



ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

17 Σεπτεμβρίου 2020

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 3970

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

- 1 Πρόγραμμα Σπουδών για το μάθημα της Βιολογίας Γενικής Παιδείας της Β΄ τάξης του Γενικού Λυκείου.
- 2 Πρόγραμμα Σπουδών για το μάθημα της Βιολογίας της Γ΄ τάξης του Γενικού Λυκείου της Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών και Σπουδών Υγείας.

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 119530/Δ2 (1)

Πρόγραμμα Σπουδών για το μάθημα της Βιολογίας Γενικής Παιδείας της Β΄ τάξης του Γενικού Λυκείου.

Η ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις της περ. α΄ της παρ. 2 του άρθρου 42 του ν. 4186/2013 «Αναδιάρθρωση της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και λοιπές διατάξεις» (Α΄ 193).

2. Τις διατάξεις της υποπερ. 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 π.δ. 81/2019 «Σύσταση, συγχώνευση, μετονομασία και κατάργηση Υπουργείων και καθορισμός των αρμοδιοτήτων τους - Μεταφορά υπηρεσιών και αρμοδιοτήτων μεταξύ Υπουργείων» (Α΄ 119).

4. Το π.δ. 83/2019 «Διορισμός Αντιπροέδρου της Κυβέρνησης, Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών» (Α΄ 121).

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

6. Την υπό στοιχεία 7922/Υ1/05-08-2020 (Β΄ 3298) απόφαση του Πρωθυπουργού και της Υπουργού Παιδείας και Θρησκευμάτων, με θέμα: «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στην Υφυπουργό Παιδείας και Θρησκευμάτων, Σοφία Ζαχαράκη».

7. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του Κώδικα νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα κυβερνητικά όργανα, που κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του π.δ. 63/2005 (Α΄ 98), όπως διατηρήθηκε σε ισχύ με την παρ. 22 του άρθρου 119 του ν. 4622/2019 (Α΄ 133).

8. Την υπ΄ αρ. 43/03-09-2020 πράξη του Διοικητικού Συμβουλίου του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

9. Το γεγονός ότι από την παρούσα απόφαση δεν προκαλείται δαπάνη, σύμφωνα με την υπό στοιχεία Φ.1/Γ/438/117933/Β1/09-09-2020 εισήγηση του άρθρου 24 του ν. 4270/2014 της Γενικής Διεύθυνσης Οικονομικών Υπηρεσιών του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων (Α΄ 143), αποφασίζουμε:

Το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Βιολογίας Γενικής Παιδείας της Β΄ τάξης του Γενικού Λυκείου ορίζεται, ως εξής:

Με το Πρόγραμμα Σπουδών της Βιολογίας στην Β΄ τάξη του Γενικού Λυκείου, επιδιώκεται οι μαθητές και οι μαθήτριες να:

- εξοικειωθούν με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και τη μεθοδολογία των βιολογικών επιστημών,

- χρησιμοποιούν τις γνώσεις που αποκτούν αφενός στην ερμηνεία και την αξιολόγηση διαδικασιών ή φαινομένων που έχουν σχέση με τα βιολογικά συστήματα και αφετέρου για την επίλυση προβλημάτων της καθημερινής ζωής,

- αναπτύξουν κριτική σκέψη σε θέματα που αφορούν την παρέμβαση του ανθρώπου στα οικοσυστήματα.

Οι γενικοί στόχοι και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά ανά θεματική ενότητα:

