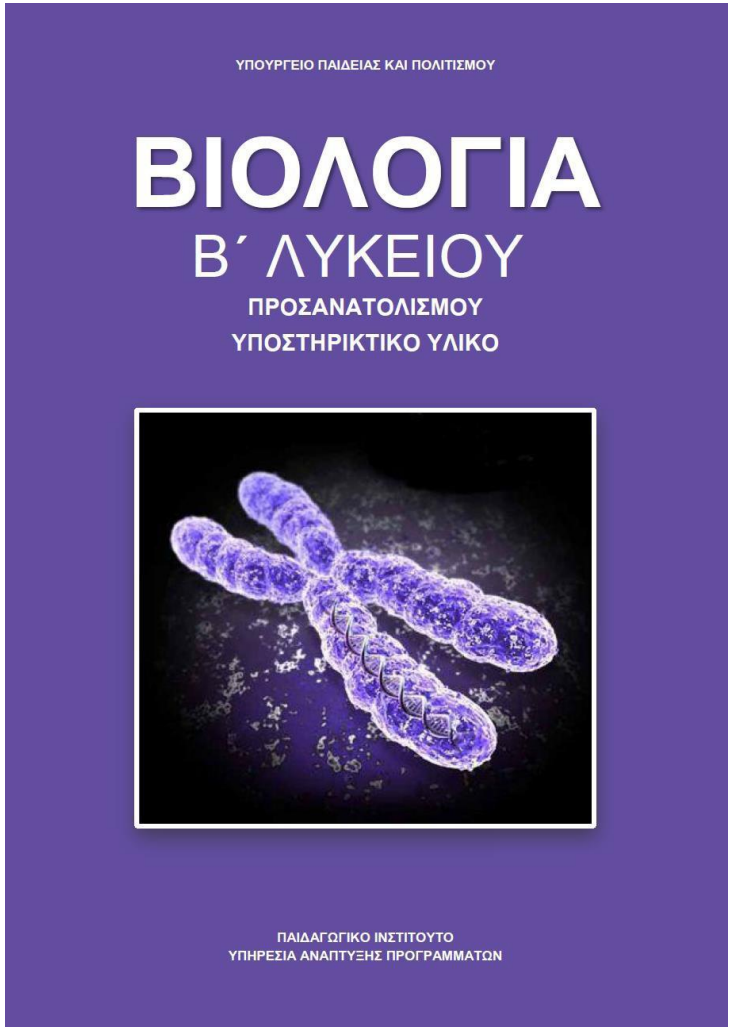
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Β΄ ΤΕΣΕΚ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (2ωρο) ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ 2024-2025



Συνιστώσες της Μάθησης – Άξονες Ένταξης των ΔΕΕ	A: Εννοιολογική Κατανόηση
	B: Πρακτικές και Επιστημονικές Δεξιότητες
	Γ: Δεξιότητες Συλλογισμού
	Δ: Επιστημολογική Επάρκεια
	Ε: Στάσεις και Εμπειρίες

Α΄ Τετράμηνο

ΕΝΟΤΗΤΑ 1	Η ΧΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ			
Συνιστώσα	**ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ** *ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΧΟΙ – ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ*	**ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ** *ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ – ΔΙΔΑΚΤΕΑ*	**ΕΝΔΕΙ-ΚΤΙΚΕΣ Διδ/κές Περίοδοι (Μήνας)**	**Σύνολο Διδακτικών Περιόδων**
Α: Εννοιολογική Κατανόηση Οι μαθητές να κατανοήσουν τη χημική σύσταση της έμβιας ύλης, καθώς και τον τρόπο οργάνωσης της χημείας των ζωντανών οργανισμών	**Α1.1.** Οι μαθητές να μπορούν να αντιλαμβάνονται ότι η έμβια ύλη αποτελείται από απλά χημικά στοιχεία ή από συνδυασμούς στοιχείων που ονομάζονται χημικές ενώσεις. Οι μαθητές να μπορούν να ονομάζουν τα πιο βασικά χημικά στοιχεία και χημικές ενώσεις της έμβιας ύλης.	**Α1.1α.** Οι οργανισμοί αποτελούνται από ύλη, η οποία ορίζεται ως οτιδήποτε καταλαμβάνει χώρο και έχει μάζα. Η έμβια ύλη αποτελείται από απλά χημικά στοιχεία ή από συνδυασμούς στοιχείων που ονομάζονται χημικές ενώσεις. Τα απλά χημικά στοιχεία των οργανισμών συγκαταλέγονται ανάμεσα στα στοιχεία που συνθέτουν το φλοιό της Γης. **(Απλή αναφορά)**	**0.5** **(Σεπτέμβριος)**	**0.5**
		Α1.1β. Η χημική ένωση είναι μια ουσία η οποία αποτελείται από δύο ή περισσότερα άτομα διαφορετικών στοιχείων που συνδυάζονται σε σταθερές αναλογίες. **(Απλή αναφορά)**		
		Α1.1γ. Χημικά στοιχεία τα οποία θεωρούνται απαραίτητα για τη ζωή: **(Απλή αναφορά)** • Τα 25 περίπου από τα 92 χημικά στοιχεία θεωρούνται απαραίτητα για τη ζωή. • Ο άνθρακας, το οξυγόνο, το υδρογόνο και το άζωτο συνιστούν το 95% περίπου της ζωντανής ύλης.		

		• Βιολογικός ρόλος ορισμένων χημικών στοιχείων: π.χ. οξυγόνο, υδρογόνο, άζωτο, άνθρακας, ασβέστιο, φώσφορος, κάλιο, θείο, νάτριο, μαγνήσιο, χλώριο, σίδηρος, ιώδιο.		
		Α1.1δ. Μέσα στο κύτταρο υπάρχει μεγάλη ποικιλία χημικών ενώσεων: • Απλές ανόργανες χημικές ενώσεις μικρού μοριακού βάρους όπως οξέα, βάσεις, άλατα, και οργανικές χημικές ενώσεις μικρού μοριακού βάρους (μονομερή) όπως αμινοξέα, νουκλεοτίδια, μονοσακχαρίτες, γλυκερίνη και λιπαρά οξέα (δομικοί λίθοι). • Ενώσεις πολύ μεγάλου μοριακού βάρους (πολυμερή), όπως πρωτεΐνες, λιπίδια, υδατάνθρακες, νουκλεϊνικά οξέα.		
	Α1.2. Οι μαθητές να κατανοήσουν ότι το μόριο του νερού στηρίζει όλες τις μορφές ζωής. **(Απλή αναφορά)**	**Α1.2α.** Το 80% των συστατικών των κυττάρων αποτελείται από νερό. Οι περισσότερες από τις χημικές ουσίες που υπάρχουν στο εσωτερικό του κυττάρου είναι ευδιάλυτες στο νερό. **(Απλή αναφορά)**	**1.0** **(Σεπτέμβριος)**	**1.5**
		Α1.2β. Η μετακίνηση των χημικών ουσιών μέσω του νερού διευκολύνει την επαφή διαφορετικών ουσιών, γεγονός που επιτρέπει την πραγματοποίηση των αντιδράσεων που απαιτούν οι διάφορες δραστηριότητες του κυττάρου. **(Απλή αναφορά)**		
	Α1.3. Οι μαθητές να μπορούν να αντιλαμβάνονται τη σημασία του άνθρακα για τη βιολογική ποικιλότητα. **(Απλή αναφορά)**	**Α1.3α.** Τα άτομα του άνθρακα μπορούν να σχηματίσουν μεγάλη ποικιλία μορίων δημιουργώντας δεσμούς με τέσσερα άλλα άτομα. **(Απλή αναφορά)**		
		Α1.3β. Η βιολογική ποικιλότητα προκύπτει από την ικανότητα του άνθρακα να σχηματίζει τεράστιο αριθμό μορίων που έχουν ιδιαίτερη δομή και, γι' αυτό, ιδιαίτερες χημικές ιδιότητες. **(Απλή αναφορά)**		
	Α1.4. Οι μαθητές να μπορούν να αντιλαμβάνονται πώς τα οργανικά μονομερή	**Α1.4α.** Οι χημικές ενώσεις μικρού μοριακού βάρους (μονομερή) όπως αμινοξέα, νουκλεοτίδια, μονοσακχαρίτες, γλυκερίνη και λιπαρά οξέα		

	(δομικοί λίθοι) με ιεραρχική δόμηση δημιουργούν ανώτερα επίπεδα οργάνωσης (δομικοί λίθοι μονομερή – μακρομόρια - συμπλέγματα μακρομορίων - οργανίδια - κύτταρο).		(δομικοί λίθοι) δημιουργούν με ιεραρχική δόμηση, μακρομόρια, συμπλέγματα μακρομορίων, οργανίδια, κύτταρο.		
	Α1.5. Οι μαθητές να αντιλαμβάνονται και να μπορούν να εξηγούν τον μηχανισμό σύνθεσης και διάσπασης πολυμερών - μακρομορίων, με συμπύκνωση και υδρόλυση αντίστοιχα.	**Α1.5α.**	Η σύνδεση με ομοιοπολικό δεσμό των μονομερών δομικών λίθων για τη δημιουργία πολυμερών γίνεται με ταυτόχρονη αποβολή ενός μορίου νερού ανά χημικό δεσμό που δημιουργείται (συμπύκνωση).		
		Α1.5β.	Η διάσπαση των ομοιοπολικών δεσμών στο πολυμερές για τη δημιουργία μονομερών γίνεται με τη βοήθεια ενός μορίου νερού ανά δεσμό που διασπάται (υδρόλυση).		
		Α1.5γ.	Παραδείγματα αντιδράσεων συμπύκνωσης και υδρόλυσης		
	Α1.6. Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να εξηγούν τη βασική δομή μεγάλων βιολογικών μορίων: Πολυσακχαρίτες, Λιπίδια, Πρωτεΐνες, Νουκλεϊνικά οξέα.	**Α1.6α.**	Τα μακρομόρια (πολυσακχαρίτες, λιπίδια, πρωτεΐνες, νουκλεϊνικά οξέα) είναι πολυμερή που συντίθενται από δομικούς λίθους (μονομερή), συνδεδεμένους με ομοιοπολικούς δεσμούς. Αμινοξέα → Πρωτεΐνες Νουκλεοτίδια → Νουκλεϊνικά οξέα Μονοσακχαρίτες→Πολυσακχαρίτες Γλυκερίνη και Λιπαρά Οξέα→ Λιπίδια		
	Α1.7. Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να εξηγούν τη δομή, οργάνωση και λειτουργία των πρωτεϊνών και να συνδέουν δομή και λειτουργία με συγκεκριμμένες συνθήκες θερμοκρασίας και pH.	**Α1.7α.**	Οι πρωτεΐνες ως τα πιο διαδεδομένα, πολύπλοκα και εύθραυστα (ευαίσθητα) μακρομόρια του κυττάρου.	**2.0** **(Σεπτέμβριος)**	**3.5**
		Α1.7β.	Δομή αμινοξέων που αποτελούν τα μονομερή των πρωτεϊνών. Σημασία των πλευρικών ομάδων για την ύπαρξη διαφορετικών ειδών αμινοξέων.		
		Α1.7γ.	Αντιδράσεις συμπύκνωσης μεταξύ αμινοξέων και δημιουργία διπεπτιδίων και πολυπεπτιδίων.		

		Α1.7δ. Οργάνωση πρωτεϊνικών μορίων. Περιγραφή των τεσσάρων επιπέδων οργάνωσης των πρωτεϊνών. Η διαμόρφωση του πρωτεϊνικού μορίου στον χώρο καθορίζεται από την αλληλουχία των αμινοξέων στην πεπτιδική αλυσίδα και σταθεροποιείται από τους δεσμούς που σχηματίζονται ανάμεσα στις πλευρικές ομάδες των αμινοξέων.		
		Α1.7ε. Η τρισδιάστατη δομή μιας πρωτεΐνης καθορίζει τη λειτουργία που αυτή εκτελεί. Η τρισδιάστατη δομή, και επομένως και η λειτουργία, επηρεάζεται από τη θερμοκρασία και το pH. Παραδείγματα.		
		Α1.7στ. Τεταρτοταγής δομή: Το παράδειγμα της αιμοσφαιρίνης.		
		Α1.7ζ. Οι πρωτεΐνες, με κριτήριο τη λειτουργία τους, διακρίνονται σε δύο ευρύτερες κατηγορίες. Τις δομικές, που αποτελούν δομικά συστατικά των κυττάρων και κατ' επέκταση των οργανισμών, και τις λειτουργικές, που συμβάλλουν στις διάφορες λειτουργίες. Παραδείγματα: <u>Μόνο</u> το κολλαγόνο, την αιμοσφαιρίνη, τα αντισώματα, το ινωδογόνο, την αλβουμίνη, την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη.		
	Α1.8. Οι μαθητές να μπορούν να ονομάζουν τα δύο είδη των νουκλεϊνικών οξέων (DNA, RNA). Να περιγράφουν και να εξηγούν τη δομή, τον βιολογικό ρόλο (λειτουργία) των νουκλεϊνικών οξέων και να τα συγκρίνουν μεταξύ τους.	**Α1.8α.** Τα δύο είδη των νουκλεϊνικών οξέων: το δεσοξυριβοζο-νουκλεϊνικό (DNA) και το ριβοζονουκλεϊνικό οξύ (RNA).	**1.0** **(Σεπτέμβριος)**	**4.5**
		Α1.8β. Τα νουκλεϊνικά οξέα καθορίζουν την παραγωγή των πρωτεϊνών και έτσι ελέγχουν όλες τις λειτουργίες και τα κληρονομικά χαρακτηριστικά των οργανισμών.		
		Α1.8γ. Δομή των νουκλεοτιδίων.		
		Α1.8δ. Δομή και βιολογικός ρόλος του DNA.		
		Α1.8ε. Δομή και βιολογικός ρόλος του RNA.		
		Α.1.8στ. Οι μαθητές να μπορούν να συγκρίνουν τα δύο είδη των νουκλεϊνικών οξέων (DNA, RNA) ως προς τη δομή και τη λειτουργία τους.		

