



ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ 2026-2027
ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΑΘΗΣΗΣ Β΄ ΤΕΣΕΚ-
ΚΛΑΔΟΙ: 1. ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
2. ΑΙΣΘΗΤΙΚΗΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
3. ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑΣ-ΟΙΝΟΠΟΙΙΑΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
- Α΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ

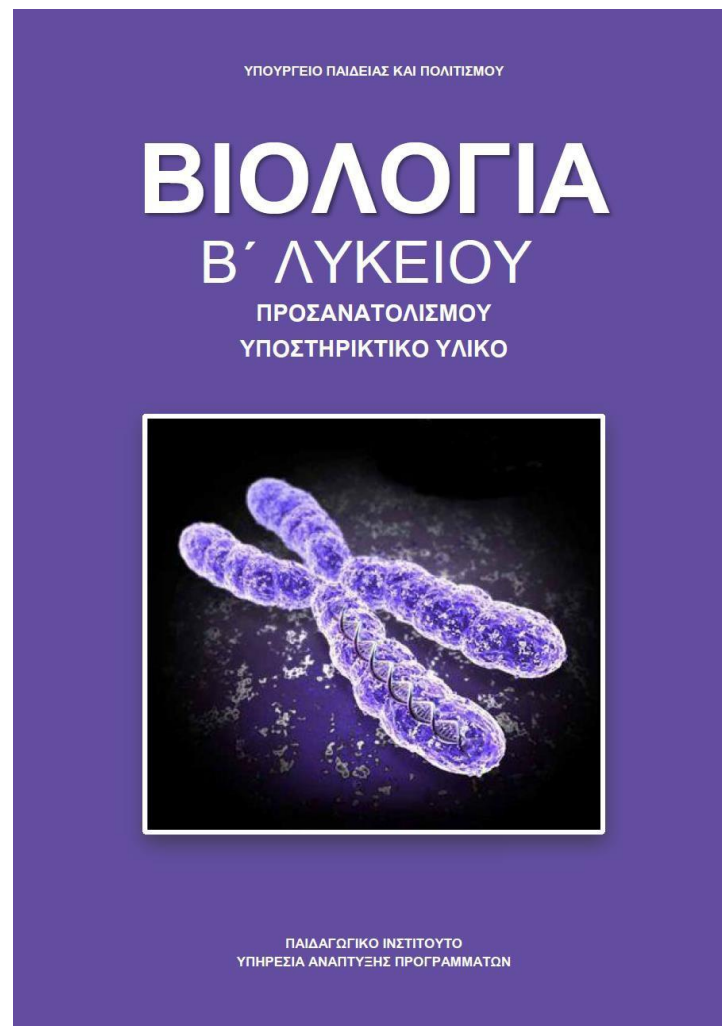
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ	
ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ: 4	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ
Διδακτικά εγχειρίδια-Βιβλιογραφία: https://sch.cy/sm/45/viologia_b_lyk_vm.pdf https://sch.cy/sm/45/viologia_b_lyk_prosan_2017.pdf https://sch.cy/sm/45/enotita_oikologia_b_lykeiou.pdf https://sch.cy/sm/45/b_lykeiou_ergastiriakies_askiseis.pdf	
Υλικά και μέσα που θα χρησιμοποιήσουν οι μαθητές/τριες κατά τη διδασκαλία του μαθήματος: Βιβλία, Τετράδιο, Εργαστηριακές Ασκήσεις.	
ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΚΟΠΟΣ (ΓΕΝΙΚΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ)	
Σκοπός του μαθήματος είναι η απόκτηση γνώσεων, ικανοτήτων, δεξιοτήτων και στάσεων που αφορούν στις βιολογικές επιστήμες και αποτελούν θεμελιώδη ανάγκη της κοινωνίας και των πολιτών, παρέχοντάς τους τη δυνατότητα να συμμετέχουν ενεργά και δημιουργικά στις μεγάλες αλλαγές της εποχής μας (http://nop.moec.gov.cy/archeia/mathimata/biologia.pdf)	
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ (ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ Α1.4 - Β1.7, Α2.4 - Α3.24)	
Οι μαθητές/τριες με την ολοκλήρωση του μαθήματος θα πρέπει να είναι σε θέση: • Να κατανοούν τη χημική σύσταση της έμβιας ύλης • Να κατανοούν τη δομή και τη λειτουργία του κυττάρου • Να κατανοούν τη λειτουργία της φωτοσύνθεσης • Να κατανοούν τη λειτουργία της κυτταρικής αναπνοής • Να αναπτύξουν επιστημονικές και πειραματικές δεξιότητες, δεξιότητες συλλογισμού, κριτική σκέψη, δεξιότητες επιχειρηματολογίας, λύσης προβλήματος και λήψης απόφασης • Να αναπτύξουν δεξιότητες διερεύνησης με: (i) παρατήρηση φαινομένων, (ii) προβληματισμό και διατύπωση ερωτημάτων και υποθέσεων, (iii) σχεδιασμό και εκτέλεση πειραματικών προσεγγίσεων, (iv) καταγραφή, αξιολόγηση και ανάλυση μετρήσεων, (v) παρουσίαση δεδομένων, (vi) υποστήριξη ή απόρριψη αρχικών υποθέσεων, (vii) διατύπωση συμπερασμάτων, γενικεύσεων και προβλέψεων, και (viii) ετοιμότητα αναζήτησης και ανάπτυξης εναλλακτικών θεωριών με την αξιοποίηση επιπρόσθετων επιστημονικών δεδομένων.	



ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ – ΕΝΟΤΗΤΕΣ
Δείκτες Επάρκειας Α1.4 - Β1.7, Α2.4 - Α3.24
<u>Βλέπε Προγραμματισμό Μαθήματος:</u> https://viom.schools.ac.cy/index.php/el/viologia/programmatismoι
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ – ΜΟΡΦΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
Διαγώνισμα, γραπτή εργασία-project, προφορική επίδοση, άλλες εναλλακτικές μορφές αξιολόγησης



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Β΄ ΤΕΣΕΚ-
ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΑΙΣΘΗΤΙΚΗΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑΣ-ΟΙΝΟΠΟΙΑΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (4ωρο)
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ 2026-2027**



Συνιστώσες της Μάθησης – Άξονες Ένταξης των ΔΕΕ	Α: Εννοιολογική Κατανόηση				
	Β: 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	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ Διδ/κές Περίοδοι (Μήνας)	Σύνολο Διδακτικών Περιοδών	
Α: Εννοιολογική Κατανόηση Οι μαθητές να κατανοήσουν τη χημική σύσταση της έμβιας ύλης, καθώς και τον τρόπο οργάνωσης της χημείας των ζωντανών οργανισμών	A1.1. 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. (Απλή αναφορά)	A1.1α. 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)			
		A1.1β. Η χημική ένωση είναι μια ουσία η οποία αποτελείται από δύο ή περισσότερα άτομα διαφορετικών στοιχείων που συνδυάζονται σε σταθερές αναλογίες. (Απλή αναφορά)			
		A1.1γ. 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.		
		A1.1δ. Μέσα στο κύτταρο υπάρχει μεγάλη ποικιλία χημικών ενώσεων: (Απλή αναφορά) • 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.		
	A1.2. Οι μαθητές να κατανοήσουν ότι το μόριο του νερού στηρίζει όλες τις μορφές ζωής. (Απλή αναφορά)	A1.2α. 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) A1.2β. 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)	1.0 (Σεπτέμβριος)	1.0
	A1.3. Οι μαθητές να μπορούν να αντιλαμβάνονται τη σημασία του άνθρακα για τη βιολογική ποικιλότητα. (Απλή αναφορά)	A1.3α. Τα άτομα του άνθρακα μπορούν να σχηματίσουν μεγάλη ποικιλία μορίων δημιουργώντας δεσμούς με τέσσερα άλλα άτομα. (Απλή αναφορά) A1.3β. 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)		
	A1.4. Οι μαθητές να μπορούν να αντιλαμβάνονται πώς τα οργανικά μονομερή	A1.4α. 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.		
	A1.5. Οι μαθητές να αντιλαμβάνονται και να μπορούν να εξηγούν τον μηχανισμό σύνθεσης και διάσπασης πολυμερών - μακρομορίων, με συμπύκνωση και υδρόλυση αντίστοιχα.	A1.5α. 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). A1.5β. Η διάσπαση των ομοιοπολικών δεσμών στο πολυμερές για τη δημιουργία μονομερών γίνεται με τη βοήθεια ενός μορίου νερού ανά δεσμό που διασπάται (υδρόλυση). A1.5γ. Παραδείγματα αντιδράσεων συμπύκνωσης και υδρόλυσης		
	A1.6. Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να εξηγούν τη βασική δομή μεγάλων βιολογικών μορίων: Πολυσακχαρίτες, Λιπίδια, Πρωτεΐνες, Νουκλεϊνικά οξέα.	A1.6α. 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		
	A1.7. Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να εξηγούν τη δομή, οργάνωση και λειτουργία των πρωτεϊνών και να συνδέουν δομή και λειτουργία με συγκεκριμένες συνθήκες θερμοκρασίας και pH.	A1.7α. Οι πρωτεΐνες ως τα πιο διαδεδομένα, πολύπλοκα και εύθραυστα (ευαίσθητα) μακρομόρια του κυττάρου.	2.0 (Σεπτέμβριος)	3.0
		A1.7β. Δομή αμινοξέων που αποτελούν τα μονομερή των πρωτεϊνών. Σημασία των πλευρικών ομάδων για την ύπαρξη διαφορετικών ειδών αμινοξέων.		
		A1.7γ. Αντιδράσεις συμπύκνωσης μεταξύ αμινοξέων και δημιουργία διπεπτιδίων και πολυπεπτιδίων.		