Ενότητα 1 - Ο ανθρώπινος οργανισμός ως σύστημα		
<p>Γενικοί Στόχοι</p> <p>Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Αναφέρουν παράγοντες που διαταράσσουν την ομοιόσταση του ανθρώπινου οργανισμού και να περιγράψουν μηχανισμούς αποκατάστασής της. ▪ Αναγνωρίζουν την αξία της ομοιόστασης στην εύρυθμη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού. 		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Να περιγράψουν ομοιοστατικούς μηχανισμούς στον ανθρώπινο οργανισμό. ▪ Να αναφέρουν και να ερμηνεύουν τον τρόπο με τον οποίο διάφοροι παράγοντες επηρεάζουν την ομοιόσταση του ανθρώπινου οργανισμού. ▪ Να αναγνωρίζουν τον ρόλο του ανοσοβιολογικού συστήματος στη διατήρηση της ομοιόστασης του ανθρώπινου οργανισμού. ▪ Να διακρίνουν τους μηχανισμούς άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού ανάλογα με την θέση και τον τρόπο δράση τους. ▪ Να περιγράψουν τα βασικά στάδια της ανοσοβιολογικής απόκρισης. ▪ Να αναγνωρίζουν τον ρόλο των εμβολίων στην πρόληψη ασθενειών. ▪ Να περιγράψουν τους πιθανούς μηχανισμούς που οδηγούν σε προβλήματα στη δράση του 	<p>Ομοιόσταση</p> <p>Μικροοργανισμοί Μόλυνση- Λοίμωξη Κριτήρια του Κοχ Αντιβιοτικά Σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα</p> <p>Μηχανισμοί Άμυνας</p> <p>Εμβόλια – Οροί</p> <p>Αυτοάνοσα νοσήματα</p> <p>Αλλεργία</p>	<p><u>Συνθετικές εργασίες:</u></p> <p>1. Αντιβιοτικά. Κατάχρηση και αλόγιστη χρήση των αντιβιοτικών. Εξειδικευμένη δράση αντιβιοτικών. Ανθεκτικότητα βακτηρίων στα αντιβιοτικά.</p> <p>2. Ο ρόλος των εμβολίων στην πρόληψη ασθενειών. Εμβόλια και σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα. Δυσκολίες στην παραγωγή εμβολίου για το Α.Ι.Δ.Σ.</p> <p>3. Πρόληψη του καρκίνου. Η συμβολή του Νομπελίστα ιατρού Γεωργίου Παπανικολάου στην πρόληψη του καρκίνου τραχήλου της μήτρας.</p> <p>4. Εθισμός και Εξαρτήσεις. Εξαρτησιογόνοι</p>

<p>ανοσοβιολογικού συστήματος.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Να αναγνωρίζουν το σύνδρομο επίκτητης ανοσολογικής ανεπάρκειας (AIDS) ως λοιμώδες νόσημα με αίτιο τον ιό HIV. ▪ Να αναφέρουν τα αίτια του καρκίνου και τις θεραπευτικές προσεγγίσεις του. ▪ Να αναγνωρίζουν την υιοθέτηση στάσεων και συμπεριφορών ως μέτρα πρόληψης εμφάνισης της νόσου του καρκίνου. ▪ Να περιγράφουν την επίδραση των ουσιών που προκαλούν εθισμό στην υγεία του ανθρώπου. 	<p>Μεταμοσχεύσεις</p> <p>Σύνδρομο Επίκτητης Ανοσολογικής Ανεπάρκειας (AIDS)</p> <p>Καρκίνος</p> <p>Ουσίες που προκαλούν εθισμό</p>	<p>παράγοντες οι οποίοι οδηγούν στην διαταραχή της ομοιόστασης και στην πρόκληση ασθενειών.</p> <p><u>Εργαστηριακές ασκήσεις:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Καλλιέργεια βακτηρίων 2. Βακτήρια και αντιβιοτικά
Ενότητα 2 - Οικοσύστημα		
<p>Γενικοί Στόχοι</p> <p>Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Να αναφέρονται στο οικοσύστημα ως τη θεμελιώδη έννοια της Οικολογίας. ▪ Να περιγράφουν τις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων και να τις συσχετίζουν με τη διατήρηση της ισορροπίας στο οικοσύστημα. ▪ Να αναγνωρίζουν την ρύπανση ως αίτιο επιβάρυνσης των οργανισμών και υποβάθμισης των οικοσυστημάτων. 		
<p>Οι μαθητές/τριες αναμένεται να:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Να ορίζουν την έννοια του «οικοσυστήματος» ▪ Να ονομάζουν τους βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες των οικοσυστημάτων και να περιγράφουν τις σχέσεις 	<p>Οικοσύστημα</p> <p>Βιοτικοί - Αβιοτικοί παράγοντες</p> <p>Πληθυσμός</p> <p>Βιότοπος - Βιοκοινότητα</p>	<p><u>Συνθετικές Εργασίες:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Διατροφικές συνήθειες και ανθρώπινος πληθυσμός. Οικολογικό αποτύπωμα. Συσχέτιση των διατροφικών συνηθειών με την υγεία του ανθρώπου αλλά και με