	Α1.9. Οι μαθητές να μπορούν να διακρίνουν τους υδατάνθρακες σε μονοσακχαρίτες, δισακχαρίτες και πολυσακχαρίτες και να δίνουν παραδείγματα. Επίσης, οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να εξηγούν τη δομή και τη λειτουργία διαφόρων μονοσακχαριτών (τριόζες, πεντόζες, εξόζες), δισακχαριτών (Μαλτόζη, Σακχαρόζη, Λακτόζη) και πολυσακχα-ριτών (κυτταρίνη, άμυλο, γλυκογόνο).	**Α1.9α.**	Οι υδατάνθρακες διακρίνονται σε μονοσακχαρίτες, δισακχαρίτες και πολυσακχαρίτες. Παραδείγματα: • Μονοσακχαρίτες: • Τριόζες • Πεντόζες (ριβόζη, δεσοξυριβόζη) • Εξόζες (γλυκόζη, φρουκτόζη, γαλακτόζη) • Δισακχαρίτες: • Μαλτόζη, Σακχαρόζη, Λακτόζη • Πολυσακχαρίτες: Κυτταρίνη, Άμυλο, Γλυκογόνο	**1.0** **(Οκτώβριος)**	**5.5**
		Α1.9β.	Δομή και λειτουργία Μονοσακχαριτών: • Τριόζες • Πεντόζες (ριβόζη, δεσοξυριβόζη • Εξόζες (γλυκόζη, φρουκτόζη, γαλακτόζη)		
		Α1.9γ.	Δομή και λειτουργία Δισακχαριτών: • Μαλτόζη • Σακχαρόζη • Λακτόζη		
		Α1.9δ.	Δομή και λειτουργία των Πολυσακχαριτών: • Κυτταρίνη • Άμυλο • Γλυκογόνο		

	Α1.10. Οι μαθητές να μπορούν να διακρίνουν τα λιπίδια σε ουδέτερα λίπη (τριγλυκερίδια), φωσφορολιπίδια και στεροειδή και να δίνουν παραδείγματα. Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να εξηγούν, τη δομή και τη λειτουργία διαφόρων ουδέτερων λιπών (ακόρεστα και κορεσμένα λίπη), φωσφορολιπιδίων (φωσφατιδυλοχολίνη-λεκιθίνη), στεροειδών (χοληστερόλη-χοληστερίνη).	**Α1.10α.** Τα λιπίδια διακρίνονται σε ουδέτερα λίπη (τριγλυκερίδια), Φωσφορολιπίδια και Στεροειδή Παραδείγματα: • Ουδέτερα λίπη (τριγλυκερίδια) • Φωσφολιπίδια (φωσφορολιπίδια) • Στεροειδή	**1.0** **(Οκτώβριος)**	**6.5**
		Α1.10β. Δομή και λειτουργία Ουδέτερων λιπών / Τριγλυκεριδίων: • Ακόρεστα λίπη (ελαιόλαδο) • Κορεσμένα λίπη (βούτυρο).		
		Α1.10γ. Δομή και λειτουργία Φωσφορολιπιδίων: • Φωσφατιδυλοχολίνη (λεκιθίνη).		
		Α1.10δ. Δομή και λειτουργία Στεροειδών: Παράδειγμα: Χοληστερόλη (χοληστερίνη).		

	Α1.11. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν την ενέργεια ως την προϋπόθεση για την ύπαρξη και διατήρηση των λειτουργιών της ζωής.	**Α1.11α.** Η βιοενεργητική ως κλάδος της Βιολογίας που μελετά τον τρόπο που οι οργανισμοί χρησιμοποιούν την ενέργεια για να υλοποιούν τις λειτουργίες της ζωής. **(Απλή αναφορά)**	**2.0** **(Οκτώβριος)**	**8.5**
	Α1.12. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν τον μεταβολισμό (καταβολισμό-αναβολισμό) ως το μέσο για την αξιοποίηση της ενέργειας και των υλικών από τους οργανισμούς για την εκδήλωση των λειτουργιών της ζωής (παραγωγή έργου).	**Α1.12α**. Τι είναι ο μεταβολισμός (καταβολισμός και αναβολισμός) και ποια η σχέση καταβολισμού και αναβολισμού με τη ενέργεια (εξώθερμες και ενδόθερμες αντιδράσεις).		
		Α1.12β. Η μεταφορά ενέργειας μέσω χημικών ενώσεων με τη σύζευξη αντιδράσεων εξώθερμων (διάσπαση αντιδρώντων σε απλούστερα μόρια-σπάζουν χημικοί δεσμοί και απελευθερώνεται ενέργεια) και ενδόθερμων (σύνθεση προϊόντων από απλούστερα μόρια-δημιουργούνται χημικοί δεσμοί και αποθηκεύεται-προσλαμβάνεται ενέργεια).		
	Α1.13. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν: α. τη δομή και τη λειτουργία της ATP ως ενεργειακού νομίσματος του κυττάρου για την κάλυψη των ενεργειακών του αναγκών, καθώς και β. το πώς η ATP συνδέει τις εξώθερμες με τις ενδόθερμες αντιδράσεις (λειτουργώντας ως επαναφορτιζόμενη μπαταρία).	**Α1.13α.** Δομή, διάσπαση (υδρόλυση) της ATP και απελευθέρωση ενέργειας - Σύζευξη εξώθερμων–ενδόθερμων αντιδράσεων.		
		Α1.13β. Η ATP ως το κύριο μέσο με το οποίο χρησιμοποιείται η ενέργεια στα κύτταρα. Η υδρόλυση της ATP καθιστά δυνατές τις ενδόθερμες αντιδράσεις μέσω φωσφορυλίωσης συγκεκριμένων υποστρωμάτων (αντιδρώντων).		
		Α1.13γ. Η αναγέννηση της ATP (η ATP ως επαναφορτιζόμενη μπαταρία). Οι καταβολικές οδοί οδηγούν συνήθως σε αναγέννηση της ATP από ADP και P_i. Η σχέση αναγέννησης της ATP με κυτταρική αναπνοή και φωτοσύνθεση (φωτεινή φάση).		
	Α1.14. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν: α. τι είναι χημικά τα ένζυμα και πώς αυτά	**Α1.14α.** Τα ένζυμα είναι βιολογικά μακρομόρια (πρωτεΐνες ή RNA) που επιταχύνουν τις μεταβολικές αντιδράσεις (καταβολικές και αναβολικές) μειώνοντας την ενέργεια ενεργοποίησης.	**2.5** **(Οκτώβριος)**	**11**

	επιταχύνουν τις χημικές αντιδράσεις, β. τα πλεονεκτήματα από τη χρήση των ενζύμων στον μεταβολισμό, γ. δομή και ιδιότητες των ενζύμων, και δ. τους παράγοντες και τους τρόπους με τους οποίους επηρεάζεται ή ελέγχεται η δράση των ενζύμων.	**Α1.14β.** Ποια τα πλεονεκτήματα από τη χρήση των ενζύμων στον μεταβολισμό. **Α1.14γ.** Δομή και ιδιότητες των ενζύμων. **Α1.14δ.** Παράγοντες και τρόποι με τους οποίους επηρεάζεται ή ελέγχεται η δράση των ενζύμων (θερμοκρασία, pH, συγκέντρωση υποστρώματος, συγκέντρωση ενζύμου, μη αντιστρεπτοί και αντιστρεπτοί αναστολείς-μεταβολικές οδοί και αναδραστική αναστολή, συμπαράγοντες, συνένζυμα).		
	Α1.15. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν τον ρόλο των ενζύμων στην καθημερινή ζωή και παθολογικές καταστάσεις που οφείλονται στην έλλειψη δράσης των ενζύμων. **(Απλή αναφορά)**	**Α1.15α.** Εφαρμογές των ενζύμων στην καθημερινή ζωή. Παραδείγματα. **(Απλή αναφορά)** **Α1.15β.** Παθολογικές καταστάσεις λόγω έλλειψης της δράσης των ενζύμων. Παραδείγματα. **(Απλή αναφορά)**		
Β: Πρακτικές και Επιστημονικές Δεξιότητες Οι μαθητές να αναπτύξουν επιστημονικές και πειραματικές δεξιότητες που αφορούν στη χημεία της ζωής (διερεύνηση παραγόντων που επηρεάζουν την ταχύτητα της ενζυμικής δράσης, π.χ. καταλάση)	**Β1.1.** Οι μαθητές να μπορούν να διατυπώνουν ερευνητικά ερωτήματα που αφορούν στους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της δράσης των ενζύμων (π.χ. καταλάση).	**Β1.1α**. Αναφορά σε παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της δράσης των ενζύμων (π.χ. ένζυμο καταλάση). **(Απλή αναφορά)** **Β1.1β.** Διατύπωση ερευνητικών ερωτημάτων που αφορούν σε παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της δράσης των ενζύμων (π.χ. ένζυμο καταλάση). **(Απλή αναφορά)**	**3.0** **(Οκτώβριος-Νοέμβριος)**	**14.0**
	Β1.2. Οι μαθητές να μπορούν να κάνουν υποθέσεις και προβλέψεις που αφορούν στους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της δράσης των ενζύμων (π.χ. καταλάση).	**Β1.2α.** Οικοδόμηση υποθέσεων που αφορούν σε παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της δράσης των ενζύμων (π.χ. θερμοκρασία, συγκέντρωση ενζύμου, pH). **(Απλή αναφορά)**		

	Β1.3. Οι μαθητές να μπορούν να σχεδιάζουν και να διεξάγουν πειράματα.	**Β1.3α.** Εξήγηση για το τι μπορεί να μετρηθεί σε ένα πείραμα για να διαπιστωθεί η ταχύτητα της δράσης των ενζύμων. **Β1.3β.** Εντοπισμός μεταβλητών (παραγόντων) που πρέπει να κρατηθούν σταθερές, μεταβλητή που πρέπει να μεταβληθεί και μεταβλητή που πρέπει να μετρηθεί σε ένα πείραμα, για να επιβεβαιωθεί ή να απορριφθεί η αρχική υπόθεση. **Β1.3γ.** Σημασία έγκυρου πειράματος ελέγχου (μάρτυρα). **Β1.3δ**. Επιλογή ενδεδειγμένων οργάνων και υλικών που απαιτούνται για το προτεινόμενο πείραμα. **Β1.3ε.** Περιγραφή πορείας πειράματος που πρέπει να ακολουθηθεί για να επιβεβαιωθεί ή να απορριφθεί η αρχική υπόθεση. **Β1.3στ.** Κατανόηση και εφαρμογή οδηγιών για την εκτέλεση έγκυρου πειράματος που αφορά στη διερεύνηση παραγόντων που επηρεάζουν την ταχύτητα της δράσης των ενζύμων (π.χ. καταλάση).		
	Β1.4. Οι μαθητές να μπορούν να κάνουν ακριβείς παρατηρήσεις/ έγκυρες μετρήσεις.	**Β1.4α**. Καταγραφή παρατηρήσεων/μετρήσεων, με ακρίβεια, για εξαγωγή αποτελεσμάτων του πειράματος που αφορά στη διερεύνηση παραγόντων που επηρεάζουν την ταχύτητα της δράσης των ενζύμων (π.χ. καταλάση).		
	Β1.5. Οι μαθητές να μπορούν να εξάγουν αποτελέσματα και συμπεράσματα, τα οποία να επιβεβαιώνουν ή να απορρίπτουν τις υποθέσεις τους.	**Β1.5α.** Επιβεβαίωση ή απόρριψη της αρχικής υπόθεσης και απάντηση ερευνητικού ερωτήματος.		

