και Τεχνολογίες Ψηφιακών Επικοινωνιών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δημιουργούν εφαρμογές ασύρματης επικοινωνίας με ανοικτό υλικό και ανοικτό λογισμικό για τον έλεγχο ενός απλού συστήματος ή ενός ρομποτικού μηχανισμού.</li> <li>• Να δημιουργούν το μοντέλο-πρωτότυπο μιας έξυπνης πόλης και των υπηρεσιών της για τους πολίτες της.</li> <li>• Να περιγράφουν έννοιες από τις επιστήμες που αξιοποιούνται στις εφαρμογές ασύρματης επικοινωνίας.</li> </ul>
	2. Τέχνη και Δημιουργική Βιομηχανία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατασκευάζουν απλές εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας.</li> <li>• Να συνδυάζουν ψηφιακές τεχνολογίες για εφαρμογή τους σε διάφορες μορφές τέχνης, π.χ. επαυξημένη πραγματικότητα σε αρχαιολογικό χώρο.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν τη δυαδική σχέση επιστημών/μαθηματικών/μηχανικής με τις τέχνες.</li> <li>• Να εμπλέκονται και να εφαρμόζουν πρακτικές και διαστάσεις της υπολογιστικής σκέψης.</li> </ul>
Β. Ενέργεια	1. Τεχνολογίες Ενέργειας/ Ροής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατασκευάζουν ένα πράσινο όχημα για μια πράσινη πόλη.</li> <li>• Να συγκρίνουν την απόδοση διαφόρων τύπων ηλεκτρικών οχημάτων.</li> <li>• Να εμπλακούν στον κύκλο σχεδιασμού προϊόντος για την κατασκευή «πράσινων» τεχνουργημάτων.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν την ανάγκη επίλυσης πραγματικού προβλήματος μέσω της αξιοποίησης «κοινών» εννοιών από τις επιστήμες.</li> <li>• Να εντοπίσουν τις εγκάρσιες έννοιες που υπάρχουν στην κατασκευή «πράσινων» τεχνουργημάτων.</li> <li>• Να κατασκευάζουν πράσινες εφαρμογές για τον Δήμο τους.</li> <li>• Να σχεδιάζουν ένα όργανο μέτρησης ενέργειας.</li> <li>• Να κατασκευάζουν όργανο μέτρησης ενέργειας.</li> <li>• Να αναγνωρίσουν τις έννοιες από τις επιστήμες που αξιοποιούνται στην κατασκευή οργάνων μέτρησης ενέργειας.</li> <li>• Να περιγράφουν τεχνολογίες ανίχνευσης του φαινομένου του σεισμού και άλλων</li> </ul>

