



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΣΑΕΚ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων

ΣΑΕΚ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

**ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ
ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ
«ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ, ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΦΕΡΩΝ
ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ»**

Συγγραφική ομάδα

Ιωάννης Καρτσωνλάκης
Ασπασία-Αθηνά Βολακάκη
Νικόλαος Ζήκος
Ειρήνη Κωστάκου
Ζήσιμος Λυκούδης
Πασχαλία Μπαλκατζοπούλου
Παναγιώτης Παπαδημητρίου
Εμμανουήλ-Αλέξανδρος Περιβολάρης

**Σύμβουλος μεθοδολογίας ανάπτυξης
του εκπαιδευτικού εγχειριδίου**

Βασίλειος Γκανάτσιος

Γλωσσική επιμέλεια

Εκδόσεις Σοκόλη

Σχεδιασμός-σελιδοποίηση

Mr. Moschos / WINK DESIGN

Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού εγχειριδίου της ειδικότητας διαμορφώθηκε από τη συγγραφική ομάδα με βάση μεθοδολογικές προδιαγραφές και ειδικά πρότυπα που επεξεργάστηκε το ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ στο πλαίσιο της Πράξης «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΔΗΓΩΝ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ (ΙΕΚ)» [κωδικός ΟΠΣ (ΜΙΣ) 5069281] του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση 2014-2020».

Περιεχόμενα

1	Πρόλογος	7
2	Εισαγωγή	9
A	Περιγραφή ειδικότητας	11
1	Τίτλος της ειδικότητας και ομάδα προσανατολισμού	11
1 . 1	Τίτλος ειδικότητας	11
1 . 2	Ομάδα προσανατολισμού (επαγγελματικός τομέας)	11
2	Συνοπτική περιγραφή ειδικότητας	12
2 . 1	Ορισμός ειδικότητας	12
2 . 2	Αρμοδιότητες/Καθήκοντα	12
2 . 3	Προοπτικές απασχόλησης στον κλάδο ή τομέα	14
2 . 4	Πρόσθετες πηγές πληροφόρησης	14
B	Σκοπός και προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας	15
1	Σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας	15
2	Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης	16
Γ	Βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές και αναλυτικό περιεχόμενο του προγράμματος της θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης	20
1	Ωρολόγιο πρόγραμμα	21
2	Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης	23
2 . 1	ΕΞΑΜΗΝΟ Α΄	23
2 . 1 . A	ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ	23
2 . 1 . B	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ	29
2 . 1 . Γ	ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ	36
2 . 1 . Δ	ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ	42
2 . 1 . Ε	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ	50
2 . 1 . ΣΤ	ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΡΘΩΝ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	55
2 . 1 . Ζ	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	62
2 . 2	ΕΞΑΜΗΝΟ Β΄	69
2 . 2 . A	ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ	69

2 . 2 . Β	ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ	74
2 . 2 . Γ	ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ	82
2 . 2 . Δ	ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ	90
2 . 2 . Ε	ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	100
2 . 2 . ΣΤ	ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ	106
2 . 2 . Ζ	ΧΗΜΕΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ	113
2 . 3	ΕΞΑΜΗΝΟ Γ΄	120
2 . 3 . Α	ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ	120
2 . 3 . Β	ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	125
2 . 3 . Γ	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	132
2 . 3 . Δ	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑ	141
2 . 3 . Ε	ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑ – ΤΟΞΙΚΟΛΟΓΙΑ	150
2 . 3 . ΣΤ	ΦΑΡΜΑΚΟΕΠΑΓΡΥΠΝΗΣΗ – ΥΛΙΚΟΕΠΑΓΡΥΠΝΗΣΗ	160
2 . 4	ΕΞΑΜΗΝΟ Δ΄	170
2 . 4 . Α	ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ	170
2 . 4 . Β	ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑΣ	178
2 . 4 . Γ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	186
2 . 4 . Δ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ	195
2 . 4 . Ε	ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ	201
2 . 4 . ΣΤ	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΣΕ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟ	207
3	Διδακτική μεθοδολογία	216
4	Υγεία και ασφάλεια κατά τη διάρκεια της κατάρτισης	219
4 . 1	Βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας	219
4 . 2	Μέσα ατομικής προστασίας	220
Δ	Προδιαγραφές υλοποίησης της πρακτικής άσκησης	221
1	Ο θεσμός της πρακτικής άσκησης	222
2	Οδηγίες για τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η	224
2 . 1	Προϋποθέσεις εγγραφής στο πρόγραμμα πρακτικής άσκησης	224
2 . 2	Δικαιώματα και υποχρεώσεις του/της πρακτικά ασκούμενου/-ης	224
2 . 3	Φορείς υλοποίησης πρακτικής άσκησης	226
3	Ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της πρακτικής άσκησης	227
4	Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα της πρακτικής άσκησης	228
5	Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος πρακτικής άσκησης	233
5 . 1 . Α	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ	233
5 . 1 . Β	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	234
5 . 1 . Γ	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΦΑΡΜΑΚΩΝ, ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΦΕΡΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	235

5 . 1 . Δ	ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ, ΗΜΙΕΤΟΙΜΩΝ ΚΑΙ ΕΤΟΙΜΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	236
5 . 1 . Ε	ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	237
5 . 1 . ΣΤ	ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	238
5 . 2	Μεθοδολογία υλοποίησης πρακτικής άσκησης	239

	Βιβλιογραφία	241
--	---------------------	------------

A	Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με την ειδικότητα	242
B	Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με τη μεθοδολογία ανάπτυξης των εκπαιδευτικών εγχειριδίων	251
Γ	Σχετική εθνική νομοθεσία	254

1 | Πρόλογος

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο της ειδικότητας «Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων» αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΔΗΓΩΝ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ (ΙΕΚ)» [κωδικός ΟΠΣ (ΜΙΣ) 5069281], η οποία υλοποιήθηκε με σύμπραξη των κοινωνικών εταίρων και, ειδικότερα, από το ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ (επικεφαλής εταίρο της κοινοπραξίας), το ΙΝΕ/ΓΣΕΕ, το ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ, το ΚΑΕΛΕ/ΕΣΕΕ, το ΙΝΣΕΤΕ και τον ΕΟΠΠΕΠ, και συγχρηματοδοτήθηκε από το ΕΠ «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση».

Το έργο αυτό αποτέλεσε μια ολοκληρωμένη παρέμβαση για τη βελτίωση και την ενίσχυση του θεσμού της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης σε μια περίοδο κατά την οποία, περισσότερο από ποτέ, το αίτημα της διασύνδεσής του με την αγορά εργασίας είναι επιτακτικό και επίκαιρο. Ιδιαίτερα, μετά τη μακρά περίοδο οικονομικής κρίσης και ύφεσης την οποία αντιμετώπισε η ελληνική κοινωνία αλλά και τις συνέπειες από την πανδημική κρίση Covid-19, οι αναδυόμενες προκλήσεις καθιστούν αναγκαία στοχευμένα μέτρα εκσυγχρονισμού του θεσμού. Το συγκεκριμένο έργο αποτέλεσε μια συστηματική προσπάθεια αντιμετώπισης χρόνιων αδυναμιών του πεδίου, αναβάθμισης του επιπέδου των παρεχόμενων γνώσεων, δεξιοτήτων και ικανοτήτων και βελτίωσης των μαθησιακών αποτελεσμάτων που απορρέουν από την επαγγελματική κατάρτιση σε συγκεκριμένες ειδικότητες.

Εμπερικλείοντας μια καινοτόμο δέσμη αλληλοσυμπληρούμενων δράσεων, μεθόδων και πρακτικών, επιδίωξε να συμβάλει με πολλαπλασιαστικό τρόπο στην ενίσχυση της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας του πεδίου της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης. Ειδικότερα, στο πλαίσιο του έργου:

- Διεξήχθη ποιοτική έρευνα με στόχο τη διερεύνηση των χαρακτηριστικών και της δυναμικής που διέπει το πεδίο της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης στη χώρα μας και στον ευρωπαϊκό χώρο, με στόχο τη διαμόρφωση σχετικών προτάσεων πολιτικής.
- Αναπτύχθηκαν:
 - Επικαιροποιημένοι «οδηγοί κατάρτισης» για 130 ειδικότητες αρχικής κατάρτισης,
 - Αντίστοιχα εκπαιδευτικά εγχειρίδια, για την υποστήριξη της κατάρτισης/εκπαίδευσης των σπουδαστών/-τριών,
 - Συναφείς τράπεζες θεμάτων για κάθε ειδικότητα.
- Το σύνολο των παραπάνω στηρίχθηκε σε ένα ενιαίο μεθοδολογικό πλαίσιο, μέσω του οποίου επιδιώχθηκε η σύνδεση της κοινωνικής εμπειρίας της εργασίας, της εκπαίδευσης και της πιστοποίησής της, λαμβάνοντας υπόψη του το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, καθώς και τις ιδιαιτερότητες του πεδίου της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης.

- Τέλος, με γνώμονα την ενίσχυση της θετικής επενέργειας του έργου σε θεσμικό επίπεδο, αναπτύχθηκε μια μεθοδολογία ευέλικτης τακτικής περιοδικής επανεξέτασης και επικαιροποίησης των περιεχομένων των οδηγιών κατάρτισης, των εγχειριδίων και των τραπεζών θεμάτων, έτσι ώστε αυτά να βρίσκονται –κατά το δυνατόν– σε αντιστοιχία με τα νέα τεχνολογικά, οργανωσιακά, εργασιακά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά δεδομένα και τις ανάγκες της αγοράς εργασίας και των εκπαιδευομένων.

2 | Εισαγωγή

Το παρόν εγχειρίδιο, εκκινώντας από την περιγραφή της ειδικότητας, εστιάζεται στο αναλυτικό περιεχόμενο και τις βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές ενός προγράμματος κατάρτισης στην ειδικότητα «Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων». Στοχεύει στην ενημέρωση του συνόλου των συντελεστών του, λαμβάνοντας υπόψη τα περιεχόμενα των καθηκόντων και τις ιδιαιτερότητές της, καθώς και τους ισχύοντες θεσμικούς περιορισμούς στο πεδίο.

Απευθύνεται κυρίως στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες αλλά και τους/τις εκπαιδευτές/-τριες των προγραμμάτων αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης. Επιπλέον, αποτελεί ένα χρήσιμο εγχειρίδιο για τα στελέχη σχεδιασμού, τους σχετικούς φορείς υλοποίησής τους – τα Ινστιτούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης –, αλλά και για το σύνολο των υπόλοιπων δυνάμει συντελεστών ενός προγράμματος αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης, ιδιαίτερα για όσους/-ες συμμετέχουν στην υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.

Το εγχειρίδιο αυτό αποτελεί μια συστηματική βάση, η οποία περιλαμβάνει βασικά στοιχεία για την κατανόηση του πεδίου της συγκεκριμένης ειδικότητας, αλλά κυρίως επικεντρώνεται στην ανάλυση των μαθησιακών ενοτήτων και των εκπαιδευτικών προδιαγραφών της θεωρητικής και της εργαστηριακής κατάρτισης, καθώς και την υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.