	Β1.6. Οι μαθητές να μπορούν χρησιμοποιούν την κατάλληλη επιστημονική ορολογία για την καταγραφή και την επικοινωνία των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων τους.	**Β1.6α.** Χρησιμοποίηση της κατάλληλης επιστημονικής ορολογίας για την καταγραφή και την επικοινωνία των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων.		
	Β1.7. Οι μαθητές να μπορούν να αποτυπώνουν τα αποτελέσματα / συμπεράσματά τους σε ειδικούς πίνακες και γραφήματα.	**Β1.7α.** Αποτύπωση και επικοινωνία των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων σε ειδικούς πίνακες και γραφήματα.		
			14.0	**14.0**

ΕΝΟΤΗΤΑ 2	ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ			
Συνιστώσα	**ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ** *ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΧΟΙ – ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ*	**ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ** *ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ – ΔΙΔΑΚΤΕΑ*	**ΕΝΔΕΙ-ΚΤΙΚΕΣ Διδ/κές Περίοδοι**	**Σύνολο Διδακτικών Περιόδων**
Α: Εννοιολογική Κατανόηση Οι μαθητές να κατανοήσουν τη δομή και τη λειτουργία του κυττάρου, καθώς και τους τρόπους μελέτης του	**Α2.1.** Οι μαθητές να μπορούν να διατυπώνουν και να εξηγούν την κυτταρική θεωρία. **(Απλή αναφορά)**	**Α2.1α.** Οι θέσεις της κυτταρικής θεωρίας στη σύγχρονη εκδοχή της: **(Απλή αναφορά)** • Όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα και από κυτταρικά παράγωγα. • Όλα τα κύτταρα δομούνται από τις ίδιες χημικές ενώσεις και εκδηλώνουν παρόμοιες μεταβολικές διεργασίες. • Η λειτουργία των οργανισμών είναι το αποτέλεσμα της συλλογικής δράσης και αλληλεπίδρασης των κυττάρων που τους αποτελούν. • Κάθε κύτταρο προέρχεται από τη διαίρεση προϋπάρχοντος κυττάρου.	**0.5** **(Νοέμβριος)**	**14.5**
	Α2.2. Οι μαθητές να μπορούν να ορίζουν την έννοια κύτταρο και να διακρίνουν, στη βάση κριτηρίων, το ευκαρυωτικό από το προκαρυωτικό κύτταρο, τους προκαρυωτικούς από τους ευκαρυωτικούς οργανισμούς.	**Α2.2α.** Το Κύτταρο ως η βασική δομική και λειτουργική μονάδα της ζωής και κάθε οργανισμού.		
		Α2.2β. Κριτήρια διάκρισης ευκαρυωτικού κυττάρου-οργανισμού από προκαρυωτικό κύτταρο-οργανισμό (έλλειψη πυρήνα και ενδομεμβρανικού συστήματος).		
	Α2.3. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν τον ρόλο των εσωτερικών μεμβρανών στη διαμερισματοποίηση του ευκαρυωτικού κυττάρου και των λειτουργιών του. **(Απλή αναφορά)**	**Α2.3α.** Ο ρόλος των εσωτερικών μεμβρανών στη διαμερισματοποίηση των κυτταρικών λειτουργιών στο ευκαρυωτικό κύτταρο. **(Απλή αναφορά)**		

	Α2.4. Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να εξηγούν τη δομή, και τις ιδιότητες (σταθερότητα-ρευστότητα) της στοιχειώδους μεμβράνης σύμφωνα με το μοντέλο του ρευστού μωσαϊκού για τις κυτταρικές (πλασματικές) μεμβράνες.	**Α2.4α.** Περιγραφή και εξήγηση του μοντέλου του ρευστού μωσαϊκού για τις κυτταρικές (πλασματικές) μεμβράνες.	**1.0** **(Νοέμβριος)**	**15.5**
		Α2.4β. Δομή και ιδιότητες της πλασματικής μεμβράνης		
		Α2.4γ. Εξήγηση του μηχανισμού σταθερότητας και ρευστότητας των κυτταρικών (πλασματικών) μεμβρανών με βάση τα συστατικά των μεμβρανών και το περιβάλλον τους.		
	Α2.5. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν: α. τον ρόλο της εκλεκτικής διαπερατότητας της πλασματικής μεμβράνης και γενικά των μηχανισμών μεταφοράς ουσιών στη διατήρηση της ζωής του κυττάρου, β. τα είδη και τους μηχανισμούς μεταφοράς ουσιών διαμέσου της πλασματικής μεμβράνης [παθητική μεταφορά (διάχυση – ώσμωση), ενεργητική μεταφορά μικρομοριακών ουσιών] γ. τον μηχανισμό εισόδου-εξόδου από το κύτταρο μακρομοριακών ουσιών, δ. κριτήρια διάκρισης μεταξύ των διαφόρων τρόπων μεταφοράς ουσιών από και προς το κύτταρο.	**Α2.5α**. Η εκλεκτική διαπερατότητα των κυττάρων και η σημαντικότητά της για τη διατήρηση της ζωής του κυττάρου.	**2.0** **(Νοέμβριος)**	**17.5**
		Α2.5β. Παθητική μεταφορά ουσιών από και προς το κύτταρο διαμέσου της κυτταρικής (πλασματικής μεμβράνης) με: • διάχυση μικρομοριακών ουσιών, σύμφωνα με την κλίση συγκέντρωσης, χωρίς κατανάλωση ενέργειας • ώσμωση ως ειδική περίπτωση διάχυσης.		
		Α2.5γ. Επίδραση της ώσμωσης σε κύτταρα με ή χωρίς κυτταρικό τοίχωμα, σε ισότονο, υπέρτονο και υπότονο διάλυμα. Φαινόμενα σπαργής και πλασμόλυσης (φυτικά κύτταρα), αιμόλυσης και συρρίκνωσης (ζωικά κύτταρα).		
		Α2.5δ. Ενεργητική μεταφορά ουσιών από και προς το κύτταρο διαμέσου της κυτταρικής (πλασματικής) μεμβράνης: • μεταφορά μικρομοριακών ουσιών, αντίθετα προς την κλίση συγκέντρωσης, με κατανάλωση ενέργειας.	**2.0** **(Νοέμβριος)**	**19.5**
		Α2.5ε. Ενεργητική μεταφορά: • Ο μηχανισμός λειτουργίας της αντλίας ιόντων Καλίου–Νατρίου και η σημασία για τη διατήρηση της ζωής του κυττάρου.		

		Α2.5στ. Ενεργητική μεταφορά ουσιών από και προς το κύτταρο με τη βοήθεια ψευδοποδίων: • μεταφορά ουσιών μεγάλου μοριακού βάρους (Ενδοκύττωση-Ενδοκυττάρωση και Εξωκύττωση-Εξωκυττάρωση), αντίθετα προς την κλίση συγκέντρωσης, με κατανάλωση ενέργειας. Η ειδική περίπτωση της φαγοκύττωσης ή φαγοκυττάρωσης.		
	Α2.6. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν τον τρόπο με τον οποίο, και τον σκοπό για τον οποίο, το κύτταρο δίνει, δέχεται και ερμηνεύει μηνύματα από το περιβάλλον του με τη βοήθεια της κυτταρικής του μεμβράνης.	**Α2.6α.** Η κυτταρική (πλασματική) μεμβράνη ως τροφοδότης και αποδέκτης μηνυμάτων. Ο μηχανισμός επικοινωνίας των κυττάρων σε ένα πολυκύτταρο οργανισμό. Η σημασία της διαρκούς ανταλλαγής μηνυμάτων.	**1.0** **(Δεκέμβριος)**	**20.5**

	Α2.7. Οι μαθητές να μπορούν να: • αναγνωρίζουν τα μέρη/οργανίδια του ζωικού και φυτικού κυττάρου • εξηγούν τη δομή και τη λειτουργία των κυτταρικών οργανιδίων ξεκινώντας από την μεμβράνη και καταλήγοντας στον πυρήνα • τον τρόπο που τα κυτταρικά οργανίδια συνεργάζονται για τη διεξαγωγή λειτουργιών σε επίπεδο κυττάρου και επίπεδο οργανισμού διαφορές και ομοιότητες μεταξύ φυτικού και ζωικού κυττάρου.	**Α2.7α.** Να αναγνωρίζουν τις δομές και τα οργανίδια του ζωικού και του φυτικού κυττάρου (πλασματική μεμβράνη, κυτταρόπλασμα, πυρήνας, πυρηνίσκος, πυρηνικός φάκελος, πυρηνικοί πόροι, ριβοσώματα, ενδοπλασματικό δίκτυο-αδρό και λέιο, λυσόσωμα, μιτοχόνδριο, σύμπλεγμα Golgi, χυμοτόπιο, χλωροπλάστης, κυτταρικό τοίχωμα) **Α2.7β.** Περιγραφή της δομής και λειτουργίας των βασικών κυτταρικών σχηματισμών / οργανιδίων ευκαρυωτικού κυττάρου – Διάκριση μεταξύ μεμβρανικών και μη μεμβρανικών οργανιδίων: (α) Πυρήνας, που περιβάλλεται από τον πυρηνικό φάκελο και φέρει στο εσωτερικό του το γενετικό υλικό, (β) Ενδομεμβρανικό σύστημα, που περιλαμβάνει τα μεμβρανικά οργανίδια: ενδοπλασματικό δίκτυο (αδρό και λείο), σύμπλεγμα Golgi, λυσοσώματα, υπεροξειδιοσώματα και κενοτόπια (πεπτικά στα ζωικά κύτταρα και χυμοτόπια στα φυτικά) (γ) Μετατροπείς ενέργειας: Χλωροπλάστες και Μιτοχόνδρια που περιβάλλονται από διπλή στοιχειώδη μεμβράνη, (δ) Μη Μεμβρανικοί σχηματισμοί: • Κυτταρικός σκελετός **(Απλή αναφορά)** • Μικροσωληνίσκοι **(Απλή αναφορά)** • Ινίδια (μακροινίδια, μικροϊνίδια, ενδιάμεσα ινίδια) **(Απλή αναφορά)** • Κεντροσωμάτιο **(Απλή αναφορά)** • Κυτταρικό τοίχωμα • Ριβοσώματα **Α2.7γ.** Διαφορές και ομοιότητες μεταξύ φυτικού και ζωικού κυττάρου.	**3.0** **(Δεκέμβριος)**	**23.5**

Β: Πρακτικές και Επιστημονικές Δεξιότητες Οι μαθητές να αναπτύξουν επιστημονικές και πειραματικές δεξιότητες που αφορούν στο κύτταρο (το παράδειγμα της ώσμωσης και διαπίδυσης σε φυτικό ιστό κονδύλου πατάτας)	**Β2.1.** Οι μαθητές να μπορούν να διατυπώνουν ερευνητικά ερωτήματα που αφορούν στην ωσμωτική συμπεριφορά των φυτικών κυττάρων του κονδύλου της πατάτας σε διάφορα διαλύματα (π.χ. Αποσταγμένο νερό, 1,54M NaCl, 1M NaCl, 1M Γλυκόζη, 1M Σακχαρόζη, 0,0001M Κυανούν του Μεθυλενίου).	**Β2.1α.**	Διατύπωση ερευνητικών ερωτημάτων που αφορούν στην ωσμωτική συμπεριφορά των φυτικών κυττάρων του κονδύλου της πατάτας σε διάφορα διαλύματα (π.χ. Αποσταγμένο νερό, 1,54M NaCl, 1M NaCl, 1M Γλυκόζη, 1M Σακχαρόζη, 0,0001M Κυανούν του Μεθυλενίου).	**3.0** **(Δεκέμβριος-Ιανουάριος)**	**26.5**
	Β2.2. Οι μαθητές να μπορούν να κάνουν υποθέσεις και προβλέψεις που αφορούν στην ωσμωτική συμπεριφορά των φυτικών κυττάρων του κόνδυλου της πατάτας σε διάφορα διαλύματα (π.χ. Αποσταγμένο νερό, 1,54M NaCl, 1M NaCl, 1M Γλυκόζη, 1M Σακχαρόζη, 0,0001M Κυανούν του Μεθυλενίου).	**Β2.2α.**	Οικοδόμηση υποθέσεων και προβλέψεων που αφορούν στην ωσμωτική συμπεριφορά των φυτικών κυττάρων του κονδύλου της πατάτας σε διάφορα διαλύματα (π.χ. Αποσταγμένο νερό, 1,54M NaCl, 1M NaCl, 1M Γλυκόζη, 1M Σακχαρόζη, 0,0001M Κυανούν του Μεθυλενίου).		

	Β2.3. Οι μαθητές να μπορούν να σχεδιάζουν και να διεξάγουν πειράματα.	**Β2.3α.** Εξήγηση για το τι μπορεί να μετρηθεί σε ένα πείραμα για να διαπιστωθεί η ωσμωτική συμπεριφορά των φυτικών κυττάρων του κονδύλου της πατάτας σε διάφορα διαλύματα. **Β2.3β.** Εντοπισμός μεταβλητών (παραγόντων) που πρέπει να κρατηθούν σταθερές, μεταβλητή που πρέπει να μεταβληθεί και μεταβλητή που πρέπει να μετρηθεί σε ένα πείραμα, για να επιβεβαιωθεί ή να απορριφθεί η αρχική υπόθεση. **Β2.3γ.** Σημασία έγκυρου πειράματος ελέγχου (μάρτυρα). **Β2.3δ**. Επιλογή ενδεδειγμένων οργάνων και υλικών που απαιτούνται για το προτεινόμενο πείραμα. **Β2.3ε.** Περιγραφή πορείας πειράματος που πρέπει να ακολουθηθεί για να επιβεβαιωθεί ή να απορριφτεί η αρχική υπόθεση. **Β2.3στ.** Κατανόηση και εφαρμογή οδηγιών για την εκτέλεση έγκυρου πειράματος που αφορά στη διερεύνηση της ωσμωτικής συμπεριφοράς των φυτικών κυττάρων του κονδύλου της πατάτας σε διάφορα διαλύματα.		
	Β2.4. Οι μαθητές να μπορούν να κάνουν ακριβείς παρατηρήσεις/έγκυρες μετρήσεις.	**Β2.4α**. Καταγραφή παρατηρήσεων/μετρήσεων, με ακρίβεια, για εξαγωγή αποτελεσμάτων του πειράματος που αφορά στη διερεύνηση της ωσμωτικής συμπεριφοράς των φυτικών κυττάρων του κονδύλου της πατάτας σε διάφορα διαλύματα.		
	Β2.5. Οι μαθητές να μπορούν να εξάγουν αποτελέσματα και συμπεράσματα, τα οποία να επιβεβαιώνουν ή να απορρίπτουν τις υποθέσεις τους.	**Β2.5α.** Επιβεβαίωση ή απόρριψη της αρχικής υπόθεσης και απάντηση ερευνητικού/ών ερωτήματος/μάτων.		