		A1.7δ. 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.		
		A1.7ε. 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.		
		A1.7στ. Τεταρτοταγής δομή: Το παράδειγμα της αιμοσφαιρίνης.		
		A1.7ζ. 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.		
	A1.8. 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.	A1.8α. Τα δύο είδη των νουκλεϊνικών οξέων: το δεσοξυριβοζο-νουκλεϊνικό (DNA) και το ριβοζονουκλεϊνικό οξύ (RNA).	1.0 (Σεπτέμβριος)	4.0
		A1.8β. Τα νουκλεϊνικά οξέα καθορίζουν την παραγωγή των πρωτεϊνών και έτσι ελέγχουν όλες τις λειτουργίες και τα κληρονομικά χαρακτηριστικά των οργανισμών.		
		A1.8γ. Δομή των νουκλεοτιδίων.		
		A1.8δ. Δομή και βιολογικός ρόλος του DNA.		
		A1.8ε. Δομή και βιολογικός ρόλος του RNA.		
		A1.8στ. Οι μαθητές να μπορούν να συγκρίνουν τα δύο είδη των νουκλεϊνικών οξέων (DNA, RNA) ως προς τη δομή και τη λειτουργία τους.		

	A1.9. 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 πολυσακχαριτών (κυτταρίνη, άμυλο, γλυκογόνο).	A1.9α. 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 (Σεπτέμβριος)	5.0
		A1.9β. Δομή και λειτουργία Μονοσακχαριτών: • Τριόζες • Πεντόζες (ριβόζη, δεσοξυριβόζη) • Εξόζες (γλυκόζη, φρουκτόζη, γαλακτόζη)		
		A1.9γ. Δομή και λειτουργία Δισακχαριτών: • Μαλτόζη • Σακχαρόζη • Λακτόζη		
		A1.9δ. Δομή και λειτουργία των Πολυσακχαριτών: • Κυτταρίνη • Άμυλο • Γλυκογόνο		

	A1.10. 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).	A1.10α. Τα λιπίδια διακρίνονται σε ουδέτερα λίπη (τριγλυκερίδια), Φωσφορολιπίδια και Στεροειδή Παραδείγματα: • Ουδέτερα λίπη (τριγλυκερίδια) • Φωσφολιπίδια (φωσφορολιπίδια) • Στεροειδή	1.0 (Σεπτέμβριος)	6.0
		A1.10β. Δομή και λειτουργία Ουδέτερων λιπών / Τριγλυκεριδίων: • Ακόρεστα λίπη (ελαιόλαδο) • Κορεσμένα λίπη (βούτυρο).		
		A1.10γ. Δομή και λειτουργία Φωσφορολιπιδίων: • Φωσφατιδυλοχολίνη (λεκιθίνη).		
		A1.10δ. Δομή και λειτουργία Στεροειδών: Παράδειγμα: Χοληστερόλη (χοληστερίνη).		

	A1.11. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν την ενέργεια ως την προϋπόθεση για την ύπαρξη και διατήρηση των λειτουργιών της ζωής.	A1.11α. 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 (Σεπτέμβριος -Οκτώβριος)	8.0
	A1.12. 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).	A1.12α. Τι είναι ο μεταβολισμός (καταβολισμός και αναβολισμός) και ποια η σχέση καταβολισμού και αναβολισμού με τη ενέργεια (εξώθερμες και ενδόθερμες αντιδράσεις).		
		A1.12β. 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).		
	A1.13. 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).	A1.13α. Δομή, διάσπαση (υδρόλυση) της ATP και απελευθέρωση ενέργειας - Σύζευξη εξώθερμων-ενδόθερμων αντιδράσεων.		
		A1.13β. 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).		
		A1.13γ. 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).		
	A1.14. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν: α. τι είναι χημικά τα ένζυμα και πώς αυτά	A1.14α. Τα ένζυμα είναι βιολογικά μακρομόρια (πρωτεΐνες ή RNA) που επιταχύνουν τις μεταβολικές αντιδράσεις (καταβολικές και αναβολικές) μειώνοντας την ενέργεια ενεργοποίησης.	2.5 (Οκτώβριος)	10.5

	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.	A1.14β. Ποια τα πλεονεκτήματα από τη χρήση των ενζύμων στον μεταβολισμό.		
		A1.14γ. Δομή και ιδιότητες των ενζύμων.		
		A1.14δ. 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).		
	A1.15. 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)	A1.15α. Εφαρμογές των ενζύμων στην καθημερινή ζωή. Παραδείγματα. (Απλή αναφορά) A1.15β. Παθολογικές καταστάσεις λόγω έλλειψης της δράσης των ενζύμων. Παραδείγματα. (Απλή αναφορά)		
B: 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)	B1.1. Οι μαθητές να μπορούν να διατυπώνουν ερευνητικά ερωτήματα που αφορούν στους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της δράσης των ενζύμων (π.χ. καταλάση).	B1.1α. Αναφορά σε παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της δράσης των ενζύμων (π.χ. ένζυμο καταλάση). (Απλή αναφορά) B1.1β. Διατύπωση ερευνητικών ερωτημάτων που αφορούν σε παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της δράσης των ενζύμων (π.χ. ένζυμο καταλάση). (Απλή αναφορά)	3.0 (Οκτώβριος)	13.5
	B1.2. Οι μαθητές να μπορούν να κάνουν υποθέσεις και προβλέψεις που αφορούν στους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της δράσης των ενζύμων (π.χ. καταλάση).	B1.2α. Οικοδόμηση υποθέσεων που αφορούν σε παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της δράσης των ενζύμων (π.χ. θερμοκρασία, συγκέντρωση ενζύμου, pH). (Απλή αναφορά)		