		φαινόμενων, σε σχέση με την κλιματική αλλαγή, μέσω επιστημονικών εννοιών.
	2. Τεχνολογίες Διατήρησης Ενέργειας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τον τρόπο λειτουργίας των συστημάτων μεταφοράς και διανομής ενέργειας.</li> <li>• Να κατασκευάζουν συστήματα ασύρματης μετάδοσης ενέργειας.</li> <li>• Να προτείνουν αξιοποίηση πηγών ενέργειας για μετατροπή σε άλλες μορφές ενέργειας που καταλήγει σε τεχνολογικό προϊόν.</li> </ul>
Γ. Μηχατρονική / Ρομποτική	1. Σχεδιασμός/ Μηχανική/ Κατασκευές	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να σχεδιάζουν σύνθετα τεχνουργήματα με Η/Υ ενσωματώνοντας σχέδια και διαγράμματα της λειτουργίας του συστήματος.</li> <li>• Να κατασκευάζουν ένα απλό 3D τεχνουργήμα/στοιχείο μέσω τρισδιάστατης σχεδίασης.</li> </ul>
	2. Μηχατρονικά Συστήματα στην Υγεία, το Διάστημα και τη Βιομηχανική Παραγωγή	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατασκευάζουν ένα ανδροειδές ρομπότ με απλά υλικά.</li> <li>• Να χρησιμοποιούν το ανδροειδές στην επίλυση ενός προβλήματος για την τοπική κοινωνία.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν την προστιθέμενη αξία της τεχνολογίας στη βιομηχανική ανάπτυξη.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν στοιχεία της «υπεύθυνης έρευνας».</li> </ul>
Δ. Φυσικός Κόσμος και Τεχνολογίες	1. Τεχνολογίες Περιβάλλοντος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναλύουν παραδείγματα φυσικών καταστροφών, με έμφαση σε κινδύνους για την περιοχή τους.</li> <li>• Να συλλέγουν δεδομένα από φυσικές καταστροφές στην περιοχή τους και να εφαρμόζουν τις διαστάσεις/πρακτικές της υπολογιστικής σκέψης για την εύρεση μοτίβων.</li> <li>• Να εφαρμόζουν συστήματα προειδοποίησης φυσικών καταστροφών σε σχέση με το περιβάλλον.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν την εγκάρσια έννοια «αίτιο-αποτέλεσμα» στις φυσικές καταστροφές μέσω διαγραμμάτων.</li> </ul>
	2. Τεχνολογίες Πρωτογενούς Παραγωγής και Εφοδιαστικής Αλυσίδας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να σχεδιάζουν μια αυτοματοποιημένη διαδικασία σε μια μονάδα παραγωγής.</li> <li>• Να κατασκευάζουν μια τέτοιου είδους μονάδα.</li> <li>• Να εφαρμόζουν την ψηφιακή κωδικοποίηση για τη διαχείριση προϊόντων σε ένα έξυπνο σύστημα αποθήκευσης.</li> </ul>

Το παρόν Πρόγραμμα Σπουδών θα εφαρμοστεί πιλοτικά - σε συνδυασμό με τα ισχύοντα Προγράμματα Σπουδών - σε όλα τα Πρότυπα και Πειραματικά Γυμνάσια της χώρας κατά τα σχολικά έτη 2021-2022 και 2022-2023.

Από το σχολικό έτος 2023-2024 θα εφαρμοστεί σε όλα τα Γυμνάσια της χώρας.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 4 Νοεμβρίου 2021

Η Υφυπουργός

**ΖΩΗ ΜΑΚΡΗ**







## ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

Το Εθνικό Τυπογραφείο αποτελεί δημόσια υπηρεσία υπαγόμενη στην Προεδρία της Κυβέρνησης και έχει την ευθύνη τόσο για τη σύνταξη, διαχείριση, εκτύπωση και κυκλοφορία των Φύλλων της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως (ΦΕΚ), όσο και για την κάλυψη των εκτυπωτικών - εκδοτικών αναγκών του δημοσίου και του ευρύτερου δημόσιου τομέα (ν. 3469/2006/Α' 131 και π.δ. 29/2018/Α' 58).

### 1. ΦΥΛΛΟ ΤΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΦΕΚ)

- Τα **ΦΕΚ σε ηλεκτρονική μορφή** διατίθενται δωρεάν στο **www.et.gr**, την επίσημη ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου. Όσα ΦΕΚ δεν έχουν ψηφιοποιηθεί και καταχωριστεί στην ανωτέρω ιστοσελίδα, ψηφιοποιούνται και αποστέλλονται επίσης δωρεάν με την υποβολή αίτησης, για την οποία αρκεί η συμπλήρωση των αναγκαίων στοιχείων σε ειδική φόρμα στον ιστότοπο **www.et.gr**.

- Τα **ΦΕΚ σε έντυπη μορφή** διατίθενται σε μεμονωμένα φύλλα είτε απευθείας από το Τμήμα Πωλήσεων και Συνδρομητών, είτε ταχυδρομικά με την αποστολή αιτήματος παραγγελίας μέσω των ΚΕΠ, είτε με ετήσια συνδρομή μέσω του Τμήματος Πωλήσεων και Συνδρομητών. Το κόστος ενός ασπρόμαυρου ΦΕΚ από 1 έως 16 σελίδες είναι 1,00 €, αλλά για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο (ή μέρος αυτού) προσαυξάνεται κατά 0,20 €. Το κόστος ενός έγχρωμου ΦΕΚ από 1 έως 16 σελίδες είναι 1,50 €, αλλά για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο (ή μέρος αυτού) προσαυξάνεται κατά 0,30 €. Το τεύχος Α.Σ.Ε.Π. διατίθεται δωρεάν.