	Β2.6. Οι μαθητές να μπορούν χρησιμοποιούν την κατάλληλη επιστημονική ορολογία για την καταγραφή και την επικοινωνία των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων.	**Β2.6α.** Χρησιμοποίηση της κατάλληλης επιστημονικής ορολογίας για την καταγραφή και την επικοινωνία των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων.		
	Β2.7. Οι μαθητές να μπορούν να αποτυπώνουν τα αποτελέσματα / συμπεράσματά τους σε ειδικούς πίνακες και γραφήματα.	**Β2.7α.** Αποτύπωση και επικοινωνία των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων σε ειδικούς πίνακες και γραφήματα.		
	Β2.8. Οι μαθητές να μπορούν να παρατηρούν μικροσκοπικά παρασκευάσματα ζωικών και φυτικών κυττάρων και να υπολογίζουν τη μεγέθυνση. **(Απλή αναφορά)**	**Β2.8α**. Παρατήρηση μικροσκοπικών παρασκευασμάτων στο μικροσκόπιο **(Απλή αναφορά)**. **Β2.8β.** Υπολογισμός της συνολικής μεγεθυντικής ικανότητας ενός μικροσκοπίου με βάση τη μεγεθυντική ικανότητα του προσοφθάλμιου και του αντικειμενικού φακού **(Απλή αναφορά)**. **Β2.8γ.** Υπολογισμός της τελικής μεγέθυνσης ενός αντικειμένου που παρατηρούμε στο μικροσκόπιο με βάση τη μεγεθυντική ικανότητα του προσοφθάλμιου και του αντικειμενικού φακού **(Απλή αναφορά)**.		
Γ: Δεξιότητες Συλλογισμού Οι μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες συλλογισμού, κριτική σκέψη, δεξιότητες επιχειρηματολογίας, λύσης προβλήματος και λήψης απόφασης σχετικά με το κύτταρο	**Γ2.1.** Οι μαθητές να μπορούν να παράγουν μοτίβα.	**Γ2.1α**. Κατανόηση, ανάλυση και αξιολόγηση πληροφοριών για το κύτταρο, με τη χρήση κειμένου, γραφικών παραστάσεων, εικόνων, πινάκων, πολυμεσικών παρουσιάσεων. **Γ2.1β.** Εντοπισμός ομοιοτήτων και διαφορών μεταξύ ενός ζωικού και ενός φυτικού κυττάρου **Γ2.1γ.** Εντοπισμός ομοιοτήτων και διαφορών μεταξύ ενός ευκαρυωτικού και ενός προκαρυωτικού κυττάρου.	**0.5** **(Ιανουάριος)**	**27.0**

	Γ2.2. Οι μαθητές να μπορούν να εξάγουν συμπέρασμα με βάση τη δομή και τη λειτουργία του κυττάρου όσον αφορά στο γιατί το κύτταρο, το οποίο αποτελεί τη βασική μονάδα της έμβιας ύλης, είναι σημαντικότερο από το άθροισμα των επιμέρους συστατικών της. **(Απλή αναφορά)**	**Γ2.2α**. Το κύτταρο, το οποίο αποτελεί τη βασική μονάδα της έμβιας ύλης είναι σημαντικότερο, από το άθροισμα των επιμέρους συστατικών του. **(Απλή αναφορά)**		
	Γ2.3. Οι μαθητές να μπορούν να εξάγουν συμπεράσματα για τα κριτήρια που καθορίζουν το μέγεθος και το σχήμα του κυττάρου. **(Απλή αναφορά)**	**Γ2.3α.** Το μέγεθος και το σχήμα των κυττάρων είναι τέτοιο, ώστε αυτά να έχουν μικρό όγκο και συγχρόνως τη μεγαλύτερη δυνατή επιφάνεια που αντιστοιχεί στον όγκο αυτό έτσι ώστε να ικανοποιούν ταυτόχρονα τις ακόλουθες προϋποθέσεις: **(Απλή αναφορά)** • μεγάλη επιφάνεια για άνετες ανταλλαγές ουσιών και υποδοχή μηνυμάτων, και • μικρό όγκο για έγκαιρη μεταβίβαση των μηνυμάτων στο εσωτερικό του κυττάρου.		
			13.0	**27.0**
Ασκήσεις Εμπέδωσης / Επανάληψη / Αξιολόγηση			**2.0** **(Σεπτέμβριος -Ιανουάριος)**	**29.0**

Β΄ Τετράμηνο				
ΕΝΟΤΗΤΑ 3	**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**			
Συνιστώσα	**ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ** *ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΧΟΙ – ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ*	**ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ** *ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ – ΔΙΔΑΚΤΕΑ*	**ΕΝΔΕΙ-ΚΤΙΚΕΣ Διδ/κές Περίοδοι**	**Σύνολο Διδακτικών Περιόδων**
Α: Εννοιολογική Κατανόηση Οι μαθητές να κατανοήσουν τη λειτουργία της <u>φωτοσύνθεσης</u> Οι μαθητές να κατανοήσουν τις έννοιες αυτότροφοι και ετερότροφοι οργανισμοί	**Α3.1.** Οι μαθητές να κατανοούν τη φωτοσύνθεση ως τη βασική διεργασία που τροφοδοτεί τη βιόσφαιρα με ενέργεια.	**Α3.1α.** Η φωτεινή ενέργεια του ήλιου είναι η κύρια πηγή ενέργειας για τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη μας.	**2.0** **(Ιανουάριος)**	**2.0**
		Α3.1β. Οι φωτοσυνθέτοντες οργανισμοί τροφοδοτούν τη βιόσφαιρα με ενέργεια δεσμεύοντας με τη βοήθεια χρωστικών φωτεινή ενέργεια την οποία αποθηκεύουν στους χημικούς δεσμούς οργανικών ενώσεων που σχηματίζουν από απλές ανόργανες ουσίες.		
		Α3.1γ. Ποιοι οργανισμοί ονομάζονται: Αυτότροφοι ή παραγωγοί: • ευκαρυωτικοί: φυτά και φύκη • προκαρυωτικοί: κάποια βακτήρια και κυανοφύκη) Ετερότροφοι ή καταναλωτές: • ευκαρυωτικοί: ζώα, μύκητες και πρωτόζωα • προκαρυωτικοί: τα περισσότερα βακτήρια Διαφορές αυτότροφων και ετερότροφων οργανισμών.		
	Α3.2. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν ότι με τη φωτο-σύνθεση, μέσω των τροφικών αλυσίδων, τρέφεται, άμεσα ή έμμεσα, το σύνολο σχεδόν του έμβιου κόσμου του πλανήτη μας, ενώ οι οργανικές ουσίες με το θάνατο των οργανισμών ανοργανοποιούνται και επαναπροσλαμβάνονται από τους φωτοσυνθέτοντες οργανισμούς.	**Α3.2α**. Ποιοι είναι οι κύριοι τρόποι με τους οποίους μπορούν οι οργανισμοί να εξασφαλίσουν τις οργανικές ενώσεις που χρειάζονται για να καλύψουν τις ανάγκες τους σε ενέργεια και δομικά υλικά.		
		Α3.2β. Με τη φωτοσύνθεση τρέφεται, άμεσα ή έμμεσα, το σύνολο σχεδόν του έμβιου κόσμου του πλανήτη μας (τροφοδότηση με οργανικές ουσίες όλων των οργανισμών μέσω των τροφικών αλυσίδων).		
		Α3.2γ. Μέσω των αποικοδομητών οι οργανικές ουσίες από τα νεκρά σώματα των οργανισμών μετατρέπονται και πάλι σε ανόργανες ουσίες για να ξαναχρησιμοποιηθούν από τους φωτοσυνθέτοντες οργανισμούς.		

	Α3.3. Οι μαθητές να αντιληφθούν ότι η φωτοσύνθεση μετατρέπει την ενέργεια του φωτός στη χημική ενέργεια των τροφών.	**Α3.3α.** Οι φωτοσυνθέτοντες οργανισμοί δεσμεύουν μέρος της φωτεινής ενέργειας και τη χρησιμοποιούν για να τροφοδοτήσουν ενεργειακά τη σύνθεση οργανικών ενώσεων.		
	Α3.4. Οι μαθητές να κατανοούν ότι το φύλλο είναι το κύριο όργανο της φωτοσύνθεσης, η οποία γίνεται στους χλωροπλάστες των φυτικών κυττάρων.	**Α3.4α.** Το φύλλο ως το κύριο όργανο φωτοσύνθεσης των φυτών. • Η σχέση της δομής του φύλλου με την κίνηση των πρώτων υλών και των προϊόντων της φωτοσύνθεσης στο φυτό – Στόματα φυτού με καταφρακτικά κύτταρα • Η φωτοσύνθεση γίνεται στους χλωροπλάστες των φυτικών κυττάρων	**1.0** **(Ιανουάριος)**	**3.0**
	Α3.5. Οι μαθητές να μπορούν να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τη δομή των χλωροπλαστών και να εξηγούν τη δομή και τον ρόλο της χλωροφύλλης στη φωτοσύνθεση.	**Α3.5α.** Δομή των χλωροπλαστών - Δομή και ρόλος της χλωροφύλλης στη φωτοσύνθεση.		
	Α3.6. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν τη λειτουργία των φωτοσυνθετικών χρωστικών στα ανώτερα φυτά.	**Α3.6α.** Το ορατό φάσμα του ηλιακού φωτός και η λειτουργία των φωτοσυνθετικών χρωστικών (χλωροφύλλες-καροτενοειδή) στα ανώτερα φυτά.	**1.0** **(Φεβρουάριος)**	**4.0**
		Α3.6β. Φάσμα απορρόφησης χλωροφυλλών και καροτενοειδών (τα μήκη κύματος του φωτός στα οποία οι φωτοσυνθετικές χρωστικές απορροφούν μεγάλα ποσά ενέργειας με τα οποία τροφοδοτούν τη φωτοσύνθεση).		
		Α3.6γ. Γιατί τα φύλλα των φυτών είναι πράσινα (ή κίτρινα το φθινόπωρο).		

	Α3.7. Οι μαθητές να γράφουν και να κατανοούν τη γενική αντίδραση της φωτοσύνθεσης ως μια συνολική διαδικασία κατά την οποία διασπάται το H_2O σε οξυγόνο, που απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα, και υδρογόνο που δεσμεύεται σε μόρια CO_2 για την παραγωγή οργανικών ενώσεων (π.χ. γλυκόζης). ($6\ CO_2 + 12\ H_2O$ + φωτεινή ενέργεια $\rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 + 6\ H_2O$) ($6\ CO_2 + 12\ H_2S$ + φωτεινή ενέργεια $\rightarrow C_6H_{12}O_6 + 12\ S + 6\ H_2O$ προκαρ/κοί)	**Α3.7α.** Ποια η γενική αντίδραση της φωτοσύνθεσης; ($6\ CO_2 + 12\ H_2O$ + φωτεινή ενέργεια $\rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 + 6\ H_2O$)	**2.0** **(Φεβρουάριος)**	**6.0**
		Α3.7β. Τα φυτά έχουν την ικανότητα να προσλαμβάνουν το διοξείδιο του άνθρακα από τον ατμοσφαιρικό αέρα, να απορροφούν με τις ρίζες τους νερό και άλατα (πρώτες ύλες) και με τη βοήθεια της χλωροφύλλης να δεσμεύουν ηλιακό φως (απαραίτητοι παράγοντες) και να παράγουν θρεπτικές ουσίες και οξυγόνο (προϊόντα) διασπώντας το H_2O σε οξυγόνο, που απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα, και υδρογόνο που δεσμεύεται σε μόρια CO_2 για την παραγωγή οργανικών ενώσεων (π.χ. γλυκόζης). Φωτοσύνθεση στους προκαρυωτικούς οργανισμούς.		
	Α3.8. Οι μαθητές να κατανοούν και να εξηγούν ότι στους χλωροπλάστες η φωτοσύνθεση των οργανικών ουσιών γίνεται σε δύο φάσεις (φωτεινή και σκοτεινή φάση της φωτοσύνθεσης)	**Α3.8α.** Οι δύο βασικές φάσεις της φωτοσύνθεσης και η σχέση τους με το φως.		
	Α3.9. Οι μαθητές να κατανοούν να περιγράφουν και να εξηγούν πώς, κατά τη φωτεινή φάση, η φωτεινή ενέργεια δεσμεύεται στα κοκκία των θυλακοειδών (grana) και μέσω αντιδράσεων προκαλείται διάσπαση του νερού σε υδρογόνο και οξυγόνο και σύνθεση ATP και NADPH.	**Α3.9α.** Φωτεινή φάση της φωτοσύνθεσης: Στα κοκκία των θυλακοειδών (grana), γίνεται δέσμευση φωτεινής ενέργειας (φως-διέγερση-αποδιέγερση-ιονισμός) με την οποία επιτυγχάνεται: α. Διάσπαση μορίων νερού σε υδρογόνο ($H^+ + e^-$), για την μετατροπή του συνενζύμου NADP σε NADPH), και O_2 β. Σύνθεση ATP από ADP + Pi.		