	B1.3. Οι μαθητές να μπορούν να σχεδιάζουν και να διεξάγουν πειράματα.	B1.3α. Εξήγηση για το τι μπορεί να μετρηθεί σε ένα πείραμα για να διαπιστωθεί η ταχύτητα της δράσης των ενζύμων. B1.3β. 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. B1.3γ. Σημασία έγκυρου πειράματος ελέγχου (μάρτυρα). B1.3δ. Επιλογή ενδεδειγμένων οργάνων και υλικών που απαιτούνται για το προτεινόμενο πείραμα. B1.3ε. Περιγραφή πορείας πειράματος που πρέπει να ακολουθηθεί για να επιβεβαιωθεί ή να απορριφθεί η αρχική υπόθεση. B1.3στ. 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).		
	B1.4. Οι μαθητές να μπορούν να κάνουν ακριβείς παρατηρήσεις/ έγκυρες μετρήσεις.	B1.4α. 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).		
	B1.5. Οι μαθητές να μπορούν να εξάγουν αποτελέσματα και συμπεράσματα, τα οποία να επιβεβαιώνουν ή να απορρίπτουν τις υποθέσεις τους.	B1.5α. Επιβεβαίωση ή απόρριψη της αρχικής υπόθεσης και απάντηση ερευνητικού ερωτήματος.		

	B1.6. Οι μαθητές να μπορούν χρησιμοποιούν την κατάλληλη επιστημονική ορολογία για την καταγραφή και την επικοινωνία των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων τους.	B1.6α. Χρησιμοποίηση της κατάλληλης επιστημονικής ορολογίας για την καταγραφή και την επικοινωνία των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων.		
	B1.7. Οι μαθητές να μπορούν να αποτυπώνουν τα αποτελέσματα / συμπεράσματά τους σε ειδικούς πίνακες και γραφήματα.	B1.7α. Αποτύπωση και επικοινωνία των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων σε ειδικούς πίνακες και γραφήματα.		
			13.5	13.5

ΕΝΟΤΗΤΑ 2		ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ		
Συνιστώσα	ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΧΟΙ – ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ	ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ – ΔΙΔΑΚΤΕΑ	ΕΝΔΕΙ- ΚΤΙΚΕΣ Διδ/κές Περίοδοι	Σύνολο Διδακτικών Περιοδών
A: Εννοιολογική Κατανόηση Οι μαθητές να κατανοήσουν τη δομή και τη λειτουργία του κυττάρου, καθώς και τους τρόπους μελέτης του	A2.1. Οι μαθητές να μπορούν να διατυπώνουν και να εξηγούν την κυτταρική θεωρία. (Απλή αναφορά)	A2.1α. 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.		
	A2.2. 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. (Απλή αναφορά)	A2.2α. Το Κύτταρο ως η βασική δομική και λειτουργική μονάδα της ζωής και κάθε οργανισμού. (Απλή αναφορά)		
		A2.2β. Κριτήρια διάκρισης ευκαρυωτικού κυττάρου-οργανισμού από προκαρυωτικό κύτταρο-οργανισμό (έλλειψη πυρήνα και ενδομεμβρανικού συστήματος). (Απλή αναφορά)		
	A2.3. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν τον ρόλο των εσωτερικών μεμβρανών στη διαμερισματοποίηση του ευκαρυωτικού κυττάρου και των λειτουργιών του. (Απλή αναφορά)	A2.3α. Ο ρόλος των εσωτερικών μεμβρανών στη διαμερισματοποίηση των κυτταρικών λειτουργιών στο ευκαρυωτικό κύτταρο. (Απλή αναφορά)		