Στην κατεύθυνση αυτή, για το κάθε πρόγραμμα αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης το οποίο δύναται να υλοποιηθεί είναι απαραίτητο να ληφθούν συστηματικά υπόψη τα εκπαιδευτικά περιεχόμενα αλλά και οι μεθοδολογικές προδιαγραφές που περιλαμβάνονται.

Ειδικότερα, το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο αποτελείται από τέσσερα (Α΄-Δ΄) Μέρη.

- **Το Μέρος Α΄ παρέχει συνοπτικά τις πληροφορίες που αφορούν την περιγραφή της ειδικότητας.**

Περιλαμβάνει την περιγραφή της ειδικότητας, των κύριων εργασιακών καθηκόντων της, των προοπτικών απασχόλησης σε αυτήν, ενώ γίνεται αναφορά σε βασικές πηγές πληροφόρησης σε σχέση με την ειδικότητα.

- **Το Μέρος Β΄ εστιάζεται στον καθορισμό των ευρύτερων αλλά και των επιμέρους ενοτήτων προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων του προγράμματος κατάρτισης.**

Αναφέρεται στις δραστηριότητες που θα είναι σε θέση να επιτελέσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μετά το πέρας της συνολικής κατάρτισής τους στη συγκεκριμένη ειδικότητα.

- **Το Μέρος Γ΄ εστιάζεται στο περιεχόμενο και τη διάρθρωση του προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης, καθώς και σε βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές υλοποίησής του.**

Το Μέρος Γ΄ περιλαμβάνει το ωρολόγιο πρόγραμμα καθώς και την περίληψη, τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, τις ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα, τις βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά, ένα κείμενο αναφοράς και τις προτεινόμενες πηγές μελέτης κάθε μαθησιακής ενότητας. Επιπλέον, αναφέρεται στην προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογία, καθώς και σε σημαντικές πληροφορίες που αφορούν την υγεία και την ασφάλεια κατά τη διάρκεια της κατάρτισης.

- **Το Μέρος Δ΄ εστιάζεται στην περιγραφή του περιεχομένου, των χαρακτηριστικών και των προδιαγραφών υλοποίησης της πρακτικής άσκησης.**

Περιλαμβάνεται η περιγραφή του θεσμού της πρακτικής άσκησης και παρέχονται χρήσιμες οδηγίες για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες και τους/τις εκπαιδευτές/-τριες στον χώρο εργασίας. Στα περιεχόμενα συγκαταλέγονται, επίσης, οι ενότητες μαθησιακών αποτελεσμάτων της πρακτικής άσκησης, ενδεικτικές εργασίες που θα εκτελέσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες, καθώς και οι ειδικές προδιαγραφές υλοποίησης που αφορούν τον εξοπλισμό. Αναλύονται οι ενότητες μαθησιακών αποτελεσμάτων, ενώ προτείνονται βασικές μεθοδολογικές αρχές για την υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο και η τράπεζα θεμάτων της ειδικότητας συνδέονται οργανικά με τον αντίστοιχο οδηγό κατάρτισης της ειδικότητας¹.

Για τη συγγραφή της μεθοδολογίας ανάπτυξης των εκπαιδευτικών εγχειριδίων συνενεργάστηκαν οι Ρένα Βαρβιτσιώτη, Ελένη Θεοδωρή, Κωνσταντίνος Μαρκίδης και Δέσποινα Μπαμπανέλου, η οποία ανέλαβε και τη συντακτική της επιμέλεια. Αυτή εκπονήθηκε στο πλαίσιο της «Οριζόντιας Εκπαιδευτικής Μεθοδολογίας» της εν λόγω Πράξης «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΔΗΓΩΝ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ (ΙΕΚ)» και με βάση μια κατάλληλα προσαρμοσμένη εκδοχή του προτύπου ανάπτυξης εκπαιδευτικών υλικών του ΙΝΕ/ΓΣΕΕ (Γούλας, Μαρκίδης & Μπαμπανέλου, 2021).

1 Νάτσης, Π., Καρτσωνάκης, Ι., Κοσόλια, Χρ. & Παύλος, Δ. (2022). *Οδηγός Κατάρτισης ειδικότητας ΙΕΚ «Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων»*. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης.

A

Περιγραφή ειδικότητας

1 | Τίτλος της ειδικότητας και ομάδα προσανατολισμού

1.1 • Τίτλος ειδικότητας

«Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων» όπως ορίζεται στο ΦΕΚ Α΄ 193/17-9-2013:

https://www.minedu.gov.gr/publications/docs2018/N_4186_2013_fek193.pdf

1.2 • Ομάδα προσανατολισμού (επαγγελματικός τομέας)

Η ειδικότητα ανήκει στην ομάδα προσανατολισμού «Τεχνολογικών Εφαρμογών», στον τομέα «Χημικών Εφαρμογών».

2 | Συνοπτική περιγραφή ειδικότητας

2.1 • Ορισμός ειδικότητας

Ο/Η «Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων» είναι ο/η επαγγελματίας ο/η οποίος/-α έχει πλούσιες θεωρητικές γνώσεις και πλήρη κατάρτιση για πρακτικές εφαρμογές στην παραγωγική διαδικασία, στον ποιοτικό έλεγχο, στην αποθήκευση, στην ανάπτυξη νέων προϊόντων και στη διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων του κλάδου. Οι γνώσεις του/της για τη σύνθεση και τον έλεγχο των φαρμακευτικών προϊόντων, των καλλυντικών και των λοιπών προϊόντων (ιατροτεχνολογικών, συμπληρωμάτων διατροφής κ.ά.) του/της παρέχουν τα κατάλληλα εφόδια ώστε να εκτελεί και να ελέγχει παραγωγικές διαδικασίες, καθώς και να διενεργεί ποιοτικούς και ποσοτικούς ελέγχους σε πρώτες ύλες και τελικά προϊόντα, σύμφωνα με τους κανόνες ορθής βιομηχανικής παρασκευής, τη φαρμακευτική νομοθεσία και δεοντολογία, διασφαλίζοντας έτσι την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων. Ο/Η «Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων» ως επαγγελματίας έχει τη δυνατότητα να εφαρμόσει τις γνώσεις και τις δεξιότητές του/της τόσο σε μια επιχείρηση με προϊόντα του κλάδου όσο και στον χώρο του φαρμακείου.

2.2 • Αρμοδιότητες/Καθήκοντα

Ο/Η «Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων» ασκεί (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά) τις παρακάτω αρμοδιότητες/καθήκοντα:

- Καταγράφει τις ελλείψεις πρώτων υλών², αντιδραστηρίων, σκευών και εξοπλισμού του εργαστηρίου για την παραγωγή φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων,
- Ενημερώνει το αρμόδιο τμήμα (εφόσον υφίσταται) για τις ελλείψεις πρώτων υλών του εργαστηρίου ή προβαίνει στην παραγγελία τους, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα,
- Παραλαμβάνει, ελέγχει και ενδεχομένως επιστρέφει παραγγελίες πρώτων υλών του εργαστηρίου, σε συνεργασία με τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα και το αρμόδιο τμήμα (εφόσον υφίσταται),
- Αποθηκεύει τις πρώτες ύλες και τον εξοπλισμό του εργαστηρίου στον κατάλληλο χώρο του εργαστηρίου, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα,
- Οργανώνει το πρόγραμμα παραγωγής των προϊόντων ή/και το πρόγραμμα της έρευνας, σε συνεργασία με τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα,

2 Όπου πρώτες ύλες, εφεξής θα αναφέρονται οι πρώτες ύλες, τα αντιδραστήρια, τα αναλώσιμα, τα σκεύη, τα υλικά και ο λοιπός εργαστηριακός εξοπλισμός.

- Προμηθεύεται, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προγράμματος παραγωγής ή/και έρευνας, πρώτες ύλες, σε συνεργασία με τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα και το αρμόδιο τμήμα (εφόσον υφίσταται),
- Ελέγχει την ποιότητα των πρώτων υλών και του εργαστηριακού εξοπλισμού του χώρου εργασίας του/της υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα,
- Καταγράφει πιθανές παρεκκλίσεις των πρώτων υλών και του εργαστηριακού εξοπλισμού και ενημερώνει σχετικά τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα,
- Συντηρεί πρωτοβάθμια τον εργαστηριακό εξοπλισμό παραγωγής και ποιοτικού ελέγχου των προϊόντων,
- Παρασκευάζει φάρμακα, καλλυντικά και παρεμφερή προϊόντα, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα,
- Ελέγχει την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, και ενημερώνει αρμοδίως για τυχόν παρεκκλίσεις,
- Συσκευάζει και αποθηκεύει τα παραγόμενα προϊόντα του εργαστηρίου, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα,
- Φυλάσσει τις πρώτες ύλες παρασκευής φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων,
- Απορρίπτει ουσίες και σκευάσματα σε προβλεπόμενους χώρους,
- Ελέγχει και διατηρεί τον εξοπλισμό και τον χώρο του εργαστηρίου καθαρό,
- Παρασκευάζει εργαστηριακά δείγματα, συμμετέχοντας σε ερευνητικό πρόγραμμα, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα,
- Ελέγχει την ποιότητα των εργαστηριακών δειγμάτων και εξάγει σχετικές εκτιμήσεις και συμπεράσματα, προβαίνοντας σε ανάλογες δειγματοληψίες, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα,
- Προτείνει λύσεις που αφορούν τα εργαστηριακά δείγματα και το τελικό υπό παραγωγή φαρμακευτικό ή καλλυντικό προϊόν, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα,
- Συμμετέχει στην εκτέλεση μελετών σταθερότητας των φαρμάκων, των καλλυντικών και των παρεμφερών προϊόντων, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα,
- Συμμετέχει σε προγραμματισμένες ή έκτακτες μελέτες συμμόρφωσης, ακολουθώντας τη διαδικασία και εφαρμόζοντας τα θεσμοθετημένα πρωτόκολλα, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα,
- Καταγράφει πιθανές ανεπιθύμητες ενέργειες από την κατανάλωση έτοιμων προϊόντων, κατόπιν σχετικής ενημέρωσης από τον καταναλωτή,
- Εξυπηρετεί τον καταναλωτή κατά τη διάθεση φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων.

2.3 • Προοπτικές απασχόλησης στον κλάδο ή τομέα

Ο/Η κάτοχος διπλώματος της ειδικότητας «Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων» μπορεί να εργαστεί:

- Σε φαρμακευτικές βιομηχανίες και βιοτεχνίες καλλυντικών,
- Σε νοσοκομεία, νοσηλευτικά Ιδρύματα,
- Σε εργαστήρια καλλυντικών ή φαρμακευτικών προϊόντων,
- Σε χημικά εργαστήρια,
- Στον Εθνικό Οργανισμό Φαρμάκων,
- Σε φαρμακεία εκτέλεσης συνταγολογίου,
- Σε φαρμακαποθήκες,
- Σε ιδιωτικές κλινικές,
- Σε εταιρείες εμπορίας καλλυντικών και παραφαρμακευτικών υλικών,
- Ως ελεύθερος/-ή επαγγελματίας.