<p>αλληλεπίδρασής τους.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Να περιγράφουν τη ροή της ενέργειας στα οικοσυστήματα. ▪ Να περιγράφουν την κυκλική ροή της ύλης στα οικοσυστήματα μέσω των βιογεωχημικών κύκλων. ▪ Να αναγνωρίζουν τον ρόλο της ροής της ενέργειας και της ανακύκλωσης της ύλης στην ύπαρξη και διατήρηση των οικοσυστημάτων. ▪ Να αναφέρουν τα αίτια των πυρκαγιών και τους μηχανισμούς αναγέννησης στα μεσογειακά οικοσυστήματα. ▪ Να περιγράφουν και να εξηγούν τα αίτια της ρύπανσης με έμφαση στις συνέπειες της ανθρώπινης παρέμβασης . ▪ Να περιγράφουν και να εξηγούν τις συνέπειες της ρύπανσης στους οργανισμούς, στην υγεία του ανθρώπου και στην ισορροπία των οικοσυστημάτων. 	<p>Ισορροπία - Ποικιλότητα Τροφικές σχέσεις Ροή ενέργειας Τροφικές αλυσίδες Τροφικά πλέγματα Τροφικές πυραμίδες</p> <p>Βιογεωχημικοί κύκλοι</p> <p>Ερημοποίηση</p> <p>Πυρκαγιές</p> <p>Ρύπανση</p>	<p>την διαταραχή ισορροπίας του οικοσυστήματος.</p> <p>2. Ποικιλότητα στα μεσογειακά οικοσυστήματα. Τα φυτικά είδη που ενδημούν στο μεσογειακό οικοσύστημα και οι προσαρμογές που έχουν αναπτύξει ώστε να επανακάμπτουν από την πυρκαγιά.</p> <p>3. Ρύπανση και ακραία καιρικά φαινόμενα.</p> <p>Συσχέτιση της ρύπανσης με τα ακραία καιρικά φαινόμενα και την παγκόσμια αλλαγή κλίματος.</p> <p><u>Εργαστηριακές ασκήσεις:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Μελέτη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (παρουσία σωματιδίων). 2. Επιπτώσεις ρυπαντών στη ζωή των κυττάρων. 3. Σύγκριση του p H της βροχής με το p H προϊόντων καθημερινής χρήσης.
Ενότητα 3 – Εξέλιξη		
<p>Γενικοί Στόχοι:</p> <p>Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Τεκμηριώνουν με επιστημονικά στοιχεία την εξέλιξη των οργανισμών. ▪ Να χρησιμοποιούν τη θεωρία τη Φυσικής Επιλογής για την ερμηνεία της εξέλιξης των 		