	A2.4. 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.	A2.4α. Περιγραφή και εξήγηση του μοντέλου του ρευστού μωσαϊκού για τις κυτταρικές (πλασματικές) μεμβράνες.	1.0 (Οκτώβριος)	14.5
		A2.4β. Δομή και ιδιότητες της πλασματικής μεμβράνης		
		A2.4γ. Εξήγηση του μηχανισμού σταθερότητας και ρευστότητας των κυτταρικών (πλασματικών) μεμβρανών με βάση τα συστατικά των μεμβρανών και το περιβάλλον τους.		
	A2.5. 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.	A2.5α. Η εκλεκτική διαπερατότητα των κυττάρων και η σημαντικότητά της για τη διατήρηση της ζωής του κυττάρου.	2.0 (Οκτώβριος)	16.5
		A2.5β. 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.		
		A2.5γ. Επίδραση της ώσμωσης σε κύτταρα με ή χωρίς κυτταρικό τοίχωμα, σε ισότονο, υπέρτονο και υπότονο διάλυμα. Φαινόμενα σπαργής και πλασμούσης (φυτικά κύτταρα), αιμόλυσης και συρρίκνωσης (ζωικά κύτταρα).		
		A2.5δ. 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 (Οκτώβριος)	18.5
		A2.5ε. Ενεργητική μεταφορά: • Ο μηχανισμός λειτουργίας της αντλίας ιόντων Καλίου–Νατρίου και η σημασία για τη διατήρηση της ζωής του κυττάρου.		

		A2.5στ. 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.		
	A2.6. 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. (Απλή αναφορά)	A2.6α. Η κυτταρική (πλασματική) μεμβράνη ως τροφοδότης και αποδέκτης μηνυμάτων. Ο μηχανισμός επικοινωνίας των κυττάρων σε ένα πολυκύτταρο οργανισμό. Η σημασία της διαρκούς ανταλλαγής μηνυμάτων. (Απλή αναφορά)		

	A2.7. 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.	A2.7α. 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 λείο, λυσόσωμα, μιτοχόνδριο, σύμπλεγμα Golgi, χυμοτόπιο, χλωροπλάστης, κυτταρικό τοίχωμα) A2.7β. 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 A2.7γ. Διαφορές και ομοιότητες μεταξύ φυτικού και ζωικού κυττάρου.	3.0 (Οκτώβριος-Νοέμβριος)	21.5
--	--	--	---	--------------------

B: Πρακτικές και Επιστημονικές Δεξιότητες Οι μαθητές να αναπτύξουν επιστημονικές και πειραματικές δεξιότητες που αφορούν στο κύτταρο (το παράδειγμα ενός ώσμωσης και διαπύδωσης σε φυτικό ιστό κονδύλου πατάτας)	B2.1. 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 Κυανού του Μεθυλενίου).	B2.1α. 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 Κυανού του Μεθυλενίου).	3.0 (Νοέμβριος)	24.5
	B2.2. Οι μαθητές να μπορούν να κάνουν υποθέσεις και προβλέψεις που αφορούν στην ωσμωτική συμπεριφορά των φυτικών κυττάρων του κονδύλου ενός πατάτας σε διάφορα διαλύματα (π.χ. Αποσταγμένο νερό, 1,54M NaCl, 1M NaCl, 1M Γλυκόζη, 1M Σακχαρόζη, 0,0001M Κυανού του Μεθυλενίου).	B2.2^α. Οικοδόμηση υποθέσεων και προβλέψεων που αφορούν στην ωσμωτική συμπεριφορά των φυτικών κυττάρων του κονδύλου ενός πατάτας σε διάφορα διαλύματα (π.χ. Αποσταγμένο νερό, 1,54M NaCl, 1M NaCl, 1M Γλυκόζη, 1M Σακχαρόζη, 0,0001M Κυανού του Μεθυλενίου).		

	B2.3. Οι μαθητές να μπορούν να σχεδιάζουν και να διεξάγουν πειράματα.	B2.3^α. Εξήγηση για το τι μπορεί να μετρηθεί σε ένα πείραμα για να διαπιστωθεί η ωσμωτική συμπεριφορά των φυτικών κυττάρων του κονδύλου ενός πατάτας σε διάφορα διαλύματα. B2.3β. 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. B2.3γ. Σημασία έγκυρου πειράματος ελέγχου (μάρτυρα). B2.3δ. Επιλογή ενδεδειγμένων οργάνων και υλικών που απαιτούνται για το προτεινόμενο πείραμα. B2.3^ε. Περιγραφή πορείας πειράματος που πρέπει να ακολουθηθεί για να επιβεβαιωθεί ή να απορριφθεί η αρχική υπόθεση. B2.3στ. Κατανόηση και εφαρμογή οδηγιών για την εκτέλεση έγκυρου πειράματος που αφορά στη διερεύνηση ενός ωσμωτικής συμπεριφοράς των φυτικών κυττάρων του κονδύλου ενός πατάτας σε διάφορα διαλύματα.		
	B2.4. Οι μαθητές να μπορούν να κάνουν ακριβείς παρατηρήσεις/έγκυρες μετρήσεις.	B2.4^α. Καταγραφή παρατηρήσεων/μετρήσεων, με ακρίβεια, για εξαγωγή αποτελεσμάτων του πειράματος που αφορά στη διερεύνηση ενός ωσμωτικής συμπεριφοράς των φυτικών κυττάρων του κονδύλου ενός πατάτας σε διάφορα διαλύματα.		
	B2.5. Οι μαθητές να μπορούν να εξαγάγουν αποτελέσματα και συμπεράσματα, τα οποία να επιβεβαιώνουν ή να απορρίπτουν ενός υποθέσεις τους.	B2.5^α. Επιβεβαίωση ή απόρριψη ενός αρχικής υπόθεσης και απάντηση ερευνητικού/ών ερωτήματος/μάτων.		