2.4 • Πρόσθετες πηγές πληροφόρησης

Χρήσιμες πηγές πληροφόρησης για την ειδικότητα μπορούν να αναζητηθούν στις παρακάτω ηλεκτρονικές διευθύνσεις:

- Πανελλήνια Ένωση Φαρμακοβιομηχανίας (ΠΕΦ): www.pef.gr
- Πανελλήνιος Σύνδεσμος Βιομηχανών & Αντιπροσώπων Αρωμάτων & Καλλυντικών (ΠΣΒΑΚ): www.psvak.gr
- Εθνικός Οργανισμός Πιστοποίησης Προσόντων και Επαγγελματικού Προσανατολισμού (ΕΟΠΠΕΠ): <https://www.eoppep.gr/index.php/el/eoppep>
- Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων (ΕΟΦ): www.eof.gr
- Σύνδεσμος Φαρμακευτικών Επιχειρήσεων Ελλάδος (ΣΦΕΕ): www.sfee.gr
- Σύνδεσμος Ελληνικών Χημικών Βιομηχανιών (ΣΕΧΒ): www.haci.gr

B

Σκοπός και προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας

1 | Σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας

Ο βασικός σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες για την επαγγελματική τους σταδιοδρομία στην ειδικότητα «Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων». Επιδιώκεται, μέσω της θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης αλλά και της πρακτικής άσκησης, να αποκτήσουν τις αναγκαίες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες για την άσκηση της ειδικότητας «Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων».

2 | Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης

Οι γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες που θα αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατά τη διάρκεια της κατάρτισής τους οργανώνονται σε ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων που καλύπτουν το σύνολο του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας.

Πιο συγκεκριμένα, για την ειδικότητα «Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων», διακρίνουμε τις παρακάτω ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- α) «Προμήθεια, παραλαβή και αποθήκευση πρώτων υλών»,
- β) «Οργάνωση παραγωγής»,
- γ) «Παρασκευή φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων»,
- δ) «Ποιοτικός και ποσοτικός έλεγχος πρώτων υλών, ημιέτοιμων και έτοιμων προϊόντων»,
- ε) «Έρευνα και ανάπτυξη»,
- στ) «Διασφάλιση ποιότητας».

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται τα επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα ανά ενότητα, τα οποία προσδιορίζουν με σαφήνεια όσα οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν ή/και θα είναι ικανοί/-ές να πράττουν, αφού ολοκληρώσουν το πρόγραμμα κατάρτισης της συγκεκριμένης ειδικότητας.

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
A. «Προμήθεια, παρα- λαβή και αποθήκευση πρώτων υλών» συνέχεια >>	- Καταγράφουν τις ελλείψεις πρώτων υλών και εργαστηριακού εξοπλισμού για την παραγωγή των φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων, ακολουθώντας τις οδηγίες του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα και τα πρωτόκολλα καταγραφής/ απογραφής υλικών, - Ενημερώνουν το αρμόδιο τμήμα (εφόσον υφίσταται) για τις ελλείψεις πρώτων υλών του εργαστηρίου ή προβαίνουν στην παραγγελία τους, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα και διενεργώντας σύντομη έρευνα αγοράς (όπου απαιτείται),

[συνέχεια >>](#)

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
« συνέχεια A. «Προμήθεια, παραλαβή και αποθήκευση πρώτων υλών»	• Παραλαμβάνουν, ελέγχουν και ενδεχομένως επιστρέφουν παραγγελίες πρώτων υλών του εργαστηρίου, σε συνεργασία με τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα και το αρμόδιο τμήμα (εφόσον υφίσταται), τηρώντας τους κανόνες υγείας και ασφάλειας, συμπληρώνοντας τα αντίστοιχα παραστατικά και αξιοποιώντας τον εξοπλισμό μηχανογράφησης του εργαστηρίου, • Αποθηκεύουν τις πρώτες ύλες ή/και τα υλικά στον κατάλληλο χώρο του εργαστηρίου, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, σύμφωνα με τις εκάστοτε συνθήκες φύλαξης και τηρώντας τους κανόνες υγείας και ασφάλειας.
B. «Οργάνωση παραγωγής»	• Οργανώνουν το πρόγραμμα παραγωγής των προϊόντων ή/και το πρόγραμμα της έρευνας, σε συνεργασία με τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα, λαμβάνοντας υπόψη τον τύπο των παραγγελθέντων προϊόντων ή/και της εκάστοτε έρευνας που πρόκειται να εκτελεστεί, • Προμηθεύονται τις απαιτούμενες του προγράμματος παραγωγής ή/και έρευνας πρώτες ύλες, σε συνεργασία με τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα και το αρμόδιο τμήμα (εφόσον υφίσταται), ακολουθώντας τους κανόνες υγείας και ασφάλειας, καθώς και τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP), • Φυλάσσουν την περίσσεια των πρώτων υλών παρασκευής φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων και τα ενδιάμεσα προϊόντα, σύμφωνα με τις αρχές διατήρησης και φύλαξής τους, καθώς και τους κανόνες υγείας και ασφάλειας, • Απορρίπτουν ουσίες και σκευάσματα σε προβλεπόμενους χώρους, σύμφωνα με τους κανόνες υγείας και ασφάλειας, εφαρμόζοντας κανονισμούς που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος και την αειφόρο ανάπτυξη αλλά και την ισχύουσα νομοθεσία, • Ελέγχουν και διατηρούν τον εργαστηριακό εξοπλισμό και τον χώρο του εργαστηρίου καθαρό, σύμφωνα με τους κανόνες της ορθής εργαστηριακής πρακτικής και τους κανόνες υγείας και ασφάλειας, • Συντηρούν πρωτοβάθμια τον εργαστηριακό εξοπλισμό παραγωγής και ποιοτικού ελέγχου των προϊόντων, αναγνωρίζοντας τις σχετικές ενδείξεις, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις οδηγίες χρήσης τους και ελέγχοντας το σχετικό ημερολόγιο διακριβώσεων, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα και ακολουθώντας τους κανόνες υγείας και ασφάλειας και ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP).

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
Γ. «Παρασκευή φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων»	- Παρασκευάζουν φάρμακα, καλλυντικά και παρεμφερή προϊόντα υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, εξασφαλίζοντας την εφαρμογή των θεσμοθετημένων εργαστηριακών πρακτικών, τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP) και τους κανόνες υγείας και ασφάλειας, - Συσκευάζουν και αποθηκεύουν τα παραγόμενα προϊόντα, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, σύμφωνα με τις αρχές συσκευασίας, επισήμανσης (labelling) και φύλαξης των παραγομένων προϊόντων (εφόσον δεν υφίσταται σχετικό αρμόδιο τμήμα).
Δ. «Ποιοτικός και ποσοτικός έλεγχος πρώτων υλών, ημιέτοιμων και έτοιμων προϊόντων»	- Ελέγχουν την ποιότητα των πρώτων υλών, των υλικών, των οργάνων και του χώρου εργασία τους, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, αξιοποιώντας ενόργανες μεθόδους και μετρώντας φυσικές και χημικές παραμέτρους, σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες προδιαγραφές, ανατρέχοντας στη βιβλιογραφία ή/και τη νομοθεσία/πρότυπα και ακολουθώντας τους κανόνες υγείας και ασφάλειας και ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP), - Καταγράφουν πιθανές παρεκκλίσεις των πρώτων υλών και ενημερώνουν σχετικά τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα, συμπληρώνοντας ή συντάσσοντας αναφορές ή/και σχετικά δελτία, χρησιμοποιώντας την κατάλληλη επαγγελματική ορολογία, - Ελέγχουν την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα και ενημερώνουν αρμοδίως για τυχόν παρεκκλίσεις, σύμφωνα με τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP) και τους κανόνες υγείας και ασφάλειας, - Ελέγχουν την ποιότητα των εργαστηριακών δειγμάτων και εξάγουν σχετικές εκτιμήσεις και συμπεράσματα, προβαίνοντας σε ανάλογες διεισδυτικότητες, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, σύμφωνα με τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP) και τους κανόνες υγείας και ασφάλειας.
Ε. «Έρευνα και ανάπτυξη» συνέχεια >>	- Ενημερώνονται για την τρέχουσα βιβλιογραφία, τις φαρμακοποιίες, τη νομοθεσία και τους νέους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP), επικαιροποιώντας σχετικά τις γνώσεις ή/και την κατάρτισή τους, - Συμμετέχουν στη σύνταξη νέων κανόνων και διαδικασιών παραγωγής και ελέγχου φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων,

συνέχεια >>

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
« συνέχεια Ε. «Έρευνα και ανάπτυξη»	- Παρασκευάζουν εργαστηριακά δείγματα, συμμετέχοντας σε ερευνητικό πρόγραμμα, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, διασφαλίζοντας την εφαρμογή των θεσμοθετημένων εργαστηριακών πρακτικών, τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP) και τους κανόνες υγείας και ασφάλειας, - Συνεκτιμούν, με βάση τη βιωσιμότητα, την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση, τις πρώτες ύλες, τον εξοπλισμό παραγωγής και ποιοτικού ελέγχου, αναζητώντας μαζί με τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα πιο οικονομικές πρώτες ύλες και εξοπλισμό.
ΣΤ. «Διασφάλιση ποιότητας»	- Συμμετέχουν στην εκτέλεση μελετών σταθερότητας των φαρμάκων, των καλλυντικών και των παρεμφερών προϊόντων, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, σύμφωνα με τις εργαστηριακές πρακτικές και τους κανόνες υγείας και ασφάλειας, - Συμμετέχουν σε προγραμματισμένες ή έκτακτες μελέτες συμμόρφωσης, ακολουθώντας τη διαδικασία και εφαρμόζοντας τα θεσμοθετημένα πρωτόκολλα, - Καταγράφουν πιθανές ανεπιθύμητες ενέργειες από την κατανάλωση έτοιμων προϊόντων, κατόπιν σχετικής ενημέρωσης του καταναλωτή, συντάσσοντας γραπτή και με την κατάλληλη επαγγελματική ορολογία αναφορά στον/στην υπεύθυνο/-η επιστήμονα, - Εξυπηρετούν τον καταναλωτή στη διάθεση φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων, διερευνώντας τις ανάγκες του, παρέχοντας σχετικές οδηγίες χρήσης των προϊόντων, διασφαλίζοντας τις προδιαγραφές συσκευασίας τους και φροντίζοντας για τις συνθήκες μεταφοράς τους, σύμφωνα με τους κανόνες φαρμακοεπαγρύπνησης, υλικοεπαγρύπνησης, υγείας και ασφάλειας.



Βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές και αναλυτικό περιεχόμενο του προγράμματος της θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης

1 | Ωρολόγιο πρόγραμμα

Παρατίθεται το ωρολόγιο πρόγραμμα της ειδικότητας «Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων», με παρουσίαση των εβδομαδιαίων ωρών θεωρίας (Θ), εργαστηρίων (Ε) καθώς και του συνόλου (Σ) αυτών ανά μάθημα και ανά εξάμηνο:

Πίνακας 2 /// Ωρολόγιο πρόγραμμα

ΕΞΑΜΗΝΟ		Α			Β			Γ			Δ		
A/A	ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ
1	ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ	3		3									
2	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ	2	4	6									
3	ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ	2		2									
4	ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ	2		2									
5	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ	2		2									
6	ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΡΘΩΝ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	3		3									
7	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	2		2									
8	ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ				2		2						
9	ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ				3		3						
10	ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ				2		2						
11	ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ				2	4	6						
12	ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ				3		3						
13	ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ				2		2						
14	ΧΗΜΕΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ				2		2						
15	ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ							1	2	3			
16	ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΦΑΡΜΑΚΩΝ							1	3	4			
17	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ							2	2	4			

συνέχεια >>

Πίνακας 2 /// Ωρολόγιο πρόγραμμα

ΕΞΑΜΗΝΟ		Α			Β			Γ			Δ		
Α/Α	ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ
18	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑ							2	2	4			
19	ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑ – ΤΟΞΙΚΟΛΟΓΙΑ							3		3			
20	ΦΑΡΜΑΚΟΕΠΑΓΡΥΠΝΗΣΗ – ΥΛΙΚΟΕΠΑΓΡΥΠΝΗΣΗ							2		2			
21	ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ											3	3
22	ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑΣ											3	3
23	ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ											3	3
24	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ											3	3
25	ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ										2		2
26	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΣΕ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟ											6	6
ΣΥΝΟΛΟ		16	4	20	16	4	20	11	9	20	2	18	20

2 | Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης

2.1 • ΕΞΑΜΗΝΟ Α΄

2.1.Α. ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες σε βασικές έννοιες της Χημείας, καθώς και στη γνώση των χημικών φαινομένων και της δομής της ύλης. Με τη βοήθεια της μαθησιακής αυτής ενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με την ορολογία και τους νόμους, τις εξισώσεις και τις μονάδες που αναλύονται και χρησιμοποιούνται σε επόμενες εξειδικευμένες μαθησιακές ενότητες, όπως «Εισαγωγή στην Αναλυτική Χημεία», «Ειδικά θέματα Χημείας», «Φαρμακευτική Χημεία» κ.ά. Τέλος, οι γνώσεις και οι δεξιότητες που θα αποκτήσουν θα συμβάλουν στην αποτύπωση των ζητουμένων μιας εργασίας με επισημονικά ορθό τρόπο και με βάση την ορολογία, τους νόμους και τους κανόνες των φυσικών επιστημών και της Χημείας ειδικότερα.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Εφαρμόζουν όλες τις αρχές, τους κανόνες, την ονοματολογία και τις σχέσεις της Γενικής και Ανόργανης Χημείας,
- Κατηγοριοποιούν τα στοιχεία (μέταλλα, αμέταλλα) και τις ενώσεις (οξέα, βάσεις, άλατα) με τη βοήθεια του περιοδικού πίνακα, της δομής του ατόμου και του μορίου και τα είδη των χημικών δεσμών,
- Επαληθεύουν εξισώσεις χημικών αντιδράσεων,
- Ερμηνεύουν την ταχύτητα της αντίδρασης και τους παράγοντες που την επηρεάζουν, καθώς και τους νόμους που τη διέπουν,
- Περιγράφουν τα μεγέθη και τις μετρήσεις τους,
- Συγκρίνουν τις ιδιότητες και τις χημικές μεταβολές των καταστάσεων της ύλης,
- Κωδικοποιούν τα στοιχεία και τις ενώσεις, χρησιμοποιώντας τους χημικούς τύπους και τους χημικούς δεσμούς,
- Ξεχωρίζουν τις τάξεις ανόργανων χημικών ενώσεων με βάση τις ιδιοτητές τους και τις καταστάσεις της ύλης,
- Απαριθμούν τις κατηγορίες των διαλυμάτων, τη διάσταση του νερού, τις έννοιες του pH, του βαθμού ιονισμού, της υδρόλυσης, του ρυθμιστικού διαλύματος, της ώσμωσης και της ωσμωτικής πίεσης,

- Συνδυάζουν τις προηγούμενες γνώσεις και τα απαραίτητα όργανα, σκεύη και αντιδραστήρια για τους υπολογισμούς και την παρασκευή διαλυμάτων, έχοντας υπόψη τις φυσικές ιδιότητες των διαλυμάτων, τις εκφράσεις περιεκτικότητας και τους παράγοντες που επηρεάζουν τη διαλυτότητα καθώς και τους νόμους που τη διέπουν,
- Προβλέπουν την πορεία μια χημικής αντίδρασης με τη βοήθεια της χημικής κινητικής,
- Εξηγούν την οξειδοαναγωγική συμπεριφορά των στοιχείων και των ενώσεων,
- Υιοθετήσουν μια στάση ως προς τη σπουδαιότητα της Χημείας για τη Φαρμακευτική Βιομηχανία.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ατομικό πρότυπο / Θερμодυναμική / Καταστάσεις της ύλης / Μείγματα / Μοριακός τύπος / Περιοδικός Πίνακας / Ταχύτητα αντίδρασης / Φασματοσκοπία / Χημική αντίδραση / Χημικός δεσμός.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (0), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ – ΔΕΣΜΟΙ
2	ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ
3	ΜΕΙΓΜΑΤΑ
4	ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ
5	ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ
6	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΡΙΑΚΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑΣ

Κείμενο αναφοράς

2.1.A.1 | ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ – ΔΕΣΜΟΙ

Η μαθησιακή υποενότητα «Περιοδικός Πίνακας – Δεσμοί» αποσκοπεί στην εισαγωγή των βασικών αρχών που σχετίζονται με το ατομικό πρότυπο, τις περιοδικές ιδιότητες των ατόμων, την περιγραφή του χημικού δεσμού, τις χημικές ιδιότητες των στοιχείων κατά ομάδες, τις φαρμακευτικές εφαρμογές των στοιχείων κατά ομάδα και κατά φαρμακευτική δράση και τέλος τις ενώσεις των μετάλλων. Πιο συγκεκριμένα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις για τα αρχικά μοντέλα και τις σύγχρονες αντιλήψεις για το άτομο, τις ατομικές κυματικές συναρτήσεις για το άτομο του υδρογόνου και τις απλές εφαρμογές της ατομικής θεωρίας. Επιπλέον, μαθαίνουν για τις περιοδικές ατομικές ιδιότητες των στοιχείων, όπως είναι η ατομική ακτίνα, η ενέργεια ιονισμού, η ηλεκτρονιοσυγγένεια και ηλεκτραρνητικότητα.

Με τις γνώσεις αυτές, οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι σε θέση να κατανοούν τις περιοδικές ιδιότητες με βάση την ατομική θεωρία, να προσδιορίζουν την ηλεκτρονιακή διαμόρφωση ενός ατόμου, να περιγράφουν έναν χημικό δεσμό (ομοιοπολικό, ιοντικό, μεταλλικό) και τον σχηματισμό απλών μορίων καθώς και ενώσεων συναρμογής, να γνωρίζουν τις διαμοριακές δυνάμεις, να κατανοούν τη θεωρία οξέων και βάσεων, να γνωρίζουν τα στοιχεία του τομέα s, τα στοιχεία του τομέα p και τα στοιχεία του τομέα d, καθώς και τις αντίστοιχες χημικές τους ιδιότητες, την ονοματολογία κατά IUPAC ανόργανων ενώσεων και τις κατηγορίες ανόργανων ενώσεων.

Τελικός στόχος είναι να αποκτήσουν γνώσεις πάνω στη φαρμακολογική και την τοξικολογική δράση, τη βιολογική δράση μετάλλων – αμετάλλων – μεταλλοειδών, ανόργανων ενώσεων φαρμακευτικού ενδιαφέροντος: σύνθεση, προέλευση, έλεγχος ταυτότητας – καθαρότητας – περιεκτικότητας, ιδιότητες, μοριακή δράση, χρήσεις, ανεπιθύμητες ενέργειες και χημική ερμηνεία τους.

Για την εμπέδωση των παραπάνω αρχών και εννοιών, προτείνονται μέθοδοι μελέτης και εξάσκησης που ενθαρρύνουν την ενεργή συμμετοχή των καταρτιζομένων, μέσω της χρήσης εποπτικών και ψηφιακών εκπαιδευτικών μέσων, καθώς και της παρακολούθησης εκπαιδευτικών βίντεο σχετικά με φαρμακευτικές εφαρμογές των στοιχείων κατά ομάδα και κατά φαρμακευτική δράση.

2.1.A.2 | ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

Η μαθησιακή υποεπένδυση «Καταστάσεις της ύλης» αποσκοπεί στην εισαγωγή των εκπαιδευομένων στις βασικές αρχές που διέπουν τις καταστάσεις της ύλης. Σκοπός του μαθήματος είναι η κατανόηση και η ποσοτική περιγραφή της δομής, της κίνησης και των αλληλεπιδράσεων σε μοριακό επίπεδο στις αέριες, υγρές και στερεές φάσεις καθαρών ουσιών και μειγμάτων, καθώς και η συσχέτισή τους με τις μακροσκοπικές ιδιότητες της ύλης.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις που τους επιτρέπουν να κατανοούν τα διαγράμματα φάσεων και τα διεπιφανειακά φαινόμενα, τη συμπεριφορά των πραγματικών αερίων (καταστατική εξίσωση Van der Waals και προβλέψεις της για την ισορροπία φάσεων και την κρισιμότητα), τις διαμοριακές αλληλεπιδράσεις και τον συντελεστή Joule-Thomson.

Επιπλέον, είναι σε θέση να ερμηνεύουν τις μακροσκοπικές ιδιότητες των υλικών βάσει των διαμοριακών δυνάμεων και να γνωρίζουν βασικές ορολογίες και ιδιότητες: των υγρών (δομή και δυναμική, τάση ατμών, ιξώδες, επιφανειακή τάση, διαβροχή και εφάπλωση, τριχοειδή φαινόμενα), των στερεών (κρυσταλλικά συστήματα και πλέγματα, άμορφα στερεά), καθώς και των φυσικοχημικών συστημάτων (μερικές γραμμομοριακές ιδιότητες, ιδανικά και πραγματικά διαλύματα, ενεργότητα και τάση διαφυγής, προσθετικές ιδιότητες, ισορροπίες ατμού – υγρού, αζεότροπα, μερικώς αναμείξιμα υγρά, διαγράμματα φάσεων στερεού – υγρού δυαδικών συστημάτων, τριαδικά μείγματα και ρόφηση ρευστών σε στερεά).

Για την εμπέδωση των παραπάνω αρχών και εννοιών, προτείνονται μέθοδοι μελέτης και εξάσκησης που ενθαρρύνουν την ενεργή συμμετοχή των καταρτιζομένων, μέσω της χρήσης εποπτικών και ψηφιακών εκπαιδευτικών μέσων, καθώς και της παρακολούθησης εκπαιδευτικών βίντεο σχετικά με την επίδραση της θερμοκρασίας και της πίεσης στις μεταβολές φάσης διαφόρων χημικών ενώσεων.