	Α3.10. Οι μαθητές να κατανοούν να περιγράφουν και να εξηγούν τη σκοτεινή φάση, στο στρώμα του χλωροπλάστη, ως μια διαδικασία μετατροπής CO_2 σε γλυκόζη και άλλες ουσίες χρησιμοποιώντας την ενέργεια των ATP και NADPH.	**Α3.10α.** Σκοτεινή φάση φωτοσύνθεσης: Στο στρώμα, το CO_2 δεσμεύεται από μια πεντόζη και σε μια σειρά αντιδράσεων, χρησιμοποιώντας την ενέργεια της ATP και τα υδρογόνα του NADPH, μετατρέπεται τελικά σε γλυκόζη και άλλες ουσίες.		
	Α3.11. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν ποιοι παράγοντες, και πώς, επηρεάζουν τον ρυθμό της φωτοσύνθεσης.	**Α3.11α.** Ποιοι είναι οι παράγοντες και πώς αυτοί επηρεάζουν τον ρυθμό της φωτοσύνθεσης; • θερμοκρασία, φως, διοξείδιο του άνθρακα, νερό και ανόργανα άλατα	**2.0** **(Φεβρουάριος)**	**8.0**
	Α3.12. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν τη σημασία της φωτοσύνθεσης για τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη μας.	**Α3.12α.** Η σημασία της φωτοσύνθεσης για τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη μας. • Οι οργανικές ουσίες που παράγονται με τη φωτοσύνθεση παρέχουν τόσο την ενέργεια όσο και τις πρώτες ύλες για όλα τα οικοσυστήματα του πλανήτη μας. • Οι αυτότροφοι οργανισμοί μέσω της φωτοσύνθεσης τροφοδοτούν την ατμόσφαιρα με οξυγόνο και δεσμεύουν διοξείδιο του άνθρακα.		
Οι μαθητές να κατανοήσουν τη λειτουργία της κυτταρικής αναπνοής (τον τρόπο με τον οποίο τα κύτταρα αξιοποιούν την ενέργεια της γλυκόζης και των άλλων θρεπτικών υλικών των τροφών για να συνθέσουν ATP)	**Α3.13.** Οι μαθητές να κατανοούν και να μπορούν να εξηγούν ότι τα ζωντανά κύτταρα απαιτούν ενέργεια από εξωτερικές πηγές για να επιτελέσουν τις πολυάριθμες λειτουργίες τους, όπως είναι π.χ. η σύνθεση πολυμερών, η άντληση	**Α3.13α.** Τα ζωντανά κύτταρα απαιτούν ενέργεια από εξωτερικές πηγές για να επιτελέσουν τις πολυάριθμες λειτουργίες τους, όπως είναι π.χ. η σύνθεση πολυμερών, η άντληση ουσιών μέσω της μεμβράνης, η κυτταρική κίνηση και η αναπαραγωγή. **Α3.13β.** Ποια είναι η βασική πηγή ενέργειας για τους αυτότροφους οργανισμούς.	**2.0** **(Φεβρουάριος)**	**10.0**

	ουσιών μέσω της μεμβράνης, η κυτταρική κίνηση και η αναπαραγωγή.	**Α3.13γ.** Ποια είναι η βασική πηγή ενέργειας για τους ετερότροφους οργανισμούς.		
		Α3.13δ. Ποια είναι η πρωταρχική πηγή προέλευσης της ενέργειας που αποθηκεύεται στα οργανικά μόρια των τροφών.		
	Α3.14. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν ότι όσες χημικές ενώσεις δύνανται να συμμετέχουν σε εξώθερμες αντιδράσεις μπορούν να λειτουργήσουν και ως καύσιμα υλικά.	**Α3.14α.** Ποιες χημικές ενώσεις μπορούν να λειτουργήσουν ως καύσιμα υλικά.		
		Α3.14β. Με τη βοήθεια των ενζύμων, τα κύτταρα αποικοδομούν συστηματικά τα πολύπλοκα οργανικά μόρια, που είναι πλούσια σε χημική ενέργεια, σε απλούστερα τελικά προϊόντα με λιγότερη ενέργεια.		
		Α3.14γ. Ένα μέρος της ενέργειας που λαμβάνεται από τη χημικά αποθηκευμένη ενέργεια των σύνθετων ενώσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή έργου, ενώ το υπόλοιπο διαφεύγει ως θερμότητα.		
		Α3.14δ. Τα κυριότερα καύσιμα συστατικά που προσλαμβάνουμε με την τροφή μας είναι οι υδατάνθρακες, τα λίπη και οι πρωτεΐνες.		
	Α3.15. Οι μαθητές να μπορούν ονομάζουν και να εξηγούν τις διαδικασίες εκείνες που απελευθερώνουν ενέργεια από τη διάσπαση πολύπλοκων μορίων.	**Α3.15α.** Διαδικασίες που απελευθερώνουν ενέργεια με τη διάσπαση πολύπλοκων μορίων Καταβολικές οδοί: -Αερόβια αναπνοή -Αναερόβια αναπνοή – ζυμώσεις.		
	Α3.16. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν πώς ο καταβολισμός συνδέεται με τις διάφορες μορφές κυτταρικού έργου.	**Α3.16α.** Πώς συνδέεται ο καταβολισμός με τις διάφορες μορφές κυτταρικού έργου; -Σημασία της ATP για τη σύνδεση του καταβολισμού με τις διάφορες μορφές κυτταρικού έργου.		

	Α3.17. Οι μαθητές να μπορούν να γράφουν και να κατανοούν τη γενική αντίδραση της αερόβιας κυτταρικής αναπνοής ως μια συνολική διαδικασία κατά την οποία η γλυκόζη διασπάται με τη βοήθεια του οξυγόνου σε CO_2 και το H_2O ενώ απελευθερώνεται ενέργεια με την μορφή ATP και θερμότητας. $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6\ H_2O \rightarrow 6CO_2 + 12H_2O$ + Ενέργεια (36 ATP + Q)	**Α3.17α.** Η αερόβια αναπνοή ξεκινά με τη γλυκόζη ή κάποιο άλλο οργανικό μόριο και, χρησιμοποιώντας O_2, παράγει τελικά H_2O, CO_2, απελευθερώνει ενέργεια με τη μορφή ATP και θερμότητας (Q).	**2.0** **(Μάρτιος)**	**12.0**
		Α3.17β. Κατά την κυτταρική αναπνοή, η γλυκόζη οξειδώνεται σταδιακά προς CO_2 και το O_2 ανάγεται σε H_2O.		
		Α3.17γ. Γενική εξίσωση κυτταρικής αναπνοής: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6\ H_2O \rightarrow 6CO_2 + 12H_2O$ + Ενέργεια (36 ATP + Q)		
	Α3.18. Οι μαθητές να μπορούν να ονομάζουν τα τρία επιμέρους μεταβολικά στάδια της κυτταρικής αναπνοής και να υπολογίζουν τα μόρια ATP που παράγονται από την πλήρη οξείδωση ενός μορίου γλυκόζης	**Α3.18α.** Τα τρία επιμέρους μεταβολικά στάδια της κυτταρικής αναπνοής. - Γλυκόλυση - Κύκλος του κιτρικού οξέος (Κύκλος Krebs) - Οξειδωτική φωσφορυλίωση Τελικός ισολογισμός: Από την πλήρη οξείδωση ενός μορίου γλυκόζη σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό και παράγονται συνολικά 36 ATP (2 ATP στη Γλυκόλυση, 2 ATP στον Κύκλο Krebs και 32 ATP κατά την οξειδωτική φωσφωρυλίωση).		
	Α3.19. Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να εξηγούν συνοπτικά τη διαδικασία της γλυκόλυσης ως οξείδωσης της γλυκόζης (6C) προς πυροσταφυλικό οξύ (3C) με κέρδος σε ενέργεια δύο μόρια ATP.	**Α3.19α.** Συνοπτική περιγραφή της διαδικασίας της γλυκόλυσης, που γίνεται στο κυτταρόπλασμα, με την οποία απελευθερώνεται χημική ενέργεια (δύο μόρια ATP) με την οξείδωση της γλυκόζης προς πυροσταφυλικό οξύ. - Με τη γλυκόλυση, κάθε μόριο γλυκόζης (6C) διασπάται σε δύο μόρια πυροσταφυλικού οξέος (3C) και υπάρχει κέρδος σε ενέργεια δύο μόρια ATP.		

	Α3.20. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν την τύχη τον ρόλο του ακετυλο-CoA (2C) στην αερόβια κυτταρική αναπνοή και να περιγράφουν το αποτέλεσμα του κύκλου του κιτρικού οξέος (κύκλος Krebs).	**Α3.20α.** Ποια η τύχη του πυροσταφυλικού και ο ρόλος του ακετυλο-CoA στην αερόβια κυτταρική αναπνοή. - Περιγραφή της διαδικασίας κατά την οποία το πυροσταφυλικό οξύ, μετά την είσοδό του στο μιτοχόνδριο, μετατρέπεται αρχικά σε μια ένωση που ονομάζεται ακετυλο-συνένζυμο Α (2C) (ακετυλο-CoA) και CO_2. Αυτό το βήμα συνιστά τον συνδετικό κρίκο ανάμεσα στη γλυκόλυση και στον κύκλο του κιτρικού οξέος. - Στον κύκλο του κιτρικού παράγονται στη συνέχεια άλλα 2 CO_2 ανά ακετυλο-CoA και παράγονται και 1ATP ανά κύκλο Krebs (ανά πυροσταφυλικό οξύ που εισέρχεται στο μιτοχόνδριο).		
	Α3.21. Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να εξηγούν συνοπτικά την οξειδωτική φωσφορυλίωση και το αποτέλεσμα της διαδικασίας. (Με τη βοήθεια του O_2 απελευθερώνεται ενέργεια και παράγονται, ανά μόριο γλυκόζης, 32 μόρια ATP και μόρια 12 H_2O). Τελικός ισολογισμός.	**Α3.21α.** Μετά τον κύκλο του Krebs στην εσωτερική μεμβράνη του μιτοχονδρίου εκτελείται η οξειδωτική φωσφορυλίωση. Σε αυτή τη διαδικασία με τη βοήθεια του O_2 απελευθερώνεται ενέργεια και παράγονται, ανά μόριο γλυκόζης, 32 μόρια ATP και 12 H_2O). **Α3.21β.** Τελικός ισολογισμός. Από την πλήρη οξείδωση ενός μορίου γλυκόζης σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό παράγονται συνολικά 36 μόρια ATP (2 ATP στη Γλυκόλυση, 2 ATP στον Κύκλο Krebs και 32 ATP κατά την οξειδωτική φωσφωρυλίωση).		
	Α3.22. Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να εξηγούν τον γενικό χημικό μηχανισμό της αλκοολικής και γαλακτικής ζύμωσης (αναερόβιας αναπνοής).	**Α3.22α.** Περιγραφή και εξήγηση του γενικού μηχανισμού αλκοολικής και γαλακτικής ζύμωσης (αερόβιας αναπνοής). **Α3.22β.** Παραδείγματα αλκοολικής και γαλακτικής ζύμωσης.	**1.0** **(Μάρτιος)**	**13.0**
	Α3.23. Οι μαθητές να κατανοούν και να εξηγούν την κεντρική θέση του ακετυλο-CoA στον μεταβολισμό	**Α3.23α.** Το ακετυλο-CoA κατέχει κεντρική θέση στον μεταβολισμό γιατί συνδέεται με τον καταβολισμό υδατανθράκων, λιπιδίων και πρωτεϊνών καθώς και με τον αναβολισμό των λιπιδίων.	**1.0** **(Μάρτιος)**	**14.0**

	(σύνδεση με καταβολισμό υδατανθράκων, λιπιδίων και πρωτεϊνών και αναβολισμό λιπιδίων).			
	Α3.24. Οι μαθητές να κατανοούν τη σχέση μεταξύ αερόβιας κυτταρικής αναπνοής και φωτοσύνθεσης.	**Α3.24α.** Η αερόβια κυτταρική αναπνοή είναι, σε σχέση με την φωτοσύνθεση (γλυκόζης), μια αντίστροφη μεταβολική διαδικασία.		
Β: Πρακτικές και Επιστημονικές Δεξιότητες Οι μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες διερεύνησης κάνοντας πειράματα που αφορούν στη λειτουργία της φωτοσύνθεσης και κυτταρικής αναπνοής (π.χ. διερεύνηση ταχύτητας (ρυθμού) της φωτοσύνθεσης σε διάφορες συνθήκες του περιβάλλοντος, και επίδραση της θερμοκρασίας στην ταχύτητα (ρυθμό) της κυτταρικής αναπνοής με τη χρήση Διασύνδεσης-Interface)	**Β3.1.** Κατανόηση των φαινομένων της φωτοσύνθεσης και της κυτταρικής αναπνοής των φυτών μέσα από πειραματική διαδικασία (π.χ. διερεύνηση ταχύτητας -ρυθμού- της φωτοσύνθεσης ή της κυτταρικής αναπνοής σε διάφορες συνθήκες του περιβάλλοντος, με τη χρήση Διασύνδεσης-Interface).	**Β3.1α.** Εντοπισμός μεταβλητών που επηρεάζουν την ταχύτητα (τον ρυθμό) της φωτοσύνθεσης ενός φυτού. **Β3.1β.** Εντοπισμός παραγόντων και πρώτων υλών που χρειάζεται ένα φυτό για να γίνει η λειτουργία της φωτοσύνθεσης: Νερό, Ηλιακό Φως, Διοξείδιο του άνθρακα, Χλωροφύλλη. **Β3.1γ.** Διατύπωση ερευνητικών ερωτημάτων που αφορούν στο εάν και κατά πόσο οι παρακάτω παράγοντες επηρεάζουν τις διαδικασίες της φωτοσύνθεσης και της κυτταρικής αναπνοής: α) η ένταση του φωτός β) το μήκος κύματος του φωτός γ) η θερμοκρασία δ) το είδος του φυτού **Β3.1δ.** Επιλογή ενδεδειγμένων οργάνων και υλικών που απαιτούνται για ένα προτεινόμενο πείραμα. **Β3.1ε.** Κατανόηση και εφαρμογή οδηγιών για την εκτέλεση έγκυρων πειραμάτων με τη χρήση Interface. **Β3.1στ.** Αξιοποίηση της τεχνολογίας για τη διεξαγωγή σχετικών πειραμάτων (Διασύνδεση Interface π.χ. Pasco Science Workshop 500 Interface ή Coach 6 Interface). **Β3.1ζ.** Περιγραφή και αξιολόγηση αποτελεσμάτων με τη χρήση γραφημάτων-γραφικών παραστάσεων.	**3.0** **(Μάρτιος)**	**17.0**
			17.0	**17.0**