	B2.6. Οι μαθητές να μπορούν χρησιμοποιούν την κατάλληλη επιστημονική ορολογία για την καταγραφή και την επικοινωνία των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων.	B2.6^α. Χρησιμοποίηση ενός κατάλληλης επιστημονικής ορολογίας για την καταγραφή και την επικοινωνία των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων.		
	B2.7. Οι μαθητές να μπορούν να αποτυπώνουν τα αποτελέσματα / συμπεράσματά ενός σε ειδικούς πίνακες και γραφήματα.	B2.7^α. Αποτύπωση και επικοινωνία των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων σε ειδικούς πίνακες και γραφήματα.		
	B2.8. Οι μαθητές να μπορούν να παρατηρούν μικροσκοπικά παρασκευάσματα ζωικών και φυτικών κυττάρων και να υπολογίζουν τη μεγέθυνση. (Απλή αναφορά)	B2.8^α. Παρατήρηση μικροσκοπικών παρασκευασμάτων στο μικροσκόπιο (Απλή αναφορά) . B2.8β. Υπολογισμός ενός συνολικής μεγεθυντικής ικανότητας ενός μικροσκοπίου με βάση τη μεγεθυντική ικανότητα του προσοφθάλμιου και του αντικειμενικού φακού (Απλή αναφορά) . B2.8γ. Υπολογισμός ενός 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.	Γ2.1^α. 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. (Απλή αναφορά)	0.5 (Νοέμβριος)	25.0

	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.			
				11.5	25.0

ΕΝΟΤΗΤΑ 3		ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ		
Συνιστώσα	ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΧΟΙ – ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ	ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ – ΔΙΔΑΚΤΕΑ	ΕΝΔΕΙ- ΚΤΙΚΕΣ Διδ/κές Περίοδοι	Σύνολο Διδακτικών Περιοδών
A: Εννοιολογική Κατανόηση Οι μαθητές να κατανοήσουν τη λειτουργία της <u>φωτοσύνθεσης</u> Οι μαθητές να κατανοήσουν τις έννοιες αυτότροφοι και ετερότροφοι οργανισμοί	A3.1. Οι μαθητές να κατανοούν τη φωτοσύνθεση ως τη βασική διεργασία που τροφοδοτεί τη βιόσφαιρα με ενέργεια.	A3.1α. Η φωτεινή ενέργεια του ήλιου είναι η κύρια πηγή ενέργειας για τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη μας.	2.0 (Νοέμβριος)	27.0
		A3.1β. 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.		
		A3.1γ. 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.		
	A3.2. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν ότι με τη φωτοσύνθεση, 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.	A3.2α. 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.		
		A3.2β. 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).		
		A3.2γ. 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.		

	A3.3. Οι μαθητές να αντιληφθούν ότι η φωτοσύνθεση μετατρέπει την ενέργεια του φωτός στη χημική ενέργεια των τροφών.	A3.3α. Οι φωτοσυνθέτοντες οργανισμοί δεσμεύουν μέρος της φωτεινής ενέργειας και τη χρησιμοποιούν για να τροφοδοτήσουν ενεργειακά τη σύνθεση οργανικών ενώσεων.		
	A3.4. Οι μαθητές να κατανοούν ότι το φύλλο είναι το κύριο όργανο της φωτοσύνθεσης, η οποία γίνεται στους χλωροπλάστες των φυτικών κυττάρων.	A3.4α. • Η φωτοσύνθεση γίνεται στα πράσινα μέρη των φυτών. Το φύλλο είναι 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. (Απλή αναφορά) • Η φωτοσύνθεση γίνεται στους χλωροπλάστες των φυτικών κυττάρων.	1.0 (Νοέμβριος)	28.0
	A3.5. Οι μαθητές να μπορούν να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τη δομή των χλωροπλάστων και να εξηγούν τη δομή και τον ρόλο της χλωροφύλλης στη φωτοσύνθεση.	A3.5α. • Δομή των χλωροπλάστων (Σύντομη υπενθύμιση) • Δομή και ρόλος της χλωροφύλλης στη φωτοσύνθεση.		
	A3.6. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν τη λειτουργία των φωτοσυνθετικών χρωστικών στα ανώτερα φυτά. (Απλή αναφορά)	A3.6α. Το ορατό φάσμα του ηλιακού φωτός και η λειτουργία των φωτοσυνθετικών χρωστικών (χλωροφύλλες-καροτενοειδή) στα ανώτερα φυτά. (Απλή αναφορά)		
		A3.6β. 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). (Απλή αναφορά)		
		A3.6γ. Γιατί τα φύλλα των φυτών είναι πράσινα (ή κίτρινα το φθινόπωρο). (Απλή αναφορά)		