2.1.A.3 | ΜΕΙΓΜΑΤΑ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα «Μείγματα» αποσκοπεί στην εισαγωγή των εκπαιδευομένων στις βασικές αρχές που σχετίζονται με την έννοια των διαλυμάτων, καθώς επίσης και στις ιδιότητες που διέπουν τα συστατικά τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις και είναι σε θέση να ορίζουν και να κατανοούν τις έννοιες: διάλυμα, μείγμα, διαλύτης, διαλυμένη ουσία, συγκέντρωση διαλύματος, περιεκτικότητα, αραίωση και ανάμειξη διαλυμάτων, κανονικότητα, μοριακότητα, σημείο κορεσμού, ρυθμιστικά διαλύματα, κολλοειδή διαλύματα, να υπολογίζουν τις προσθετικές ιδιότητες διαλυμάτων, όπως είναι η τάση ατμών, το σημείο ζέσης, το σημείο πήξης, η οσμωτική πίεση, και τέλος να γνωρίζουν τα μη ιδανικά διαλύματα και τις παραμέτρους που τα εκφράζουν, όπως: ενεργότητα διαλύτη, ενεργότητα διαλυμένης ουσίας, συντελεστής ενεργότητας.

Ολοκληρώνοντας την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να διακρίνουν τα μείγματα από τα διαλύματα, να προσδιορίζουν τη σύσταση ενός διαλύματος ή μείγματος, να υπολογίζουν τις προσθετικές ιδιότητες ενός διαλύματος, να υπολογίζουν την ενεργότητα των ουσιών ενός διαλύματος, να πραγματοποιούν ποσοτικούς υπολογισμούς με τα διαλύματα, να παρασκευάζουν διαλύματα ορισμένης συγκέντρωσης με διάλυση στερεού σε απιονισμένο νερό, να παρασκευάζουν διαλύματα ορισμένης συγκέντρωσης είτε από πυκνό διάλυμα του εμπορίου είτε από διάλυμα γνωστής συγκέντρωσης, και τέλος να διακρίνουν τις διαφορές ανάμεσα στα ιδανικά και τα μη ιδανικά διαλύματα.

Για την εξοικείωση με τις παραπάνω βασικές αρχές και έννοιες, προτείνονται τεχνικές εμπλουτισμένης εισήγησης, καθώς και δραστηριότητες μελέτης και εξάσκησης με τη χρήση εποπτικών μέσων και ψηφιακών εφαρμογών. Προτείνεται, επίσης, η παρακολούθηση εκπαιδευτικών βίντεο σχετικά με την εφαρμογή των ρυθμιστικών διαλυμάτων στην ιατρική, τη βιολογία και τη φαρμακευτική, όπως, για παράδειγμα, η ανάγκη οι ενδοφλέβιες ενέσεις να περιέχουν ρυθμιστικά διαλύματα, λόγω του ότι το αίμα λειτουργεί ως ρυθμιστικό διάλυμα.

2.1.A.4 | ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Η μαθησιακή υποενότητα «Χημικές αντιδράσεις» αποσκοπεί στην εισαγωγή των εκπαιδευομένων στις βασικές αρχές και έννοιες που σχετίζονται με την κινητική των χημικών αντιδράσεων, τις τεχνικές προσδιορισμού της τάξης της κινητικής των χημικών αντιδράσεων, την εφαρμογή θεωρητικών προτύπων για τον προσδιορισμό του

μηχανισμού των χημικών αντιδράσεων και την εφαρμογή της κινητικής χημικών αντιδράσεων στη μελέτη της σταθερότητας βιοδραστικών ενώσεων.

Ολοκληρώνοντας την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να ορίζουν τη σχετική ατομική μάζα (ατομικό βάρος) και τη σχετική μοριακή μάζα (μοριακό βάρος), να αναλύουν την έννοια του mol και του γραμμομοριακού όγκου, με βάση την υπόθεση του Avogadro, να υπολογίζουν τη μάζα, τον όγκο ενός αερίου (σε πρότυπες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας) ή τον αριθμό των μορίων, να διατυπώνουν τους νόμους των αερίων, να υπολογίζουν, μέσω της καταστατικής εξίσωσης, την πυκνότητα ή τη σχετική μοριακή μάζα ενός αερίου. Επίσης, να εκφράζουν και να υπολογίζουν τη συγκέντρωση ενός διαλύματος, να υπολογίζουν τη συγκέντρωση διαλύματος κατά την αραίωση ή την ανάμειξή του με άλλα διαλύματα, να συσχετίζουν τις ποσότητες των αντιδρώντων με εκείνες των προϊόντων, κάνοντας αναφορά στην ατομική θεωρία του Dalton, να υπολογίζουν την ποσότητα ενός αντιδρώντος ή προϊόντος, όταν είναι γνωστή η ποσότητα άλλου αντιδρώντος ή προϊόντος (στοιχειομετρικοί υπολογισμοί), και να υπολογίζουν τη σταθερά χημικής ισορροπίας αντιδράσεων, όπως τη σταθερά διάστασης, τη σταθερά γινομένου διαλυτότητας και τη σταθερά σχηματισμού συμπλόκου.

2.1.A.5 | ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

Η μαθησιακή υποενότητα «Χημική κινητική και Θερμοδυναμική» αποσκοπεί στην εισαγωγή των εκπαιδευόμενων στις βασικές αρχές της χημικής θερμοδυναμικής και της χημικής κινητικής. Ειδικότερα, η χημική θερμοδυναμική εξετάζει τη σταθερότητα μιας κατάστασης σε σχέση με κάποια άλλη, ενώ η χημική κινητική μελετά την ταχύτητα με την οποία πραγματοποιούνται οι χημικές αντιδράσεις.

Κύριος στόχος της μαθησιακής υποενότητας είναι η παροχή των απαραίτητων γνώσεων και δεξιοτήτων για τη λεπτομερή μελέτη και κατανόηση των χημικών διεργασιών, μέσω της διερεύνησης των μακροσκοπικών και μικροσκοπικών ιδιοτήτων που καθορίζουν την εξέλιξή τους. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται οι έννοιες της στατιστικής συλλογής, της θερμοδυναμικής ισορροπίας, της ελεύθερης ενέργειας, της ενθαλπίας και της εντροπίας, μέσα από τη μελέτη των νόμων της θερμοδυναμικής.

Στο πλαίσιο της χημικής κινητικής, εισάγονται οι έννοιες του συντελεστή ταχύτητας αντίδρασης, της μεταβατικής κατάστασης και των δυναμικών ενεργειακών επιφανειών, με στόχο τη μελέτη συστημάτων που βρίσκονται μακριά από τη θερμοδυναμική ισορροπία και τη διερεύνηση των παραμέτρων που καθορίζουν την εφικτότητα και την εξέλιξη μιας χημικής διεργασίας σε μοριακό επίπεδο.

Ολοκληρώνοντας την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να κατανοούν τα μηχανιστικά χαρακτηριστικά και τη δυναμική των χημικών αντιδράσεων, να συνδυάζουν τις βασικές αρχές της θερμοδυναμικής και της χημικής κινητικής και να αναλύουν τον φασικό χώρο μιας αντίδρασης σε περιοχές αντιδρώντων και προϊόντων, κατανοώντας τη μεταβολή της δυναμικής του συστήματος κατά την προσέγγιση της κατάστασης ισορροπίας.

Για την εμπέδωση των παραπάνω εννοιών, προτείνονται δραστηριότητες όπως η παρακολούθηση εκπαιδευτικών βίντεο σχετικά με την κινητική συμπεριφορά φαρμάκων κατά τη χορήγησή τους σε ασθενείς.

2.1.A.6 | ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΡΙΑΚΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑΣ

Η μαθησιακή υποεπάρκεια «Στοιχεία μοριακής φασματοσκοπίας» αποσκοπεί στην εισαγωγή των εκπαιδευομένων στη μικροσκοπική θεώρηση της ύλης, παρουσιάζοντας τις βασικές έννοιες της κβαντομηχανικής περιγραφής ατόμων και μορίων και την εφαρμογή τους στη μελέτη και την κατανόηση της ατομικής και μοριακής δομής, με κύριο εργαλείο τις μεθόδους φασματοσκοπίας.

Στο πλαίσιο της μαθησιακής υποεπάρκειας, συστηματοποιείται η περιγραφή της δομής και του ενεργειακού περιεχομένου ατόμων και μορίων μέσω των αντίστοιχων κυματοσυναρτήσεων (ατομικών και μοριακών τροχιακών) και των σχετικών κβαντικών καταστάσεων, εξετάζονται οι μεταβάσεις μεταξύ ενεργειακών καταστάσεων που λαμβάνουν χώρα λόγω αλληλεπιδράσεων ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (φωτός) με την ύλη και περιγράφονται οι βασικές αρχές ηλεκτρονιακής φασματοσκοπίας πολυηλεκτρονιακών ατόμων και περιστροφικής, δονητικής και ηλεκτρονιακής φασματοσκοπίας μορίων.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της μαθησιακής υποεπάρκειας, αναμένεται να γνωρίζουν τις βασικές αρχές, έννοιες και θεματικές της μοριακής φασματοσκοπίας, όπως τις γενικές αρχές φασματοσκοπίας, την ηλεκτρονιακή, τη δονητική και την φωτοηλεκτρονιακή φασματοσκοπία, καθώς και τον πυρηνικό μαγνητικό συντονισμό. Επίσης, να κατανοούν τις βασικές αρχές λειτουργίας και τις εφαρμογές των παραπάνω τεχνικών στην ταυτοποίηση χημικών ενώσεων, να γνωρίζουν τις βασικές εφαρμογές της κβαντικής θεωρίας στην περιγραφή της δομής και των ενεργειακών καταστάσεων ατόμων και μορίων. Τέλος, να κατανοούν τις θεμελιώδεις αρχές που διέπουν την αλληλεπίδραση φωτός και ύλης, καθώς και τις κύριες φασματοσκοπικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται στη μελέτη της δομής της ύλης, και να είναι σε θέση να αξιοποιούν τις γνώσεις και τις μεθόδους που διδάχθηκαν για την κατανόηση βασικών προβλημάτων που σχετίζονται με τη δομή της ύλης και την αλληλεπίδραση φωτός και ύλης.

Για την εξοικείωση με τις παραπάνω βασικές αρχές και έννοιες, προτείνεται η παρακολούθηση βίντεο με αντικείμενο τη φασματοσκοπική μελέτη μεταβολισμού φαρμάκων, ώστε να διεγερθεί το ενδιαφέρον και η ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Πνευματικάκης, Γ., Μητσοπούλου, Χ. & Μεθενίτης, Κ. (2006). *Βασικές αρχές Ανόργανης Χημείας*. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.
2. Λιοδάκης, Σ. (2003). *Εφαρμοσμένη Ανόργανη Χημεία 1*. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
3. Atkins, P. W. & Beran, J. A. (1992). *General Chemistry* (2nd edition). Scientific American Library.