ΕΝΟΤΗΤΑ 4	ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ			
	ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ *ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΧΟΙ – ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ*	**ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ** *ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ – ΔΙΔΑΚΤΕΑ*	**Ενδεικτικές Διδακτικές περίοδοι**	**Σύνολο Διδακτικών Περιόδων**
Συνιστώσες Μάθησης: Α: Εννοιολογική Κατανόηση, Β: Πρακτικές και Επιστημονικές Δεξιότητες, Γ: Δεξιότητες Συλλογισμού, Δ: Επιστημολογική Επάρκεια, Ε: Στάσεις και Εμπειρίες				
Υποενότητα 7.1: Βασικές έννοιες οικολογίας	**Α4.1.1.1** Οι μαθητές να μπορούν να επεξηγούν τι είναι η Οικολογία και ποιο είναι το αντικείμενο μελέτης της	**Α4.1.1.1α** Τι είναι η Οικολογία. **Α4.1.1.1β** Τι μελετά η Οικολογία.	**1.0** **(Απρίλιος)**	**18.0**
	Α4.1.1.2 Οι μαθητές να μπορούν να ονομάζουν, να κατανοούν και να επεξηγούν τα διάφορα επίπεδα βιολογικής οργάνωσης	**Α4.1.1.2α** Άτομο **Α4.1.1.2β** Πληθυσμός **Α4.1.1.2γ** Βιοκοινότητα **Α4.1.1.2δ** Οικοσύστημα **Α4.1.1.2ε** Τοπίο **Α4.1.1.2στ** Βιόσφαιρα		
	Α4.1.1.3 Οι μαθητές να μπορούν να ονομάζουν, να κατανοούν και να περιγράφουν κάποιες δομές οργάνωσης στη φύση.	**Α4.1.1.3α** Οικοσύστημα **Α4.1.1.3β** Ενδιαίτημα **Α4.1.1.3γ** Οικότοπος **Α4.1.1.3δ** Βιότοπος **Α4.1.1.3ε** Οικοθέση **Α4.1.1.3στ** Διαστάσεις ενός οικοσυστήματος.		
	Α4.1.1.4 Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν το ενδιαίτημα της Κυπριακής Αλεπούς	**Α4.1.1.4α** Το οικοσύστημα της κυπριακής αλεπούς.		
	Β4.1.1.1 Οι μαθητές να εντοπίζουν και να εξηγούν τις διαφορές μεταξύ των διαφόρων επιπέδων βιολογικής οργάνωσης και μεταξύ των διαφόρων δομών της φύσης	**Β4.1.1.1α** Διαφορές μεταξύ οικοσυστήματος και Βιοκοινότητας. **Β4.1.1.1β** Διαφορές μεταξύ ενδιαιτήματος και Βιότοπου. **Β4.1.1.1γ** Διαφορές μεταξύ οικοθέσης και βιότοπου.		
	Γ4.1.1.1 Οι μαθητές να μπορούν να ιεραρχούν τις διάφορες δομές της φύσης και τα επίπεδα βιολογικής οργάνωσης	**Γ4.1.1.1α** Ιεράρχηση επιπέδων βιολογικής οργάνωσης και βιολογικών δομών της φύσης.		

	Α4.1.2.1 Οι μαθητές να μπορούν να ονομάζουν, να κατανοούν και να περιγράφουν τις κατηγορίες των οργανισμών ανάλογα με τον τρόπο απόκτησης της τροφής τους. **(Σύντομη Υπενθύμιση)**	**Α4.1.2.1α** Παραγωγοί – αυτότροφοι οργανισμοί **Α4.1.2.1β** Καταναλωτές • Πρωτογενείς καταναλωτές ή καταναλωτές 1ης τάξης– φυτοφάγα • Δευτερογενείς καταναλωτές ή καταναλωτές 2ης τάξης – σαρκοφάγα • Τριτογενείς καταναλωτές ή καταναλωτές 3ης τάξης – σαρκοφάγα • Παμφάγα **Α4.1.2.1γ** Αποικοδομητές		
	Ε4.1.2.1 Οι μαθητές να αντιληφθούν τη σημασία που διαδραματίζουν στα οικοσυστήματα οι αποικοδομητές. **(Σύντομη Υπενθύμιση)**	**Ε4.1.2.1α** Οι αποικοδομητές: • Μετατρέπουν τα οργανικά συστατικά νεκρής οργανικής ύλης σε απλές ανόργανες ενώσεις σε μορφή δηλ. με την οποία μπορούν να επαναπροσληφθούν από τα φυτά. • Με τη μεσολάβηση των αποικοδομητών, γίνεται ανακύκλωση των χημικών στοιχείων, γεγονός που αποτελεί μια από τις απαραίτητες προϋποθέσεις λειτουργίας των οικοσυστημάτων.		
	Α4.1.3.1 Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να επεξηγούν έννοιες που σχετίζονται με τα τροφικά πλέγματα και τις τροφικές αλυσίδες	**Α4.1.3.1α** Τι ονομάζουμε τροφική αλυσίδα και τι τροφικό πλέγμα **Α4.1.3.1β** Ποια από τις έννοιες, τροφική αλυσίδα ή τροφικό πλέγμα, είναι πλησιέστερη προς την πραγματικότητα που υπάρχει στα φυσικά οικοσυστήματα **Α4.1.3.1γ** Εντοπισμός τροφικών αλυσίδων στις οποίες συμμετέχουν συγκεκριμένοι οργανισμοί σε ένα οικοσύστημα **Α4.1.3.1δ** Εντοπισμός κορυφαίων καταναλωτών-θηρευτών σε ένα οικοσύστημα **Α4.1.3.1ε** Χαρακτηρισμός οργανισμών ενός οικοσυστήματος (παραγωγοί, καταναλωτές 1ης, 2ης, 3ης, 4ης τάξης, αποικοδομητές).		

	Γ4.1.3.1 Οι μαθητές να επιχειρηματολογούν σχετικά με τις επιπτώσεις σε ένα οικοσύστημα από την αλλαγή κάποιου πληθυσμού	**Γ4.1.3.1α** Αλλαγές από αύξηση πληθυσμού **Γ4.1.3.1β** Αλλαγές από μείωση πληθυσμού **Γ4.1.3.1γ** Αλλαγές από εξαφάνιση πληθυσμού **Γ4.1.3.1δ** Αλλαγές από εισαγωγή νέου πληθυσμού		
	Δ4.1.3.1. Οι μαθητές να αντιλαμβάνονται περιορισμούς στα διάφορα μοντέλα αναπαράστασης της φύσης	**Δ4.1.3.1α** Με βάση την τροφική αλυσίδα και το τροφικό πλέγμα δεν μπορούμε να εξάγουμε αξιόπιστα συμπεράσματα για την ποσότητα της τροφής των διάφορων οργανισμών, διότι αυτά τα δύο μοντέλα μας δίνουν πληροφορίες για τις ποιοτικές τροφικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών. Δεν έχουμε κανένα στοιχείο σχετικά με τους αριθμούς των ατόμων, ή της βιομάζας ή της ενέργειας που μεταφέρεται από τον έναν οργανισμό στον άλλο.		
	Α4.1.3.2 Οι μαθητές να αντιλαμβάνονται ότι οι τροφικές πυραμίδες αποτελούν μοντέλα απεικόνισης των ποσοτικών σχέσεων που υπάρχουν μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος	**Α4.1.3.2α** Μια τροφική πυραμίδα αποτελείται από τροφικά επίπεδα (επάλληλα ορθογώνια), σε καθένα από τα οποία περιλαμβάνονται όλοι οι οργανισμοί που τρέφονται απέχοντας «ίδιο αριθμό βημάτων» από τον ήλιο. Πιο συγκεκριμένα: • Το πρώτο τροφικό επίπεδο, που βρίσκεται στη βάση της τροφικής πυραμίδας, είναι αυτό των παραγωγών. • Το δεύτερο τροφικό επίπεδο είναι αυτό των καταναλωτών 1ης τάξης. • Το τρίτο τροφικό επίπεδο είναι αυτό των καταναλωτών 2ης τάξης κ.ο.κ.		
	Α4.1.3.3 Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να επεξηγούν έννοιες που σχετίζονται με τις τροφικές πυραμίδες βιομάζας	**Α4.1.3.3α** Οι πυραμίδες της βιομάζας παριστάνουν το σύνολο της βιομάζας κάθε τροφικού επιπέδου ανά μονάδα επιφάνειας (m^2) για κάποιο δεδομένο χρονικό διάστημα. **Α4.1.3.3β** Βιομάζα είναι η ποσότητα της μάζας (ξηρού βάρους) των οργανισμών που ζουν		

		σε ένα τροφικό επίπεδο κάποιου οικοσυστήματος. **Α4.1.3.3γ** Συνήθως μόνο το 10% της βιομάζας ενός τροφικού επιπέδου περνά στο επόμενο τροφικό επίπεδο.		
	Β4.1.3.1 Οι μαθητές να μπορούν να υπολογίζουν το ποσοστό της βιομάζας που μεταφέρεται από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο και να σχεδιάζουν τροφικές πυραμίδες βιομάζας	**Β4.1.3.1α** Οι μαθητές να μπορούν να υπολογίζουν το ποσοστό της βιομάζας που μεταφέρεται από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο. Αν: η βιομάζα του 1ου τροφικού επιπέδου είναι α η βιομάζα του 2ου τροφικού επιπέδου είναι β η βιομάζα του 3ου τροφικού επιπέδου είναι γ Τότε, αν δίνεται η βιομάζα σε ένα τροφικό επίπεδο, μπορούμε να βρούμε τη βιομάζα: (Ι) στο αμέσως ανώτερο τροφικό επίπεδο διαιρούμε με το 10. $\beta=\alpha/10$ $\gamma=\beta/10=\alpha/100$ (ΙΙ) στο αμέσως κατώτερο τροφικό επίπεδο πολλαπλασιάζουμε με το 10. $\beta=10\gamma$ $\alpha=10\beta=100\gamma$ **Β4.1.3.2.1β** Οι μαθητές να μπορούν να σχεδιάζουν τροφικές πυραμίδες βιομάζας.		
	Α4.1.3.4 Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να επεξηγούν έννοιες που σχετίζονται με τις τροφικές πυραμίδες ενέργειας	**Α4.1.3.4α** Οι πυραμίδες ενέργειας δείχνουν τη ροή της ενέργειας στα διάφορα τροφικά επίπεδα. **Α4.1.3.4β** Η ενέργεια, με τη μορφή της χημικής ενέργειας που εμπεριέχεται στην τροφή των οργανισμών, περνάει από το κατώτερο τροφικό επίπεδο (των παραγωγών) στο ανώτερο. **Α4.1.3.4γ** Η μετατρεπτική αποδοτικότητα είναι το ποσό της ενέργειας που μεταφέρεται από το ένα επίπεδο στο άλλο μέσα από την τροφή.		