	A3.7. Οι μαθητές να γράφουν και να κατανοούν τη γενική αντίδραση της φωτοσύνθεσης ως μια συνολική διαδικασία κατά την οποία διασπάται το H₂O σε οξυγόνο, που απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα, και υδρογόνο που δεσμεύεται σε μόρια CO₂ για την παραγωγή οργανικών ενώσεων (π.χ. γλυκόζης). (6 CO₂ + 12 H₂O + φωτεινή ενέργεια → C₆H₁₂O₆ + 6 O₂ + 6 H₂O) (6 CO₂ + 12 H₂S + φωτεινή ενέργεια → C₆H₁₂O₆ + 12 S + 6 H₂O προκαρ/κοί) A3.8. 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) A3.9. 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.	A3.7α. Ποια η γενική αντίδραση της φωτοσύνθεσης; (6 CO₂ + 12 H₂O + φωτεινή ενέργεια → C₆H₁₂O₆ + 6 O₂ + 6 H₂O) A3.7β. 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 H₂O σε οξυγόνο, που απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα, και υδρογόνο που δεσμεύεται σε μόρια CO₂ για την παραγωγή οργανικών ενώσεων (π.χ. γλυκόζης). Φωτοσύνθεση στους προκαρυωτικούς οργανισμούς. A3.8α. Οι δύο βασικές φάσεις της φωτοσύνθεσης και η σχέση τους με το φως. A3.9α. 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 συνεχζύμου NADP σε NADPH), και O₂ β. Σύνθεση ATP από ADP + Pi.	2.0 (Νοέμβριος)	30.0
--	---	---	-----------------------------------	--------------------

	A3.10. 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.	A3.10α. 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.		
	A3.11. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν ποιοι παράγοντες, και πώς, επηρεάζουν τον ρυθμό της φωτοσύνθεσης.	A3.11α. Ποιοι είναι οι παράγοντες και πώς αυτοί επηρεάζουν τον ρυθμό της φωτοσύνθεσης; • θερμοκρασία, φως, διοξείδιο του άνθρακα, νερό και ανόργανα άλατα	2.0 (Νοέμβριος)	32.0
	A3.12. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν τη σημασία της φωτοσύνθεσης για τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη μας.	A3.12α. 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 <u>κυτταρικής αναπνοής</u> (τον τρόπο με τον οποίο τα κύτταρα αξιοποιούν την ενέργεια της γλυκόζης και των άλλων θρεπτικών υλικών των τροφών για να συνθέσουν ATP)	A3.13. 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	A3.13α. 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.	2.0 (Δεκέμβριος)	34.0
		A3.13β. Ποια είναι η βασική πηγή ενέργειας για τους αυτότροφους οργανισμούς.		

	ουσιών μέσω της μεμβράνης, η κυτταρική κίνηση και η αναπαραγωγή.	A3.13γ. Ποια είναι η βασική πηγή ενέργειας για τους ετερότροφους οργανισμούς.		
		A3.13δ. Ποια είναι η πρωταρχική πηγή προέλευσης της ενέργειας που αποθηκεύεται στα οργανικά μόρια των τροφών.		
	A3.14. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν ότι όλες χημικές ενώσεις δύνανται να συμμετέχουν σε εξώθερμες αντιδράσεις μπορούν να λειτουργήσουν και ως καύσιμα υλικά.	A3.14α. Ποιες χημικές ενώσεις μπορούν να λειτουργήσουν ως καύσιμα υλικά.		
		A3.14β. 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.		
		A3.14γ. 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.		
		A3.14δ. Τα κυριότερα καύσιμα συστατικά που προσλαμβάνουμε με την τροφή μας είναι οι υδατάνθρακες, τα λίπη και οι πρωτεΐνες.		
	A3.15. Οι μαθητές να μπορούν ονομάζουν και να εξηγούν τις διαδικασίες εκείνες που απελευθερώνουν ενέργεια από τη διάσπαση πολύπλοκων μορίων.	A3.15α. Διαδικασίες που απελευθερώνουν ενέργεια με τη διάσπαση πολύπλοκων μορίων Καταβολικές οδοί: -Αερόβια αναπνοή -Αναερόβια αναπνοή – ζυμώσεις.		
	A3.16. Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν πώς ο καταβολισμός συνδέεται με τις διάφορες μορφές κυτταρικού έργου.	A3.16α. Πώς συνδέεται ο καταβολισμός με τις διάφορες μορφές κυτταρικού έργου; -Σημασία της ATP για τη σύνδεση του καταβολισμού με τις διάφορες μορφές κυτταρικού έργου.		