Συμπληρωματικές

1. Αβρανάς, Α., Ζιώγας, Ι., Παπουτσή, Σ. & Σωτηρόπουλος, Σ. (2005). *Σημειώσεις Φυσικοχημείας για τους φοιτητές του Φαρμακευτικού Τμήματος*. Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ.
2. Μουμτζής, Ι. Α. (2004). *Πειραματική Φυσική – Χημεία*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
3. Ebbing, D. & Gammon, S. (2002). *Γενική Χημεία* (μτφρ. Ν. Κλούρας). Αθήνα: Εκδόσεις Τραυλός.

2.1.B • ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να έρθουν σε επαφή με τις βασικές αρχές που διέπουν τον εργαστηριακό χώρο και να εξοικειωθούν με τον εξοπλισμό, τις εγκαταστάσεις, τους κανονισμούς λειτουργίας, τα μικροσκεύη, τις εργαστηριακές συσκευές και τη βαθμονόμηση των οργάνων. Επιπλέον, θα αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες σχετικά με την καταλληλότητα του νερού και των αντιδραστηρίων, τον ορθό τρόπο δειγματοληψίας, καθώς και τις βασικές φυσικές διεργασίες που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση. Ολοκληρώνοντας τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να κατανοούν τις βασικές αρχές της Αναλυτικής Χημείας, και ειδικότερα τις αρχές που αφορούν την παρασκευή και τις ιδιότητες των διαλυμάτων, καθώς και την ποιοτική και την ποσοτική ανάλυση. Παράλληλα, θα μπορούν να επιλύουν προβλήματα που σχετίζονται με τις παραπάνω έννοιες και διαδικασίες. Τέλος, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τις μεθόδους ογκομετρικής ανάλυσης όλων των κατηγοριών, καθώς και στην εισαγωγή τους στις βασικές έννοιες της Ενόργανης Χημικής Ανάλυσης.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Ακολουθούν τους κανόνες υγείας και ασφάλειας σε ένα εργαστήριο,
- Διαχειρίζονται με ασφάλεια τα χημικά αντιδραστήρια,
- Παρασκευάζουν διαλύματα και αραιώσεις τους με βάση τις περιεκτικότητες και τα είδη των διαλυμάτων,
- Χειρίζονται, σύμφωνα με την ορθή παρασκευαστική πρακτική, τον εξοπλισμό του εργαστηρίου,
- Λαμβάνουν αντιπροσωπευτικό δείγμα,
- Ερμηνεύουν ένα φύλλο δεδομένων ασφάλειας υλικού,
- Αναγνωρίζουν τη σημασία της διαδικασίας δειγματοληψίας για την πορεία της ανάλυσης,
- Εκτελούν σειρά μετρήσεων ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης με ογκομετρικές, σταθμικές και λοιπές μεθόδους,
- Συσκευάζουν τα παρασκευασθέντα,
- Συμπληρώνουν, σύμφωνα με την ορθή παρασκευαστική πρακτική, το φύλλο εργασιών με υπολογισμούς και μετρήσεις,
- Εξάγουν, μετά από στατιστική επεξεργασία και συμπεράσματα, πληροφορίες από πειραματικούς υπολογισμούς,
- Υιοθετήσουν μια υγιή στάση για τη χρήση, την απόθεση και την επανάχρηση υλικών, αντιδραστηρίων και εξοπλισμού.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Γινόμενο διαλυτότητας / Δείκτης / Ογκομέτρηση / Ποιοτική ανάλυση / Ποσοτική ανάλυση / Πρότυπο διάλυμα / Σταθμική ανάλυση / Στοιχειομετρία / Σφάλματα / Τιτλοδότης.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (4), Σύνολο (6).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ
2	ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ
3	ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
4	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ
5	ΙΣΟΡΡΟΠΙΕΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΩΝ ΒΑΣΕΩΝ
6	ΓΙΝΟΜΕΝΟ ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑΣ – ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΙΖΗΜΑΤΩΝ
7	ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Κείμενο αναφοράς

2.1.B.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Η μαθησιακή υποενότητα «Εισαγωγικές έννοιες Αναλυτικής Χημείας» αποσκοπεί στην εισαγωγή των εκπαιδευομένων στις βασικές έννοιες που είναι απαραίτητες για την κατανόηση και την εφαρμογή οποιασδήποτε αναλυτικής μεθόδου. Ειδικότερα, παρουσιάζονται το αντικείμενο της Αναλυτικής Χημείας, οι μέθοδοι χημικής ανάλυσης και οι εφαρμογές τους, δεδομένου ότι η Αναλυτική Χημεία αποτελεί εφαρμοσμένο κλάδο της Χημείας.

Επιπλέον, στη μαθησιακή υποενότητα, περιγράφονται οι κανόνες ασφάλειας σε ένα εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, ο χαρακτηρισμός και ο ασφαλής χειρισμός επικίνδυνων και τοξικών χημικών ουσιών, καθώς και οι διαδικασίες διαχείρισης και διάθεσης χημικών αποβλήτων. Παρουσιάζονται, επίσης, βασικές έννοιες που αφορούν τον εξοπλισμό ενός εργαστηρίου Αναλυτικής Χημείας, όπως τα εργαστηριακά σκεύη και οι εργαστηριακές συσκευές. Παράλληλα, εξετάζονται θέματα σχετικά με την καθαρότητα των χημικών αντιδραστηρίων, τη λειτουργία ενός εργαστηρίου Αναλυτικής Χημείας και τις βασικές πειραματικές τεχνικές που εφαρμόζονται σε αυτό.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να χρησιμοποιούν σωστά τον εργαστηριακό ζυγό, το πεχάμετρο και τις συσκευές μέτρησης όγκου, να κατανοούν τη λειτουργία του απαγωγού, να εφαρμόζουν ορθές πρακτικές χειρισμού επικίνδυνων και τοξικών ουσιών και διαχείρισης αποβλήτων, να χρησιμοποιούν πυροσβεστήρα και να γνωρίζουν τους βασικούς τρόπους μετάδοσης της φωτιάς και τις διαδικασίες εκκένωσης εργαστηριακού χώρου.

Για την εμπέδωση των παραπάνω αρχών και εννοιών, προτείνονται μέθοδοι μελέτης που ενθαρρύνουν την ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων, μέσω της χρήσης ψηφιακών εκπαιδευτικών μέσων και της παρακολούθησης εκπαιδευτικών βίντεο σχετικά με τους κανόνες ασφαλούς εργασίας στο χημικό εργαστήριο. Ως εργαστηριακές ασκήσεις προτείνονται η αναγνώριση, η ονομασία και η χρήση διαφόρων οργάνων και συσκευών μέτρησης μάζας και όγκου.

2.1.B.2 | ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, γίνεται αναφορά στις δύο κατηγορίες των χημικών αντιδράσεων: τις μεταθετικές και τις οξειδοαναγωγικές. Αναφέρονται τα κυριότερα οξειδωτικά και αναγωγικά μέσα, καθώς επίσης και οι μέθοδοι ισοστάθμισης των χημικών εξισώσεων των οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, χρησιμοποιώντας τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει, αναμένεται να είναι σε θέση να γνωρίζουν τις έννοιες: οξειδωτικό μέσο, αναγωγικό μέσο, οξείδωση, αναγωγή, αριθμός οξείδωσης, ισοστάθμιση χημικής εξίσωσης, οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις, μεταθετικές αντιδράσεις, αντιδράσεις εξουδετέρωσης, αντιδράσεις απλής αντικα-

τάστασης, αντιδράσεις σύνθεσης, αντιδράσεις διάσπασης, μέθοδος του αριθμού οξειδωσης, μέθοδος των ημιαντιδράσεων, αριθμητικός συντελεστής, αντιδρώντα, προϊόντα.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τους κανόνες αναγραφής των χημικών εξισώσεων, τους τύπους χημικών αντιδράσεων, τα οξειδωτικά και αναγωγικά μέσα και τις χημικές εξισώσεις οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων.

Για την εξοικείωση με τις παραπάνω βασικές αρχές και έννοιες, προτείνεται η ανάθεση εργασιών σχετικά με τους κανόνες που πρέπει να ακολουθούνται κατά την αναγραφή των χημικών εξισώσεων, με παράλληλη παρουσίαση επεξηγηματικών παραδειγμάτων. Επιπλέον, προτείνονται δραστηριότητες με θέμα τον προσδιορισμό του αριθμού οξειδωσης, στις οποίες θα παρουσιάζονται οι σχετικοί κανόνες και θα δίνονται ενδεικτικά παραδείγματα εφαρμογής, ώστε να ενισχυθεί το ενδιαφέρον και η ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων.

Ως εργαστηριακή άσκηση για την υποενότητα, προτείνεται η μελέτη αντιδράσεων απλής αντικατάστασης μέσω της αντίδρασης ρινισμάτων ψευδαργύρου με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, με παρατήρηση της παραγωγής φυσαλίδων υδρογόνου.

2.1.B.3 | ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η μαθησιακή υποενότητα «Σφάλματα και στατιστική επεξεργασία αναλυτικών δεδομένων» αποσκοπεί στην εισαγωγή των εκπαιδευομένων στις βασικές αρχές, έννοιες και θέματα που αφορούν τη δειγματοληψία, όπως σφάλματα και στατιστική επεξεργασία αναλυτικών δεδομένων, τα καθορισμένα και τυχαία σφάλματα καθώς και τα σημαντικά ψηφία.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με τις γνώσεις που αποκτούν, θα είναι σε θέση να ελέγχουν την ποιότητα των αναλυτικών μεθόδων και, ειδικότερα, να γνωρίζουν τον έλεγχο σφαλμάτων στην ανάλυση, την αξιοπιστία μεθόδου (ακρίβεια και πιστότητα), το όριο ανίχνευσης, την ανθεκτικότητα, την εκλεκτικότητα, την ευαισθησία μεθόδου, τη γραμμικότητα, την επικύρωση αναλυτικών διαδικασιών, τα συνδυασμένα τυχαία σφάλματα, την έκθεση αποτελεσμάτων, τις μονάδες και όρους που χρησιμοποιούνται στον έλεγχο αναλυτικών διαδικασιών, και τέλος να πραγματοποιούν τους βασικούς υπολογισμούς στην ανάλυση.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τα μέτρα αξιοπιστίας, τα σφάλματα στην ποσοτική ανάλυση, τις εφαρμογές στατιστικής σε μικρό αριθμό δεδομένων, τις στατιστικές δοκιμασίες για τιμές παραμέτρων, τα κριτήρια απόρριψης τιμών σε μια σειρά πειραματικών δεδομένων, τη διάδοση σφαλμάτων κατά τους υπολογισμούς και τα σημαντικά ψηφία.

Για την κατανόηση των παραπάνω βασικών αρχών και εννοιών, προτείνονται μέθοδοι μελέτης και εξάσκησης μέσω της ανάθεσης εργασιών υπό μορφή παρουσιάσεων και βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων. Οι εργασίες μπορούν να επικεντρώνονται

στις διαφορές μεταξύ των ακόλουθων εννοιών: α) ακρίβεια και επαναληψιμότητα, β) καθορισμένο και τυχαίο σφάλμα, γ) όριο εμπιστοσύνης και στάθμη εμπιστοσύνης, δ) τυπική απόκλιση σ και τυπική απόκλιση s , ε) απόλυτο και σχετικό σφάλμα, στ) σταθερό και αναλογικό σφάλμα. Με τον τρόπο αυτόν, ενισχύεται η κατανόηση των βασικών εννοιών της στατιστικής επεξεργασίας αναλυτικών δεδομένων και προάγεται η ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων.