#### • Τρόποι αποστολής κειμένων προς δημοσίευση:

Α. Τα κείμενα προς δημοσίευση στο ΦΕΚ, από τις υπηρεσίες και τους φορείς του δημοσίου, αποστέλλονται ηλεκτρονικά στη διεύθυνση **webmaster.et@et.gr** με χρήση προηγμένης ψηφιακής υπογραφής και χρονοσήμανσης.

Β. Κατ' εξαίρεση, όσοι πολίτες δεν διαθέτουν προηγμένη ψηφιακή υπογραφή μπορούν είτε να αποστέλλουν ταχυδρομικά, είτε να καταθέτουν με εκπρόσωπό τους κείμενα προς δημοσίευση εκτυπωμένα σε χαρτί στο Τμήμα Παραλαβής και Καταχώρισης Δημοσιευμάτων.

- Πληροφορίες, σχετικά με την αποστολή/κατάθεση εγγράφων προς δημοσίευση, την ημερήσια κυκλοφορία των Φ.Ε.Κ., με την πώληση των τευχών και με τους ισχύοντες τιμοκαταλόγους για όλες τις υπηρεσίες μας, περιλαμβάνονται στον ιστότοπο (**www.et.gr**). Επίσης μέσω του ιστότοπου δίδονται πληροφορίες σχετικά με την πορεία δημοσίευσης των εγγράφων, με βάση τον Κωδικό Αριθμό Δημοσιεύματος (ΚΑΔ). Πρόκειται για τον αριθμό που εκδίδει το Εθνικό Τυπογραφείο για όλα τα κείμενα που πληρούν τις προϋποθέσεις δημοσίευσης.

### 2. ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ - ΕΚΔΟΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ

Το Εθνικό Τυπογραφείο ανταποκρινόμενο σε αιτήματα υπηρεσιών και φορέων του δημοσίου αναλαμβάνει να σχεδιάσει και να εκτυπώσει έντυπα, φυλλάδια, βιβλία, αφίσες, μπλοκ, μηχανογραφικά έντυπα, φακέλους για κάθε χρήση, κ.ά.

Επίσης σχεδιάζει ψηφιακές εκδόσεις, λογότυπα και παράγει οπτικοακουστικό υλικό.

**Ταχυδρομική Διεύθυνση:** Καποδιστρίου 34, τ.κ. 10432, Αθήνα

Ιστότοπος: **www.et.gr**

**ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ:** 210 5279000 - fax: 210 5279054

Πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία του ιστότοπου: **helpdesk.et@et.gr**

#### ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΚΟΙΝΟΥ

**Πωλήσεις - Συνδρομές:** (Ισόγειο, τηλ. 210 5279178 - 180)

**Πληροφορίες:** (Ισόγειο, Γρ. 3 και τηλεφ. κέντρο 210 5279000)

**Παραλαβή Δημ. Ύλης:** (Ισόγειο, τηλ. 210 5279167, 210 5279139)

Αποστολή ψηφιακά υπογεγραμμένων εγγράφων προς δημοσίευση στο ΦΕΚ: **webmaster.et@et.gr**

**Ωράριο για το κοινό:** Δευτέρα ως Παρασκευή: 8:00 - 13:30

Πληροφορίες για γενικό πρωτόκολλο και αλληλογραφία: **grammateia@et.gr**

**Πείτε μας τη γνώμη σας,**

για να βελτιώσουμε τις υπηρεσίες μας, συμπληρώνοντας την ειδική φόρμα στον ιστότοπό μας.