	Β4.1.3.2 Οι μαθητές να μπορούν να υπολογίζουν το ποσοστό της ενέργειας που περνάει και το ποσοστό της ενέργειας που χάνεται από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο και να σχεδιάζουν τροφικές πυραμίδες ενέργειας	**Β4.1.3.2α** Οι μαθητές να μπορούν να υπολογίζουν το ποσοστό της ενέργειας που περνάει και το ποσοστό της ενέργειας που χάνεται από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο. Αν: η ενέργεια του 1ου τροφικού επιπέδου είναι α η ενέργεια του 2ου τροφικού επιπέδου είναι β η ενέργεια του 3ου τροφικού επιπέδου είναι γ Τότε, αν δίνεται η ενέργεια σε ένα τροφικό επίπεδο, μπορούμε να βρούμε τη ενέργεια: (Ι) στο αμέσως ανώτερο τροφικό επίπεδο διαιρούμε με το 10. β=α/10 γ=β/10=α/100 (ΙΙ) στο αμέσως κατώτερο τροφικό επίπεδο πολλαπλασιάζουμε με το 10. β=10γ α=10β=100γ **Β4.1.3.2.2β** Οι μαθητές να μπορούν να σχεδιάζουν τροφικές πυραμίδες ενέργειας.		
	Ε4.1.3.1 Οι μαθητές να μπορούν να αξιολογούν τη σημασία των αποικοδομητών στην ανακύκλωση της ύλης στα οικοσυστήματα	**Ε4.1.3.1α** Αν δεν υπάρχουν οι αποικοδομητές σε ένα οικοσύστημα, τότε αυτό θα καταρρεύσει και σταδιακά θα νεκρωθεί. Αυτό θα συμβεί διότι τα διάφορα χημικά στοιχεία θα συσσωρεύονται στην νεκρή οργανική ύλη και δεν θα ήταν διαθέσιμα στο έδαφος για να προσληφθούν από τα φυτά. Συνεπώς οι παραγωγοί θα σταματήσουν να αυξάνονται και τελικά μπορεί να νεκρωθούν. Θα ακολουθήσουν και οι καταναλωτές. Οι αποικοδομητές είναι ουσιαστικά οι πιο σημαντικοί οργανισμοί σε ένα οικοσύστημα, καθώς ανακυκλώνουν την ύλη και αποσυνθέτουν τους νεκρούς οργανισμούς. Αν εξαφανίζονταν από ένα οικοσύστημα, το οικοσύστημα θα γέμιζε με άχρηστα υλικά. Χωρίς τους αποικοδομητές, ο πλανήτης μας θα γινόταν ένα απέραντο		

		νεκροταφείο ζώων και φυτών και δεν θα υπήρχε ζωή.		
	Ε4.1.3.5 Οι μαθητές να εξηγούν γιατί κάποια ανθρωπογενή υλικά αποτελούν μεγάλη απειλή για τα οικοσυστήματα	**Ε4.1.3.5α** Πολλά υλικά που παράγει χημικά ο άνθρωπος με τη βοήθεια της τεχνολογίας δεν αποτελούν τροφή για τους αποικοδομητές διότι δεν έχουν ένζυμα για να τα διασπάσουν. Συνεπώς, αυτό μπορεί να έχει μεγάλες επιπτώσεις στα οικοσυστήματα, αφού αυτά τα υλικά διατηρούνται αναλλοίωτα για πολλά χρόνια και ρυπαίνουν το περιβάλλον.		
	Α4.1.3.6 Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να επεξηγούν έννοιες που σχετίζονται με τις τροφικές πυραμίδες αριθμών	**Α4.1.3.6α** Οι πυραμίδες αριθμών παριστάνουν τους αριθμούς των οργανισμών σε κάθε τροφικό επίπεδο σ' ένα οικοσύστημα. **Α4.1.3.6β** Συνήθεις πυραμίδες: ο αριθμός των οργανισμών ενός τροφικού επιπέδου είναι μικρότερος από αυτόν του προηγούμενου επιπέδου. **Α4.1.3.6γ** Αντεστραμμένες πυραμίδες: όταν οι καταναλωτές είναι πολύ μικροί σε μέγεθος, αριθμητικά είναι περισσότεροι από τους παραγωγούς και έτσι οι πυραμίδες των αριθμών είναι αντεστραμμένες..		
	Α4.1.4.1 Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να επεξηγούν έννοιες που σχετίζονται με τη βιοσυσσώρευση	**Α4.1.4.1α** Τοξικές ουσίες (συνήθως προϊόντα της χημικής βιομηχανίας) αποτίθενται και συσσωρεύονται στους ιστούς των οργανισμών, εφόσον δεν διαθέτουν απεκκριτικούς μηχανισμούς για να τις αποβάλουν. **Α4.1.4.1β** Βιοσυσσώρευση είναι το πρόβλημα της αύξησης της συγκέντρωσης τοξικών ουσιών στους ανώτερους καταναλωτές. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, αν και η βιομάζα ελαττώνεται όσο προχωρούμε σε ανώτερα τροφικά επίπεδα, τα δηλητήρια δεν ελαττώνονται και έτσι η συγκέντρωσή τους στους σαρκοφάγους οργανισμούς αυξάνεται σημαντικά.		

		Α4.1.4.1γ Παραδείγματα βιοσυσσώρευσης σε πυραμίδες βιομάζας οικοσυστημάτων όπως π.χ. DDT		
	Β4.1.4.1 Οι μαθητές να μπορούν να κάνουν υπολογισμούς και να καταλήγουν σε συμπεράσματα σχετικά με διάφορες συνιστώσες της βιοσυσσώρευση	**Β4.1.4.1α** πώς υπολογίζεται και πώς μεταβάλλεται: I. Η βιομάζα II. Η ποσότητα της μη βιοδιασπώμενης ουσίας III. Η συγκέντρωση της μη βιοδιασπώμενης ουσίας		
	Ασκήσεις για το σπίτι **Διόρθωση στην τάξη**			
Υποενότητα 7.2: Ατομικές Στρατηγικές	**Α4.2.1.1** Οι μαθητές να μπορούν να επεξηγούν και να εφαρμόζουν τον Νόμο του ελαχίστου (Νόμο του Λίμπιχ)	**Α4.2.1.1α** Για κάθε παράγοντα του περιβάλλοντος του, ένα δεδομένο είδος έχει ένα εύρος ανοχής που καθορίζεται από το γενετικό του κώδικα και την ικανότητά του να προσαρμόζεται στις περιβαλλοντικές συνθήκες. **Α4.2.1.1β** Νόμος ελαχίστου: Για κάθε είδος οργανισμού υπάρχει ένα ελάχιστο όριο απαραίτητων συνθηκών περιβάλλοντος και η ομαλή ανάπτυξη του οργανισμού εξαρτάται από το στοιχείο εκείνο του περιβάλλοντος που βρίσκεται στη μικρότερη σχετικά ποσότητα. Το στοιχείο αυτό ονομάζεται περιοριστικός παράγοντας.		
	Δ4.2.1.1. Οι μαθητές να μπορούν να συσχετίζουν στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος με στοιχεία ενός μοντέλου αναπαράστασης της φύσης	**Δ4.2.1.1α** Στο μοντέλο που είναι γνωστό ως το «Βαρέλι του Λίμπιχ» κάθε μία από τις σανίδες του βαρελιού αντιπροσωπεύει ένα στοιχείο για την ανάπτυξη ενός φυτικού είδους Α. **Δ4.2.1.1β** Με βάση το παράδειγμα του βιβλίου, ο πιο καθοριστικός παράγοντας για την έξοδο του νερού από το βαρέλι είναι το Άζωτο, διότι για κάθε είδος οργανισμού υπάρχει ένα ελάχιστο όριο απαραίτητων συνθηκών περιβάλλοντος και η ομαλή ανάπτυξη του οργανισμού εξαρτάται από		

		το στοιχείο εκείνο του περιβάλλοντος που βρίσκεται στη μικρότερη σχετικά ποσότητα. Για το φυτικό είδος Α, περιοριστικός παράγοντας είναι το Άζωτο.		
	Β4.2.1.1 Οι μαθητές να μπορούν να κάνουν υπολογισμούς και να καταλήγουν σε συμπεράσματα σχετικά με τον περιοριστικό παράγοντα σε διάφορες περιπτώσεις	**Β4.2.1.1α** Πώς υπολογίζεται και πώς μεταβάλλεται ένας περιοριστικός παράγοντας		
	Α4.2.1.2 Οι μαθητές να μπορούν να επεξηγούν και να εφαρμόζουν τον Νόμο ανοχής (Νόμο του Σέλφορντ)	**Α4.2.1.1α** Κάθε οργανισμός ανέχεται κάποια όρια μεταβολών των συνθηκών του περιβάλλοντος, χαρακτηριστικά για κάθε είδος. **Α4.2.1.1β** Νόμος ανοχής: για κάθε είδος υπάρχουν μέγιστα και ελάχιστα όρια περιβαλλοντικών συνθηκών στα οποία μπορεί να επιβιώσει και να ευδοκιμήσει ένας οργανισμός (όρια ανοχής).		
	Β4.2.1.2 Οι μαθητές να μπορούν να κάνουν γραφικές παραστάσεις και να καταλήγουν σε συμπεράσματα σχετικά με τα όρια ανοχής οργανισμών ως προς αβιοτικούς παράγοντα	**Β4.2.1.2α** Αξιοποίηση δεδομένων για δημιουργία γραφικής παράστασης. **Β4.2.1.2β** Ομοιότητες και διαφορές μεταξύ καμπύλων επιβίωσης ειδών. **Β4.2.1.2γ** Χαρακτηρισμός περιοχών σε καμπύλες επιβίωσης οργανισμών (i) άριστη επιβίωση, (ii) ζώνη ανοχής (καταπόνησης ή επιβίωσης), (iii) ζώνη μη ανοχής. **Β4.2.1.2δ** Εντοπισμός μεγαλύτερου εύρος ανοχής σε κάποιο παράγοντα (ευρύοικο) και μικρότερου εύρους ανοχής (στενόοικο). **Β4.2.1.2ε** Ομοιότητες και διαφορές μεταξύ καμπύλων επιβίωσης ειδών.		
	Α4.2.2.1 Οι μαθητές να μπορούν να κατανοούν και να εξηγούν πότε ένας	**Α4.2.2.1α** Ανάλογα με το εάν ανέχεται μεγάλες ή μικρές μεταβολές ενός παράγοντα (π.χ.		

	οργανισμός μπορεί να χαρακτηριστεί ως ευρύοικος ή στενόοικος	θερμοκρασία, υγρασία, αλατότητα κ.ά.) του περιβάλλοντός του, ο οργανισμός μπορεί να χαρακτηρισθεί ως ευρύοικος ή στενόοικος.		
		Α4.2.2.1β Οι οργανισμοί που είναι στενόοικοι μπορούν να χρησιμεύσουν ως δείκτες για μια μεταβολή στο περιβάλλον ως προς τον παράγοντα για τον οποίο παρουσιάζουν αυτή την περιορισμένη ανοχή. **Α4.2.2.1γ** Σχέση εύρους ανοχής και περιβαλλοντικών παραγόντων.		
	Α4.2.3.1 Οι μαθητές να μπορούν να κατανοούν και να εξηγούν έννοιες που σχετίζονται με την ενδοθερμία και την εξωθερμία	**Α4.2.3.1α** Η επιβίωση ενός οργανισμού σε ένα οικοσύστημα εξαρτάται από τις προσαρμοστικές του ικανότητες, ιδιαίτερα στις κλιματικές συνθήκες, όπως η θερμοκρασία, δεδομένου ότι η θερμοκρασία μπορεί να κυμαίνεται έντονα, όχι μόνο από εποχή σε εποχή, αλλά και στη διάρκεια μιας μόνο μέρας. **Α4.2.3.1β** Εξώθερμοι, είναι οι οργανισμοί των οποίων η θερμοκρασία του σώματος αλλάζει με τις μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος. Εξώθερμα ζώα είναι τα περισσότερα ασπόνδυλα, τα ψάρια, τα αμφίβια και τα ερπετά. **Α4.2.3.1γ** Οι ενδόθερμοι οργανισμοί μπορούν να διατηρούν τη θερμοκρασία του σώματος σχετικά σταθερή, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, παράγοντας θερμότητα μέσω του μεταβολισμού τους. Ενδόθερμα ζώα κυρίως είναι τα θηλαστικά και τα πτηνά.	**2.0** **(Απρίλιος)**	**20.0**

	Α4.2.3.2 Οι μαθητές να μπορούν να επεξηγούν και να εφαρμόζουν τον Κανόνα του Άλεν	**Α4.2.3.2α** Τα άκρα ενδόθερμων ζώων περιορίζονται σε μέγεθος όταν προχωρούμε από τις τροπικές προς τις πολικές ζώνες, ώστε να αποβάλλεται λιγότερη θερμότητα με την αύξηση του γεωγραφικού πλάτους. **Α4.2.3.2β** Ζώα στις θερμές ζώνες διαθέτουν μεγάλα και πλατιά αυτιά τα οποία διαθέτουν πλούσια αιμοφόρα αγγεία τα οποία λειτουργούν σαν ψυκτήρες. Επίσης διαθέτουν μεγάλα σε μέγεθος ρύγχος, δάκτυλα και ουρά. Το αντίθετο συμβαίνει στα ζώα βόρειων περιοχών που πρέπει να εξοικονομούν θερμότητα.		
	Α4.2.3.3 Οι μαθητές να μπορούν να εντοπίζουν και να επεξηγούν τους διάφορους μηχανισμούς που χρησιμοποιούν οι ενδόθερμοι οργανισμοί για να αντιμετωπίσουν τις χαμηλές θερμοκρασίες και να περιορίσουν την αποβολή θερμότητας από το σώμα τους	**Α4.2.3.3α** **Α.** Τρίχωμα (θηλαστικά) ή πτέρωμα (πουλιά): σε ορισμένους οργανισμούς τρίχωμα τους παγιδεύε τον αέρα και δρα ως μονωτικό υλικό **Β.** Υποδόριο λίπος: καλύπτει το σώμα τους και είναι κακός αγωγός της θερμότητας **Γ.** Αύξηση καύσεων του υποδόριου λίπους: από τις καύσεις αυτές απελευθερώνεται μεγάλη ποσότητα θερμότητας **Δ.** Επιφανειακά αιμοφόρα αγγεία: βρίσκονται στη επιφάνεια του σώματος. Συστέλλονται ώστε το αίμα να κυκλοφορεί εσωτερικά και να μην αποβάλλεται θερμότητα.		
	Α4.2.3.4 Οι μαθητές να μπορούν να κατανοούν και να επεξηγούν τον Κανόνα του Bergman	**Α4.2.3.4α** Ο κανόνας του Bergman, βλέπει τη σχέση της επιφάνειας του σώματος με τον όγκο του σώματος. **Α4.2.3.4β** Σύμφωνα με τον κανόνα του Bergman, ο όγκος των ενδόθερμων ζώων αυξάνεται όσο κινούμαστε από τον ισημερινό προς τους πόλους. Όσο αυξάνεται ο όγκος ενός οργανισμού, τόσο ελαττώνεται η επιφάνειά του, δηλαδή ο λόγος S/V γίνεται μικρότερος (S=επιφάνεια, V=όγκος).		