Ως εργαστηριακή άσκηση για την υποενότητα, προτείνεται η τιτλοδότηση πρό-τυπου διαλύματος υδροχλωρικού οξέος και, με βάση τις τιμές κανονικότητας που θα προκύψουν, ο υπολογισμός της μέσης τιμής, του εύρους, της τυπικής απόκλισης και της σχετικής τυπικής απόκλισης.

2.1.B.4 | ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Η μαθησιακή υποενότητα «Συγκέντρωση διαλυμάτων – Υπολογισμοί» αποσκοπεί στην εισαγωγή των εκπαιδευομένων στις βασικές αρχές και έννοιες που σχετίζονται με τα διαλύματα και τη διαλυτότητα των ουσιών.

Παρουσιάζονται οι έννοιες βασικών φυσικών μεγεθών, όπως η σχετική ατομική μάζα, η σχετική μοριακή μάζα, η ποσότητα ουσίας και η μάζα, σύμφωνα με τις προτάσεις της Επιτροπής Αναλυτικής Ορολογίας της Διεθνούς Ένωσης Καθαρής και Εφαρμοσμένης Χημείας (IUPAC). Επιπλέον, δίνονται ο ορισμός της συγκέντρωσης ενός διαλύματος και οι κυριότεροι τρόποι έκφρασής της, καθώς και η έννοια της ενεργότητας ή αποτελεσματικής συγκέντρωσης. Παράλληλα, παρουσιάζονται οι αρχές της ισοστάθμισης φορτίου (νόμος της ηλεκτρικής ουδετερότητας) και της ισοστάθμισης μάζας.

Αναλύονται, επίσης, θέματα που αφορούν την ταχύτητα αντίδρασης και τη χημική ισορροπία διαφόρων συστημάτων, καθώς και την ισορροπία κατανομής ουσιών μεταξύ μη αναμειγμένων διαλυτών. Εξετάζονται διεξοδικότερα οι ομογενείς και ετερογενείς ισορροπίες ιοντικών διαλυμάτων, όπως οι ισορροπίες ασθενών οξέων και βάσεων, του νερού και των ιόντων του, των ιζημάτων, των σύμπλοκων ιόντων και των οξειδοαναγωγικών συστημάτων. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τις αρχές ισοστάθμισης μάζας και ηλεκτρικής ουδετερότητας.

Ολοκληρώνοντας την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να προσδιορίζουν τη σύσταση ενός διαλύματος ή μείγματος, να υπολογίζουν τις προσθετικές ιδιότητες ενός διαλύματος, να πραγματοποιούν ποσοτικούς υπολογισμούς που σχετίζονται με διαλύματα, να παρασκευάζουν διαλύματα συγκεκριμένης συγκέντρωσης με διάλυση στερεών ουσιών σε απιονισμένο νερό, να παρασκευάζουν διαλύματα συγκεκριμένης συγκέντρωσης είτε από πυκνά εμπορικά διαλύματα είτε από διαλύματα γνωστής συγκέντρωσης και να διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ ιδανικών και μη ιδανικών διαλυμάτων.

Για την εμπέδωση των παραπάνω αρχών και εννοιών, προτείνονται μέθοδοι μελέτης με χρήση ψηφιακών εκπαιδευτικών μέσων και παρακολούθηση εκπαιδευτικών βίντεο σχετικά με τις ομογενείς και ετερογενείς ισορροπίες ιοντικών διαλυμάτων.

Ως εργαστηριακή άσκηση για την υποενότητα, προτείνεται ο σχεδιασμός και η εκτέλεση πειραματικών διαδικασιών παρασκευής και αραίωσης διαλυμάτων συγκεκριμένης συγκέντρωσης.

2.1.B.5 | ΙΣΟΡΡΟΠΙΕΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΩΝ ΒΑΣΕΩΝ

Η μαθησιακή υποενότητα «Ισορροπίες ασθενών οξέων και ασθενών βάσεων» αποσκοπεί στην εισαγωγή των εκπαιδευόμενων στις βασικές αρχές και έννοιες των ισορροπιών ασθενών οξέων και ασθενών βάσεων, οι οποίες είναι απαραίτητες για την κατανόηση των ογκομετρήσεων εξουδετέρωσης.

Εισάγεται η αρχή της σταθεράς ιοντισμού και δίνονται οι βασικοί ορισμοί των υδατικών διαλυμάτων, των ηλεκτρολυτών και των μη ηλεκτρολυτών, καθώς και του βαθμού ιοντισμού των ηλεκτρολυτών. Παρουσιάζονται οι βασικές θεωρίες οξέων και βάσεων, ενώ αναλύονται η ιοντική διάσταση ασθενών μονοπρωτικών και πολυπρωτικών οξέων και βάσεων, καθώς και η διάσταση του νερού (H_2O). Επιπλέον, εξετάζονται η επίδραση του κοινού ιόντος, η κλίμακα pH, η υδρόλυση και τα ρυθμιστικά διαλύματα.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τον ιοντισμό ασθενών μονοπρωτικών οξέων και βάσεων, τον ιοντισμό του ύδατος, τις εφαρμογές των σταθερών ιοντισμού, τον βαθμό διάστασης, να παρασκευάζουν ρυθμιστικά διαλύματα, να υπολογίζουν το pH ρυθμιστικών διαλυμάτων, να υπολογίζουν τις συγκεντρώσεις ιόντων και μορίων σε διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικής βάσης και σε διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού και πολυπρωτικού οξέος.

Για την κατανόηση των παραπάνω βασικών αρχών και εννοιών, πραγματοποιούνται μέθοδοι μελέτης και εξάσκησης με χρήση εποπτικού και ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού και γίνεται ανάθεση εργασιών υπό μορφή παρουσίασης και βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων πάνω σε ρυθμιστικά διαλύματα που χρησιμοποιούνται στον φαρμακευτικό χώρο.

Ως εργαστηριακές ασκήσεις για την υποενότητα, προτείνονται η παρασκευή διαλύματος οξικού οξέος και ρυθμιστικού διαλύματος οξικού οξέος με καυστικό νάτριο και η μελέτη της μεταβολής του pH με την προσθήκη μικρών ποσοτήτων καυστικού καλίου.

2.1.B.6 | ΓΙΝΟΜΕΝΟ ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑΣ – ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΙΖΗΜΑΤΩΝ

Η μαθησιακή υποενότητα «Γινόμενο διαλυτότητας – Σχηματισμός ιζημάτων» αποσκοπεί στην εισαγωγή των εκπαιδευόμενων στις βασικές αρχές, έννοιες και θέματα που αφορούν τη διαλυτότητα δυσδιάλυτων ηλεκτρολυτών και τη σταθμική ανάλυση.

Πιο συγκεκριμένα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις πάνω στην κλασματική καταβύθιση, στη σχέση διαλυτότητας και σταθεράς γινομένου διαλυτότητας, στους παράγοντες που επηρεάζουν τη διαλυτότητα ενός δυσδιάλυτου ισχυρού ηλεκτρολύτη, στον σχηματισμό και στη διάλυση ιζημάτων, στη μόλυνση ιζημάτων και τη μείωσή της, στην ταξινόμηση σταθμικών μεθόδων ανάλυσης, στην πορεία σταθμικής

ανάλυσης, στα οργανικά και καλυπτικά αντιδραστήρια στη σταθμική ανάλυση. Επιπλέον, κατανοούν την επίδραση στη διαλυτότητα και στο γινόμενο διαλυτότητας παραγόντων, όπως είναι το κοινό και το μη κοινό ιόν, το pH, ο διαλύτης, η υδρόλυση, το μέγεθος των σωματιδίων, η θερμοκρασία και ο σχηματισμός συμπλόκων.

Με τις γνώσεις αυτές, θα είναι σε θέση να κατανοούν την αρχή και τις εφαρμογές του γινομένου διαλυτότητας, την αναγκαία συνθήκη σχηματισμού και διαλυτοποίησης ιζήματος, καθώς και τον ορισμό και τις εφαρμογές της κλασματικής καθίζησης. Επιπλέον, θα μπορούν να εφαρμόζουν μεθόδους σταθμικής ανάλυσης και να πραγματοποιούν σχετικούς υπολογισμούς.

Για την εμπέδωση των παραπάνω αρχών και εννοιών, προτείνονται μέθοδοι μελέτης μέσω ανάθεσης εργασιών υπό μορφή παρουσιάσεων και βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων, με θέμα τις καταβύθισεις ιόντων, ώστε να ενισχυθεί η ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων.

Ως εργαστηριακή άσκηση προτείνεται η καταβύθιση ιζήματος αργύρου από υδατικό διάλυμα νιτρικού αργύρου με προσθήκη υδροχλωρικού οξέος και η απομόνωση του μέσω διήθησης και ξήρανσης. Το υπόλειμμα (ίζημα) προσδιορίζεται στη συνέχεια με ζύγιση.

2.1.B.7 | ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Στόχος αυτής της μαθησιακής υποενότητας είναι η εισαγωγή των εκπαιδευομένων στις βασικές αρχές, έννοιες και θέματα που αφορούν την ογκομετρική ανάλυση, η οποία είναι μία από τις πιο χρήσιμες και ευρέως εφαρμοσμένες αναλυτικές μεθόδους. Στην ογκομετρική ανάλυση, μια ουσία προσδιορίζεται ποσοτικά με μέτρηση του όγκου διαλύματος ενός αντιδραστήριου γνωστής συγκέντρωσης, ο οποίος απαιτείται για να αντιδράσει ποσοτικά με γνωστό όγκο διαλύματος της ουσίας.

Δίνονται οι ορισμοί των μεθόδων καθίζησης και εξουδετέρωσης καθώς και των οξειδιομετρικών και συμπλοκομετρικών μεθόδων, των πρωτογενών και δευτερογενών προτύπων διαλυμάτων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι σε θέση να γνωρίζουν τις προϋποθέσεις για να χρησιμοποιηθεί μια χημική αντίδραση στην ογκομετρική ανάλυση, πώς γίνεται η ταξινόμηση των ογκομετρικών μεθόδων με βάση τον τύπο της χημικής αντίδρασης, τον τύπο της διαδικασίας της ογκομέτρησης, τον καθορισμό του τελικού σημείου, την ποσότητα της ογκομετρούμενης ουσίας, τον βαθμό αυτοματοποίησης και τη φύση του διαλύτη.

Πιο συγκεκριμένα, αποκτούν γνώσεις πάνω στις ογκομετρήσεις εξουδετέρωσης, στις οξειδοαναγωγικές ογκομετρήσεις, στις ογκομετρήσεις καθίζησης, στις συμπλοκομετρικές ογκομετρήσεις, στις ογκομετρήσεις σε μη υδατικούς διαλύτες.