<p>οργανισμών.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Να αναγνωρίζουν την θεωρία της εξέλιξης ως την πιο σημαντική θεωρία της Βιολογίας, η οποία ενοποιεί όλα τα επιμέρους γνωστικά πεδία της επιστήμης . 		
<p>Οι μαθητές/τριες αναμένεται:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Να αναφέρουν και να περιγράψουν τις δυο βασικές θεωρίες της βιολογίας, την κυτταρική θεωρία και την θεωρία της εξέλιξης. ▪ Να αναγνωρίζουν το είδος ως τη θεμελιώδη ταξινομική μονάδα. ▪ Να αναφέρουν και να αναπτύσσουν τις θεωρίες που έχουν διατυπωθεί για την εξέλιξη των οργανισμών. ▪ Να διατυπώνουν την θεωρία της φυσικής επιλογής, τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα που απορρέουν από αυτές. ▪ Να αναφέρουν και να εξηγούν τους παράγοντες που διαμορφώνουν την εξελικτική πορεία σύμφωνα με την σύγχρονη σύνθεση της θεωρίας της εξέλιξης. ▪ Να αναγνωρίζουν την χρήση του φυλογενετικού δέντρου στην απεικόνιση των εξελικτικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών. ▪ Να εξηγούν την σημασία των απολιθωμάτων ως εργαλείο μελέτης της εξέλιξης των οργανισμών. 	<p>Είδος</p> <p>Συστηματική κατάταξη οργανισμών</p> <p>Θεωρία του Λαμάρκ</p> <p>Θεωρία Φυσικής Επιλογής- Δαρβίνου</p> <p>Αποσαφηνίσεις στη θεωρία της φυσικής επιλογής</p> <p>Η φυσική επιλογή εν δράσει</p> <p>Σύγχρονη σύνθεση</p> <p>Παράγοντες που διαμορφώνουν την εξελικτική πορεία</p> <p>Φυλογένεση</p> <p>Εξέλιξη του ανθρώπου</p>	<p><u>Συνθετικές εργασίες:</u></p> <p>1. Το ταξίδι του Δαρβίνου με το Beagle. Η διαδρομή του Beagle . Το κλίμα της εποχής. Οι παρατηρήσεις του Δαρβίνου, η συλλογή οργανισμών και απολιθωμάτων. Οι εργασίες άλλων επιστημόνων στις οποίες βασίστηκε ο Δαρβίνος. Η έκδοση της «καταγωγής των ειδών».</p>

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Να αναφέρουν και να περιγράψουν τα κοινά χαρακτηριστικά των πρωτευόντων. ▪ Να ερμηνεύουν τα χαρακτηριστικά του ανθρώπινου είδους με τη χρήση τεκμηρίων. 	<p>Το γενεαλογικό μας δέντρο Η εμφάνιση των Θηλαστικών και των Πρωτευόντων Χαρακτηριστικά Πρωτευόντων Εμφάνιση Ανθρωπιδών Οι πρώτοι άνθρωποι Η ποικιλομορφία στους ανθρώπινους οργανισμούς</p>	
--	---	--

Η ισχύς της απόφασης αυτής αρχίζει από το σχολικό έτος 2020-2021.
 Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 11 Σεπτεμβρίου 2020

Η Υφυπουργός

ΣΟΦΙΑ ΖΑΧΑΡΑΚΗ

Αριθμ. 119557/Δ2

(2)

Πρόγραμμα Σπουδών για το μάθημα της Βιολογίας της Γ' τάξης του Γενικού Λυκείου της Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών και Σπουδών Υγείας.

**Η ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΣ
 ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ**

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις της περ. α' της παρ. 2 του άρθρου 42 του ν. 4186/2013 «Αναδιάρθρωση της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και λοιπές διατάξεις» (Α' 193).

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

4. Το π.δ. 83/2019 «Διορισμός Αντιπροέδρου της Κυβέρνησης, Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών» (Α' 121).

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

6. Την υπό στοιχεία 7922/Υ1/05-08-2020 απόφαση του Πρωθυπουργού και της Υπουργού Παιδείας και Θρησκευμάτων, με θέμα: «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στην Υφυπουργό Παιδείας και Θρησκευμάτων, Σοφία Ζαχαράκη» (Β' 3298).

7. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του Κώδικα νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα κυβερνητικά όργανα, που κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του π.δ. 63/2005 (Α' 98), όπως διατηρήθηκε σε ισχύ με την παρ. 22 του άρθρου 119 του ν. 4622/2019 (Α' 133).