		Α4.2.3.4γ Σύμφωνα με τον κανόνα του Bergman, όσο πιο μεγάλος είναι ο όγκος ενός ζώου, τόσο πιο λίγη θερμότητα αποβάλλεται από το σώμα του (επειδή η επιφάνεια του είναι μικρή σε σχέση με τον όγκο του). Αντίθετα τα ζώα των θερμών περιοχών έχουν λόγο επιφάνειας σώματος προς όγκο σώματος (S/V) πολύ μεγάλο, για να έχουν μεγαλύτερη απώλεια θερμότητας και να προστατεύονται από την υπερθέρμανση του σώματός τους.		
	Β4.2.3.1 Οι μαθητές να μπορούν να εφαρμόζουν τον Κανόνα του Bergman	**Β4.2.3.1α** Αξιοποίηση δεδομένων για υπολογισμό λόγου επιφάνειας σώματος προς όγκο σώματος, S/V. **Β4.2.3.1β** Αξιοποίηση δεδομένων για επιχειρηματολογία σχετικά με τον τρόπο που μεταβάλλεται ο λόγος S/V. **Β4.2.3.1γ** Αξιοποίηση δεδομένων για κατάταξη οργανισμών ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος εξάπλωσης.		
	Α4.2.4.1 Οι μαθητές να μπορούν να κατανοούν και να επεξηγούν έννοιες που σχετίζονται με τον χρόνο αναπαραγωγής των οργανισμών	**Α4.2.4.1 Μονοτοκία:** στρατηγική αναπαραγωγής στην οποία οι οργανισμοί θυσιάζουν τις μελλοντικές προοπτικές επιβίωσης, ξοδεύοντας όλη τους την ενέργεια σε μία και μοναδική πράξη αναπαραγωγής. Αυτή η αναπαραγωγική στρατηγική εμφανίζεται σε πολλά έντομα και άλλα ασπόνδυλα, σε μερικά είδη ψαριών και στα μονοετή φυτά. **Α4.2.4.1β** Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα μονοτοκίας **Α4.2.4.1γ Πολυτοκία:** στρατηγική αναπαραγωγής στην οποία παράγονται λιγότερα μικρά σε μια σειρά ξεχωριστών αναπαραγωγικών γεγονότων, έπειτα από τα οποία ο οργανισμός επιβιώνει και αναπαράγεται πάλι.		

		Α4.2.4.1δ Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα πολυτοκίας		
	Α4.2.4.2 Οι μαθητές να μπορούν να κατανοούν και να επεξηγούν έννοιες που σχετίζονται με τη γονική επένδυση & τη γονική φροντίδα των οργανισμών	**Α4.2.4.2α Γονική επένδυση:** είναι ο χρόνος που αφιερώνει ένας οργανισμός στους απογόνους του πριν τη γέννηση, δηλ. η περίοδος κυοφορίας. **Α4.2.4.2β** Παράγοντες που καθορίζουν τη γονική επένδυση: Ο αριθμός των μικρών που παράγονται σε κάθε αναπαραγωγική περίοδο μπορεί να κυμαίνεται από ένα έως πολλά. Ο αριθμός σχετίζεται με την ποσότητα της γονικής επένδυσης για κάθε μικρό. Εάν ο γονέας γεννά πολλά μικρά, μπορεί να αντέξει το κόστος μόνο μιας ελάχιστης γονικής επένδυσης ανά άτομο. **Α4.2.4.2γ Γονική φροντίδα:** είναι ο χρόνος που αφιερώνει ένας οργανισμός στους απογόνους του μετά τη γέννηση. Οι γονείς που γεννούν λίγα μικρά μπορούν να επενδύσουν περισσότερη ενέργεια σε κάθε άτομο μετά τη γέννηση (γονική φροντίδα). **Α4.2.4.2δ Παράγοντες που καθορίζουν τη γονική φροντίδα:** Η ποσότητα της γονικής φροντίδας ποικίλλει ανάλογα με: • τον αριθμό των απογόνων • το μέγεθός τους • το στάδιο της ανάπτυξής τους όταν γεννιούνται. • κάποιοι οργανισμοί ξοδεύουν λιγότερη ενέργεια κατά την εκκόλαψη ή την κυοφορία και επενδύουν περισσότερη ενέργεια μετά τη γέννηση των μικρών. Τα μικρά γεννιούνται αβοήθητα και απαιτούν αυξημένη γονική φροντίδα. • άλλα ζώα έχουν μακρύτερες περιόδους εκκόλαψης και κυοφορίας, τα μικρά γεννιούνται σε μεταγενέστερο αναπτυξιακό στάδιο και μπορούν να φροντίσουν τον		

		εαυτό τους λίγο μετά τη γέννησή τους (π.χ. τα οπληφόρα θηλαστικά). • ο μεγαλύτερος βαθμός φροντίδας εμφανίζεται στα σπονδυλωτά, με τα θηλαστικά να επιδεικνύουν το μεγαλύτερο βαθμό γονικής φροντίδας απέναντι στα μικρά.		
	Ασκήσεις για το σπίτι **Διόρθωση στην τάξη**		**1.0** **(Απρίλιος)**	**21.0**
Υποενότητα 7.4: Αλληλεπιδράσεις μεταξύ ατόμων και πληθυσμών	**Α4.2.5.1.** Οι μαθητές να μπορούν να διακρίνουν τις περιπτώσεις αλληλεπίδρασης μεταξύ ατόμων του ίδιου είδους και ατόμων διαφορετικών ειδών και να τις ονομάζουν	**Α4.2.5.1α.** Αναφορά στο αποτέλεσμα των αλληλεπιδράσεων • Θετικές αλληλεπιδράσεις • Αρνητικές αλληλεπιδράσεις	**2.0** **(Απρίλιος)**	**23.0**
	Α4.2.5.2 Οι μαθητές να μπορούν να ταξινομούν, να περιγράφουν, να εξηγούν και ονομάζουν τα διάφορα είδη αλληλεπιδράσεων που παρατηρούμε μεταξύ των ζωντανών οργανισμών	**Α4.2.5.2α.** Συσχετισμός των κριτηρίων ταξινόμησης των αλληλεπιδράσεων με το πώς επηρεάζουν την αρμοστικότητα των οργανισμών **Α4.2.5.2β.** Σύντομη επεξήγηση της έννοιας της αρμοστικότητας **Α4.2.5.2γ.** Πίνακας που παρουσιάζει τα είδη των αλληλεπιδράσεων • Χρήση των συμβόλων + και – για τις θετικές και αρνητικές περιπτώσεις • Σύντομη επεξήγηση για το κάθε είδος αλληλεπιδράσεων		
	Α4.2.5.3 Οι μαθητές να μπορούν να κατανοούν και να εξηγούν μία σχέση αμοιβαιότητας κάνοντας αναφορά σε υποχρεωτικό ή μη χαρακτήρα της κάθε περίπτωσης	**Α4.2.5.3α.** Αναφορά στην προαιρετική σχέση μεταξύ του δεκάποδου *Dardanus calidus* και των θαλάσσιων ανεμώνων. **Α4.2.5.3β.** Αναφορά στην υποχρεωτική σχέση που παρατηρείται κατά τον σχηματισμό μυκόρριζας μεταξύ των νηματοειδών υφών του μύκητα *Amanita muscaria* και της σημύδας.		

		Α4.2.5.3γ. Αναφορά στις σχέσεις αμοιβαιότητας μεταξύ εντόμων και ανθοφόρων φυτών, ο οποίες σε πολλές περιπτώσεις είναι υποχρεωτικές, ενώ σε άλλες όχι. **Α4.2.5.3δ.** Η συμβολή των πολύ διαδεδομένων περιπτώσεων συνεξέλιξης μεταξύ ανθοφόρων φυτών και εντόμων στην αύξηση της βιοποικιλότητας.		
	Α4.2.5.4. Οι μαθητές να μπορούν να κατανοούν και να εξηγούν την έννοια της θήρευσης	**Α4.2.5.4α** Ο ορισμός της θήρευσης. **Α4.2.5.4β** Η ιδιαίτερη περίπτωση των παρασιτοειδών. **(Απλή αναφορά)** **Α4.2.5.4γ** Τα φυτοφάγα ζώα ως θηρευτές βοσκής. **(Απλή αναφορά)**		
	Α4.2.5.5. Οι μαθητές να μπορούν να κατανοούν και να εξηγούν τη δυναμική σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ των πληθυσμών του θηρευτή και του θηράματος	**Α4.2.5.5α** Εξέλιξη αμυντικών χαρακτήρων από τα θηράματα, όπως η ικανότητα διαφυγής με μεγάλη ταχύτητα, η απόκρυψη (καμουφλάζ), αμυντικά όργανα (π.χ. κέρατα), παραγωγή απωθητικών ουσιών κ.ά. **Α4.2.5.5β** Εξέλιξη χαρακτηριστικών των θηρευτών που διευκολύνουν τη σύλληψη όπως κοφτερά δόντια, μεγάλα νύχια, μεγάλη ταχύτητα, πολύ καλή όραση κ.ά. **Α4.2.5.5γ** Διακύμανση των πληθυσμών του θηρευτή και του θηράματος στον οικολογικό χρόνο. **Α4.2.5.5δ** Μελέτη διαγράμματος που αφορά την περίπτωση του καναδικού λύγκα και του λαγού του χιονιού.		

	Β4.2.5.1 Οι μαθητές να μπορούν να διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ πειραματικών συνθηκών και συνθηκών στο πεδίο μελετώντας διάγραμμα που παρουσιάζει τις διακυμάνσεις στους πληθυσμούς του λύγκα και του λαγού του χιονιού στον Καναδά και ενός αντίστοιχου διαγράμματος που παρουσιάζει τις διακυμάνσεις των πληθυσμών ενός θηρευτή και του θηράματος του κάτω από πειραματικές συνθήκες	**Β4.2.5.1α** Εντοπισμός και επεξήγηση των διαφορών στη μορφή των καμπυλών στα δύο διαγράμματα 7.4.4.1 και 7.4.4.2. **Β4.2.5.1β** Εντοπισμός παραγόντων, εκτός της θήρευσης, που είναι δυνατόν να επηρεάζουν το μέγεθος των πληθυσμών του θηράματος όσο και του θηρευτή. **Β4.2.5.1γ** Διάκριση μεταξύ πειραματικών συνθηκών και συνθηκών που επικρατούν στο πεδίο.		
	Δ4.2.5.1 Οι μαθητές να μπορούν να κατανοούν τη σχέση μεταξύ παρατήρησης και ερμηνείας της παρατήρησης στην επιστήμη και έτσι να μπορούν να διακρίνουν μεταξύ τους τις διαφορετικές περιπτώσεις αλληλεπιδράσεων ανάμεσα στους οργανισμούς	**Δ4.2.5.1α** Ερμηνεία παρατηρήσεων με βάση την επιστημονική γνώση και εξαγωγή συμπερασμάτων για τη μεταβολή των πληθυσμών ενός θηρευτή και εκείνων του θηράματος του στον χρόνο.		
	Δ4.2.5.2 Οι μαθητές να μπορούν να κατανοούν και να εξηγούν την έννοια του παρασιτισμού	**Δ4.2.5.2α** Ο ορισμός του παρασιτισμού **Δ4.2.5.2β** Το παράδειγμα των παρασιτικών πλατυέλμυνθων (ταινίας) στο πεπτικό σύστημα των θηλαστικών.	**1.0** **(Μάιος)**	**24.0**
	Α4.2.6.1 Οι μαθητές να μπορούν να κατανοούν και να εξηγούν την έννοια του ομοσιτισμού και του ασιτισμού	**Α4.2.6.1α** Ο ορισμός του ομοσιτισμού. **Α4.2.6.1β** Αναφορά στην περίπτωση της σχέσης μεταξύ των πτηνών του είδους *Bubulcus ibis* και των μεγάλων φυτοφάγων ζώων. **Α4.2.6.1γ** Ο ορισμός του ασιτισμού. **Α4.2.6.1δ** Παράδειγμα καταστροφής υποκείμενης βλάστησης από τα περιττώματα των πουλιών.		

	Α4.2.7.1 Οι μαθητές να μπορούν να κατανοούν και να εξηγούν την έννοια του ανταγωνισμού	**Α4.2.7.1α** Ο ορισμός του ανταγωνισμού. **Α4.2.7.1β** Ενδοειδικός ανταγωνισμός. **Α4.2.7.1γ** Διαειδικός ανταγωνισμός. **Α4.2.7.1δ** Παραδείγματα πόρων για την εξασφάλιση των οποίων εκδηλώνεται ανταγωνισμός.		
	Ασκήσεις για το σπίτι Διόρθωση στην τάξη		**1.0** **(Μάιος)**	**25.0**
			8.0	**25.0**
Ασκήσεις Εμπέδωσης / Αξιολόγηση / Επανάληψη για Ενιαίες Τελικές Γραπτές Εξετάσεις			**2** **(Ιανουάριος – Μάιος)**	**27.0**
ΣΥΝΟΛΟ Α΄ ΚΑΙ Β΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ				**56**

*** Τα θέματα της ενότητας «Οικολογία» τα οποία είναι σε κίτρινο πλαίσιο είναι εκτός διδακτέας και εξεταστέας ύλης.**

25/08/2024

ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΦΥΣΙΟΓΝΩΣΤΙΚΩΝ / ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