	A3.17. 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 ₂ O ενώ απελευθερώνεται ενέργεια με την μορφή ATP και θερμότητας. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} + \text{Ενέργεια (36 ATP + Q)}$	A3.17α. Η αερόβια αναπνοή ξεκινά με τη γλυκόζη ή κάποιο άλλο οργανικό μόριο και, χρησιμοποιώντας O ₂ , παράγει τελικά H ₂ O, CO ₂ , απελευθερώνει ενέργεια με τη μορφή ATP και θερμότητας (Q).	2.0 (Δεκέμβριος)	36.0
		A3.17β. Κατά την κυτταρική αναπνοή, η γλυκόζη οξειδώνεται σταδιακά προς CO ₂ και το O ₂ ανάγεται σε H ₂ O.		
		A3.17γ. Γενική εξίσωση κυτταρικής αναπνοής: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} + \text{Ενέργεια (36 ATP + Q)}$		
	A3.18. 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	A3.18α. 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 γλυκόζης 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 φωσφορυλίωση).		
		A3.19α. 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.		

	A3.20. 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).	A3.20α. 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 A (2C) (ακετυλο-CoA) και CO₂. 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 CO₂ ανά ακετυλο-CoA και παράγονται και 1ATP ανά κύκλο Krebs (ανά πυροσταφυλικό οξύ που εισέρχεται στο μιτοχόνδριο).		
	A3.21. Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να εξηγούν συνοπτικά την οξειδωτική φωσφορυλίωση και το αποτέλεσμα της διαδικασίας. (Με τη βοήθεια του O₂ απελευθερώνεται ενέργεια και παράγονται, ανά μόριο γλυκόζης, 32 μόρια ATP και μόρια 12 H₂O). Τελικός ισολογισμός.	A3.21α. Μετά τον κύκλο του Krebs στην εσωτερική μεμβράνη του μιτοχονδρίου εκτελείται η οξειδωτική φωσφορυλίωση. Σε αυτή τη διαδικασία με τη βοήθεια του O₂ απελευθερώνεται ενέργεια και παράγονται, ανά μόριο γλυκόζης, 32 μόρια ATP και 12 H₂O). A3.21β. 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 φωσφορυλίωση).		
	A3.22. Οι μαθητές να μπορούν να περιγράφουν και να εξηγούν τον γενικό χημικό μηχανισμό της αλκοολικής και γαλακτικής ζύμωσης (αναερόβιας αναπνοής).	A3.22α. Περιγραφή και εξήγηση του γενικού μηχανισμού αλκοολικής και γαλακτικής ζύμωσης (αερόβιας αναπνοής). A3.22β. Παραδείγματα αλκοολικής και γαλακτικής ζύμωσης.	1.0 (Δεκέμβριος)	37.0
	A3.23. Οι μαθητές να κατανοούν και να εξηγούν την κεντρική θέση του ακετυλο- CoA στον μεταβολισμό. (σύνδεση με καταβολισμό υδατανθράκων, λιπιδίων, πρωτεϊνών και αναβολισμό λιπιδίων. (Απλή αναφορά))	A3.23α. Το ακετυλο-CoA κατέχει κεντρική θέση στον μεταβολισμό γιατί συνδέεται με τον καταβολισμό υδατανθράκων, λιπιδίων και πρωτεϊνών καθώς και με τον αναβολισμό των λιπιδίων. (Απλή αναφορά)	0,5 (Δεκέμβριος)	37.5

	A3.24. Οι μαθητές να κατανοούν τη σχέση μεταξύ αερόβιας κυτταρικής αναπνοής και φωτοσύνθεσης.	A3.24α. Η αερόβια κυτταρική αναπνοή είναι, σε σχέση με την φωτοσύνθεση (γλυκόζης), μια αντίστροφη μεταβολική διαδικασία.		
B: 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) (Απλή αναφορά)	B3.1. 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). (Απλή αναφορά)	B3.1α. Εντοπισμός μεταβλητών που επηρεάζουν την ταχύτητα (τον ρυθμό) της φωτοσύνθεσης ενός φυτού. B3.1β. Εντοπισμός παραγόντων και πρώτων υλών που χρειάζεται ένα φυτό για να γίνει η λειτουργία της φωτοσύνθεσης: Νερό, Ηλιακό Φως, Διοξείδιο του άνθρακα, Χλωροφύλλη. B3.1γ. 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 B3.1δ. Επιλογή ενδεδειγμένων οργάνων και υλικών που απαιτούνται για ένα προτεινόμενο πείραμα. B3.1ε. Κατανόηση και εφαρμογή οδηγιών για την εκτέλεση έγκυρων πειραμάτων με τη χρήση Interface. B3.1στ. Αξιοποίηση της τεχνολογίας για τη διεξαγωγή σχετικών πειραμάτων (Διασύνδεση Interface π.χ. Pasco Science Workshop 500 Interface ή Coach 6 Interface). B3.1ζ. Περιγραφή και αξιολόγηση αποτελεσμάτων με τη χρήση γραφημάτων-γραφικών παραστάσεων. (Απλή αναφορά)		
			12,5	37,5
Ασκήσεις Εμπέδωσης / Επανάληψη / Αξιολόγηση			6,5 (Σεπτέμβριος-Ιανουάριος)	44

24/07/2026

ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΦΥΣΙΟΓΝΩΣΤΙΚΩΝ / ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