8. Την υπ' αρ. 43/03-09-2020 πράξη του Διοικητικού Συμβουλίου του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

9. Το γεγονός ότι από την παρούσα απόφαση δεν προκαλείται δαπάνη, σύμφωνα με την υπό στοιχεία Φ.1/Γ/439/117917/Β1/09-09-2020 εισήγηση του άρθρου 24 του ν. 4270/2014 της Γενικής Διεύθυνσης Οικονομικών Υπηρεσιών του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων (Α' 143), αποφασίζουμε:

Το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Βιολογίας της Γ' τάξης του Γενικού Λυκείου της Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών και Σπουδών Υγείας ορίζεται, ως εξής:

Με το Πρόγραμμα Σπουδών της Βιολογίας στην Γ' τάξη του Γενικού Λυκείου, επιδιώκεται οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να εξοικειωθούν με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και τη μεθοδολογία των βιολογικών επιστημών.

- Να χρησιμοποιούν σωστά την επιστημονική ορολογία, να περιγράφουν, να ερμηνεύουν και να αξιολογούν διαδικασίες ή φαινόμενα που έχουν σχέση με τα βιολογικά συστήματα.

- Να αναγνωρίζουν τη συμβολή της Βιολογίας στις προσπάθειες για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου.

Οι γενικοί στόχοι και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά ανά θεματική ενότητα:

Ενότητα 1 - Γενετική		
<p>Γενικοί στόχοι Με το τέλος της διδασκαλίας της ενότητας οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι ικανοί/-ές να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να συσχετίζουν τους τρόπους κυτταρικής διαίρεσης με την αναπαραγωγή και την ανάπτυξη ενός οργανισμού. • Να διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ μίτωσης και μείωσης. 		
Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες
<p><i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • διακρίνουν σε κυτταρικό επίπεδο τις βασικές διαφορές του μονογονικού από τον αμφιγονικό τρόπο αναπαραγωγής. • κατονομάζουν τα είδη της κυτταρικής διαίρεσης στους ευκαρυωτικούς και στους προκαρυωτικούς οργανισμούς. • προσδιορίζουν τον βιολογικό ρόλο της μίτωσης και της μείωσης. • αιτιολογούν την παρατηρούμενη ποικιλομορφία μεταξύ ατόμων του ίδιου είδους, αμφιγονικά αναπαραγόμενων, με τα γεγονότα που συμβαίνουν στη μείωση. 	<p>Κύκλος ζωής του κυττάρου</p> <p>Κυτταρική διαίρεση</p> <p>Μίτωση</p> <p>Μείωση</p> <p>Η βιολογική σημασία της μείωσης</p>	<p>Εργαστηριακές ασκήσεις:</p> <p>1. Παρατήρηση πυρήνων μετά από ειδική χρώση.</p> <p>2. Μίτωση σε κύτταρα ακροριζών κρεμμυδιού.</p> <p>3. Παρατήρηση κυττάρων ζυμομυκήτων.</p>
Ενότητα: 2 - Το γενετικό υλικό		
<p>Γενικοί στόχοι Με το τέλος της διδασκαλίας της ενότητας οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι ικανοί/-ές να:</p>		

<ul style="list-style-type: none"> Γνωρίζουν τη δομή και τις ιδιότητες του γενετικού υλικού και τις διαφορετικές μορφές με τις οποίες αυτό παρουσιάζεται σε οργανισμούς και κύτταρα. 		
Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα <i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να::</i>	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> περιγράφουν τη δομή και την οργάνωση του γενετικού υλικού στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς, στους προκαρυωτικούς οργανισμούς και στους ιούς. 	<p>Δομή και οργάνωση DNA, RNA.</p> <p>Γενετικό υλικό προκαρυωτικών (πλασμίδια).</p> <p>Χρωματίνη, χρωμόσωμα, καρυότυπος.</p> <p>Γενετικό υλικό μιτοχονδρίων, χλωροπλαστών και ιών.</p>	<p>Εργαστηριακές ασκήσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> Απομόνωση νουκλεϊκών οξέων από φυτικά και ζωικά κύτταρα. Κυτταρογενετική: Ανάλυση καρυοτύπου.
Ενότητα: 3- Αντιγραφή, έκφραση και ρύθμιση της γενετικής πληροφορίας		
<p>Γενικοί στόχοι</p> <p>Με το τέλος της διδασκαλίας της ενότητας οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι ικανοί/-ές να:</p> <ul style="list-style-type: none"> Περιγράφουν και να ερμηνεύουν τους μηχανισμούς μεταβίβασης και έκφρασης της γενετικής πληροφορίας. 		
Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα <i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i>	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> περιγράφουν και να συσχετίζουν τις διαδικασίες της αντιγραφής, και έκφρασης του γενετικού υλικού (μεταγραφή, γενετικός κώδικας, μετάφραση) αναφέρουν μηχανισμούς ρύθμισης της γονιδιακής έκφρασης σε ευκαρυωτικούς και 	<p>Αντιγραφή του DNA.</p> <p>Έκφραση της γενετικής πληροφορίας.</p> <p>Γονιδιακή Ρύθμιση: Ο έλεγχος της γονιδιακής έκφρασης.</p>	<p>Εργαστηριακή άσκηση:</p> <p>Αντιγραφή και έκφραση της γενετικής πληροφορίας.</p>

προκαρυωτικούς οργανισμούς.		
Ενότητα: 4 - Τεχνολογία ανασυνδυασμένου DNA		
<p>Γενικοί στόχοι</p> <p>Με το τέλος της διδασκαλίας της ενότητας οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι ικανοί/-ές να:</p> <ul style="list-style-type: none"> Αναφέρουν και να ερμηνεύουν τις βασικές τεχνικές της Γενετικής Μηχανική με τις οποίες ο άνθρωπος επεμβαίνει στο γενετικό υλικό των οργανισμών. 		
Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα <i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i>	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> περιγράφουν βασικές μεθόδους της τεχνολογίας του ανασυνδυασμένου DNA για τη μελέτη του γενετικού υλικού των οργανισμών 	<p>Γονιδιωματική Βιβλιοθήκη.</p> <p>cDNA Βιβλιοθήκη.</p> <p>Υβριδοποίηση – Αποδιάταξη νουκλεϊκών Οξέων.</p> <p>Μέθοδος Αλυσιδωτής Αντίδρασης Πολυμεράσης (PCR).</p>	
Ενότητα: 5 - Μενδελική κληρονομικότητα		
<p>Γενικοί στόχοι</p> <p>Με το τέλος της διδασκαλίας της ενότητας οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι ικανοί/-ές να:</p> <ul style="list-style-type: none"> Συσχετίζουν τα δεδομένα της Μενδελικής κληρονομικότητας με αυτά της σύγχρονης Γενετικής. 		
Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα <i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i>	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> ερμηνεύουν τους νόμους του Μέντελ χρησιμοποιώντας τις γνώσεις τους για τη δομή και τη λειτουργία του 	<p>Μενδελική κληρονομικότητα.</p> <p>Γονιδιακή έκφραση και Μενδελική</p>	

<p>γενετικού υλικού.</p> <ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν τρόπους κληρονόμησης διαφόρων χαρακτηριστικών . 	<p>κληρονομικότητα.</p> <p>Εφαρμογή της Μενδελικής κληρονομικότητας στον άνθρωπο.</p>	
Ενότητα: 6 - Μεταλλάξεις		
<p>Γενικοί στόχοι</p> <p>Με το τέλος της διδασκαλίας της ενότητας οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι ικανοί/-ές να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Συσχετίζουν την εμφάνιση νέων χαρακτηριστικών με τις αλλαγές του γενετικού υλικού. 		
<p>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα</p> <p><i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i></p>	<p>Βασικά θέματα</p>	<p>Ενδεικτικές δραστηριότητες</p>
<ul style="list-style-type: none"> • γνωρίζουν τα είδη των μεταλλάξεων και τους παράγοντες που τις προκαλούν. • συσχετίζουν τις μεταλλάξεις με τη δημιουργία και εμφάνιση νέων κληρονομικών χαρακτηριστικών. • χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους για να προσδιορίζουν τα αποτελέσματα των μεταλλάξεων σε μοριακό επίπεδο. 	<p>Τύποι γονιδιακών μεταλλάξεων.</p> <p>Ασθένειες στον άνθρωπο και μεταλλάξεις.</p> <p>Χρωμοσωμικές Ανωμαλίες.</p> <p>Διάγνωση γενετικών ασθενειών και γενετική καθοδήγηση.</p> <p>Καρκίνος.</p>	
Ενότητα: 7 - Αρχές και μεθοδολογία της Βιοτεχνολογίας		
<p>Γενικοί στόχοι</p> <p>Με το τέλος της διδασκαλίας της ενότητας οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι ικανοί/-ές να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγράφουν τις βασικές αρχές και τη μεθοδολογία της Βιοτεχνολογίας. 		
<p>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα</p> <p><i>Οι μαθητές και οι</i></p>	<p>Βασικά θέματα</p>	<p>Ενδεικτικές δραστηριότητες</p>

<i>μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν τις βασικές μεθόδους καλλιέργειας των μικροοργανισμών σε εργαστηριακή και βιομηχανική κλίμακα για την παραγωγή χρήσιμων προϊόντων. 	<p>Μικροοργανισμοί και Βιοτεχνολογία.</p> <p>Ανάπτυξη των μικροοργανισμών στο εργαστήριο και σε βιομηχανική κλίμακα.</p>	<p>Εργαστηριακή άσκηση: Μικροοργανισμοί και συνθήκες αποστείρωσης</p>
Ενότητα: 8 - Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στην Ιατρική		
<p>Γενικοί στόχοι</p> <p>Με το τέλος της διδασκαλίας της ενότητας οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι ικανοί να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρουν εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας για τη βελτίωση της υγείας του ανθρώπου. 		
<p>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα</p> <p><i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i></p>	<p>Βασικά θέματα</p>	<p>Ενδεικτικές δραστηριότητες</p>
<ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν τις δυνατότητες που προσφέρει η Βιοτεχνολογία στην υγεία του ανθρώπου, στη διάγνωση, την πρόληψη και τη θεραπεία ασθενειών. 	<p>Παραγωγή φαρμακευτικών προϊόντων.</p> <p>Μονοκλωνικά αντισώματα.</p> <p>Γονιδιακή θεραπεία.</p> <p>Χαρτογράφηση ανθρώπινου γονιδιώματος.</p>	
Ενότητα: 9 - Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στη γεωργία και την κτηνοτροφία		
<p>Γενικοί στόχοι</p> <p>Με το τέλος της διδασκαλίας της ενότητας οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι ικανοί/-ές να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρουν εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας για τη βελτίωση της φυτικής και ζωικής παραγωγής. 		
<p>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα</p> <p><i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i></p>	<p>Βασικά θέματα</p>	<p>Ενδεικτικές δραστηριότητες</p>

<ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν τις δυνατότητες που προσφέρει η Βιοτεχνολογία στην παραγωγή διαγονιδιακών φυτών και ζώων. • περιγράφουν τη διαδικασία κλωνοποίησης ζωικών οργανισμών. 	Διαγονιδιακά φυτά. Διαγονιδιακά ζωα. Κλωνοποίηση ζωικών οργανισμών.	Εργαστηριακή άσκηση: Πολλαπλασιασμός σε καλλιέργεια in vitro
Ενότητα: 10 - Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στη Βιομηχανία		
Γενικοί στόχοι Με το τέλος της διδασκαλίας της ενότητας οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι ικανοί/-ές να: <ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρουν εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας για τη βελτιστοποίηση της διαδικασίας που ακολουθείται για την παραγωγή του προϊόντος. 		
Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα <i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i>	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> • συσχετίζουν τις διαδικασίες της αλκοολικής και γαλακτικής ζύμωσης με την παραγωγή των αντίστοιχων προϊόντων. • αναφέρουν προϊόντα μικροβιακών ζυμώσεων. 	Ζύμες. Αλκοολική Ζύμωση. Τα γαλακτοκομικά προϊόντα είναι προϊόντα ζυμώσεων. Προϊόντα μικροβιακών ζυμώσεων. Ένζυμα.	Εργαστηριακές ασκήσεις: <ol style="list-style-type: none"> 1. Εργαστηριακή παραγωγή γιαουρτιού. 2. Ανάπτυξη ζυμομυκήτων στη μαγιά. 3. Η δράση της πεκτινάσης στην παραγωγή χυμού από μήλα.
Ενότητα: 11 - Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στην προστασία του περιβάλλοντος		
Γενικοί στόχοι Με το τέλος της διδασκαλίας της ενότητας οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι ικανοί/-ές να: <ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρουν εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας για την προστασία του περιβάλλοντος. 		
Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα <i>Οι μαθητές και οι</i>	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες

<p>μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> αναφέρουν και να προτείνουν μεθόδους που χρησιμοποιεί η Βιοτεχνολογία για την ανακύκλωση και επεξεργασία λυμάτων, στερεών απορριμμάτων και πετρελαιοκηλίδων. 	<p>Επεξεργασία λυμάτων και αποβλήτων.</p> <p>Αερόβια διάσπαση.</p> <p>Βιοτεχνολογικοί τρόποι για τη διάσπαση των πετρελαιοκηλίδων.</p>	
<p>Ενότητα:12 - Βιοηθική: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα - ηθικά και κοινωνικά διλήμματα της Γενετικής Μηχανικής</p>		
<p>Γενικοί στόχοι Με το τέλος της διδασκαλίας της ενότητας οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι ικανοί/-ές να:</p> <ul style="list-style-type: none"> Αντιμετωπίζουν κριτικά τα κοινωνικά, ηθικά και οικονομικά προβλήματα που προκύπτουν από τις εφαρμογές και την ανάπτυξη της Βιοτεχνολογίας. 		
<p>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</p>	<p>Βασικά θέματα</p>	<p>Ενδεικτικές δραστηριότητες</p>
<ul style="list-style-type: none"> χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους από την τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA για τη διατύπωση προτάσεων σχετικά με ηθικά ζητήματα που προκύπτουν από την εφαρμογή της Βιοτεχνολογίας σε διάφορους τομείς της κοινωνικής ζωής. 	<p>Επίδραση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στην υγεία του ανθρώπου.</p> <p>Απελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον.</p> <p>Ηθικές και κοινωνικές προεκτάσεις από την ανάπτυξη της Βιοτεχνολογίας.</p>	

Διδακτική μεθοδολογία

Η διδασκαλία της Βιολογίας σκοπεύει στην ολόπλευρη ανάπτυξη των μαθητών/μαθητριών. Για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητο να δημιουργούνται συνθήκες μάθησης, οι οποίες να ευνοούν:

- Την ενεργό συμμετοχή των μαθητών/μαθητριών στην εκπαιδευτική διαδικασία.

- Την ανακάλυψη της γνώσης μέσω διερευνητικών διαδικασιών.

- Τη βιωματική προσέγγιση της γνώσης.

- Τη συζήτηση και τον διάλογο.

- Τη συμμετοχή σε ομάδες και τη συνεργασία.

Ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δοθεί στην αξιοποίηση του πειράματος, καθώς στο μάθημα της Βιολογίας οι οργανισμοί εξετάζονται σε διαφορετικά επίπεδα

(π.χ. κύτταρα, ιστοί, οργανισμοί, πληθυσμοί, βιοκοινότητες), τα οποία αλληλεπιδρούν μεταξύ τους καθιστώντας δύσκολη την πρόβλεψη των τελικών αποτελεσμάτων. Οι μαθητές/μαθήτριες θα πρέπει να κατανοήσουν τον συγκεκριμένο τρόπο ερμηνείας των αποτελεσμάτων των βιολογικών πειραμάτων διερευνώντας κάθε φορά τα αίτια που οδηγούν σε αυτά.

Η ισχύς της απόφασης αυτής αρχίζει από το σχολικό έτος 2020-2021.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 11 Σεπτεμβρίου 2020

Η Υφυπουργός

ΣΟΦΙΑ ΖΑΧΑΡΑΚΗ



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:

A. 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.

B. 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 Δημοσίευματος (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

ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ: 210 5279000 - fax: 210 5279054

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)

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

Ιστότοπος: **www.et.gr**

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

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

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.