Με τις γνώσεις αυτές, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναφέρουν τις ιδιότητες των ενώσεων που ονομάζονται δείκτες οξέων – βάσεων ή πρωτολυτικοί δείκτες, να υπολογίζουν την περιοχή τιμών pH στην οποία αλλάζει χρώμα ένας πρωτολυτικός δείκτης, να επιλέγουν τον κατάλληλο δείκτη για μια ογκομέτρηση, να

προσδιορίζουν την άγνωστη συγκέντρωση διαλύματος βάσης με τη χρήση προχοΐδας, δείκτη και οξέος γνωστής συγκέντρωσης (οξυμετρία), καθώς και την άγνωστη συγκέντρωση διαλύματος οξέος με τη χρήση προχοΐδας, πεχαμέτρου και βάσης γνωστής συγκέντρωσης (αλκαλιμετρία).

Ως εργαστηριακές ασκήσεις για την υποεπάρκεια, προτείνονται ο πεχαμετρικός προσδιορισμός της σταθεράς διάστασης οξικού οξέος χρησιμοποιώντας πρότυπο διάλυμα καυστικού νατρίου.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Χατζηιωάννου, Θ. Π. (2003). *Χημική ισορροπία και ανόργανη ποιοτική ημιμικροανάλυση*. Ιδιωτική έκδοση.
2. Χατζηιωάννου, Θ. Π., Καλοκαιρινός, Α. Κ. & Τιμοθέου-Ποταμιά, Μ. (2016). *Ποσοτική ανάλυση*. Ιδιωτική έκδοση.

Συμπληρωματικές

3. Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J. & Crouch, S. R. (2021). *Θεμελιώδεις αρχές της Αναλυτικής Χημείας* (μτφρ.-επιστ. επιμ. Κ. Ευσταθίου & Μ. Καραγιάννης). Αθήνα: Εκδόσεις Κωσταράκη.
4. Harris, D. C. (2009). *Ποσοτική χημική ανάλυση* (τόμος Α΄), (μτφρ.-επιστ. επιμ. Ν. Χανιωτάκης & Μ. Φουσκάκη). Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.

2.1.Γ • ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι η απόκτηση βασικών γνώσεων αναφορικά με τους όρους, τις έννοιες, τις μονάδες, τις διαστάσεις αλλά και τις βασικές φυσικές και χημικές διεργασίες που χρησιμοποιούνται στη Χημική Βιομηχανία. Η ενότητα πραγματεύεται, επίσης, τις κυριότερες φυσικές και χημικές διεργασίες που περιλαμβάνονται στην κατεργασία των πρώτων υλών μέχρι να δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο προϊόν. Ολοκληρώνοντας τη μαθησιακή αυτή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να εφαρμόζουν και να περιγράφουν τον «κύκλο ζωής» ενός προϊόντος.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Εξηγούν τη βασική διαφορά μεταξύ των φυσικών και των χημικών διεργασιών,

- Εξηγούν τους όρους της ανακύκλωσης, της επαναχρησιμοποίησης και της μείωσης,
- Περιγράφουν όλες τις αρχές, τους κανόνες και την ονοματολογία που αφορούν ομογενείς και ετερογενείς αντιδράσεις στους καταλυτικούς ή μη αντιδραστήρες,
- Περιγράφουν τον «κύκλο ζωής» ενός φαρμακευτικού προϊόντος,
- Περιγράφουν τα κριτήρια με τα οποία γίνονται οι διακρίσεις των εταιρειών σε ατομικές, εταιρικές και συλλογικές,
- Περιγράφουν τον ρυθμό αντίδρασης, τους παράγοντες που τον επηρεάζουν και τους νόμους που τον διέπουν,
- Ταξινομούν τις βασικές διεργασίες σε φυσικές και χημικές,
- Αναγνωρίζουν τις μονάδες και τις διαστάσεις των φυσικών και των χημικών διεργασιών.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ανακύκλωση / Επαναχρησιμοποίηση / Ετερογενείς αντιδράσεις / Νόμος αντίδρασης / Ομογενείς αντιδράσεις / Ρυθμός αντίδρασης / Φυσικές διεργασίες / Χημικές διεργασίες.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ
2	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ, ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ, ΜΕΙΩΣΗ
3	ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ ΚΑΙ ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΙΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ
4	ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ
5	ΝΟΜΟΣ – ΡΥΘΜΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ
6	ΒΑΣΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ
7	ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Γ.1 | ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

Στη συγκεκριμένη εκπαιδευτική υποενότητα, θα γίνει μια εισαγωγή και παράλληλα θα μελετηθούν οι διεργασίες που πραγματοποιούνται σε βιομηχανική κλίμακα και οι οποίες χωρίζονται σε φυσικές και χημικές. Ως φυσικές ορίζονται οι διεργασίες που πραγματοποιούνται και δεν συνοδεύονται από χημικές αντιδράσεις, σε αντίθεση με τις χημικές διεργασίες, που περιλαμβάνουν μετατροπές μέσω χημικών αντιδράσεων. Και οι δύο πραγματοποιούνται κατά κύριο λόγο στη βιομηχανική παραγωγή και στο-

χεύουν στην παραγωγή προϊόντων σε μεγάλη κυρίως κλίμακα. Κατά τις φυσικές διεργασίες, οδηγούμαστε σε προϊόντα που έχουν διαφορετική σύσταση από τις αρχικές πρώτες ύλες που χρησιμοποιήθηκαν, χωρίς όμως να μεταβάλλεται η χημική τους σύσταση. Πιο συγκεκριμένα, οι φυσικές διεργασίες αποσκοπούν στην παραγωγή ενός προϊόντος με διαφορετική σύσταση από τις πρώτες ύλες, στην αξιοποίηση μιας ενεργειακής πηγής ή στον εξευγενισμό ενός τροφίμου. Κατά αντιστοιχία, ως χημικές διεργασίες ορίζονται οι διεργασίες κατά τις οποίες αλλάζει η χημική δομή των ενώσεων, κυρίως μέσω μιας χημικής αντίδρασης που πραγματοποιείται. Χημικές διεργασίες υφίστανται κυρίως οι οργανικές ενώσεις, με άμεσο αποτέλεσμα την παραγωγή νέων χημικών ενώσεων – προϊόντων. Σε κάθε περίπτωση, είτε σε φυσική είτε σε χημική διεργασία, κύριος σκοπός είναι η βελτίωση ορισμένων ιδιοτήτων των αρχικά χρησιμοποιούμενων ενώσεων ώστε να προκύψουν νέα προϊόντα με διαφορετικές αλλά και πιο χρηστικές ιδιότητες. Στη σύγχρονη βιομηχανία, οι διεργασίες εμφανίζουν μεγάλη ποικιλία και για τον λόγο αυτόν έχουμε ανάπτυξη και αξιοποίηση εργαλείων με γενική εφαρμογή για την ευκολότερη μελέτη στο σύνολό τους. Συνολικά, η συγκεκριμένη εκπαιδευτική υποενότητα προσφέρει τις απαραίτητες βάσεις ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίζουν να κατατάσσουν μια βιομηχανική διεργασία σε φυσική ή χημική.

2.1.Γ.2 | ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ, ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ, ΜΕΙΩΣΗ

Στην εν λόγω υποενότητα, αναλύονται οι όροι της ανακύκλωσης, της επαναχρησιμοποίησης και της μείωσης που χαρακτηρίζουν το σύνολο των φυσικών αλλά και των χημικών διεργασιών. Πιο συγκεκριμένα, οι φυσικές και οι χημικές διεργασίες που πραγματοποιούνται σε βιομηχανική κλίμακα θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από τις αρχές της ανακύκλωσης, της επαναχρησιμοποίησης και της μείωσης των αποβλήτων που παράγονται στα διάφορα επιμέρους στάδια. Οι διαδικασίες αυτές πρέπει να είναι οικονομικές, επαρκείς και περιβαλλοντικά φιλικές. Είναι αυτονόητο ότι δεν είναι δυνατόν να γίνονται σε όλα τα στάδια της παραγωγής ενός προϊόντος, αλλά στα περισσότερα, αν αυτό είναι εφικτό. Με βάση τη σύγχρονη βιβλιογραφία, ως ανακύκλωση ορίζεται η διαδικασία επαναχρησιμοποίησης υλικών που σε διαφορετική περίπτωση θα θεωρούνταν απόβλητα. Παράλληλα, αναφέρεται ως η επαναφορά των χρήσιμων υλικών στον φυσικό κύκλο. Η ανακύκλωση είναι ένας τρόπος συντήρησης των φυσικών πόρων, οι οποίοι δεν είναι απεριόριστοι. Για μια επιτυχημένη ανακύκλωση, πρέπει να γίνεται αρχικά η συλλογή του υλικού, στη συνέχεια η ταξινόμησή του, σε επόμενο στάδιο η μεταφορά του στον χώρο επεξεργασίας και τέλος η μετατροπή του σε νέο προϊόν. Η ανακύκλωση είναι άμεσα συνδεδεμένη με την επαναχρησιμοποίηση των υλών. Σημαντικό είναι ο βαθμός επαναχρησιμοποίησης να είναι όσο πιο υψηλός γίνεται με σκοπό τη μείωση του κόστους. Η έννοια της μείωσης αναφέρεται στη μείωση ενδιάμεσων προϊόντων που εμφανίζονται στα διάφορα στάδια της βιομηχανικής παραγωγής του τελικού προϊόντος. Η άσκοπη παραγωγή αποβλήτων θα πρέπει να ελαχιστοποιείται ή να αποφεύγεται, όπου αυτό είναι εφικτό, στη σύγχρονη βιομηχανία.

Συμπερασματικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν βασικές γνώσεις σχετικά με την ανακύκλωση, την επαναχρησιμοποίηση και τη μείωση της παραγωγής αποβλήτων.

2.1.Γ.3 | ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ ΚΑΙ ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΙΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Η εκπαιδευτική υποενότητα «Ομογενείς και ετερογενείς αντιδράσεις» αναλύει τη φύση των αντιδράσεων στις οποίες χρησιμοποιείται καταλύτης. Με βάση τη βιβλιογραφία, ως καταλύτης ορίζεται μια χημική ένωση που μεταβάλλει την ταχύτητα μιας χημικής αντίδρασης (συνήθως την αυξάνει), χωρίς όμως να εμφανίζεται στα τελικά προϊόντα. Μια χημική αντίδραση δεν καταλύεται από έναν και μοναδικό καταλύτη, με αποτέλεσμα να λαμβάνονται υπόψη συγκεκριμένα κριτήρια για την επιλογή, ειδικότερα στην περίπτωση που έχουμε αντίδραση που γίνεται χρήση της σε βιομηχανική κλίμακα. Παράγοντες που μελετώνται είναι η θερμοκρασία, η πίεση, η συγκέντρωση του καταλύτη, η καταλυτική απόδοση, η επιλεκτικότητα που εμφανίζει ο καταλύτης ως προς το επιθυμητό τελικό προϊόν, καθώς και ο συνολικός χρόνος ζωής του.

Στην ομογενή κατάλυση, ο καταλύτης και το καταλυόμενο σύστημα (αντιδρώντα και προϊόντα) βρίσκονται στην ίδια φυσική κατάσταση, ενώ στην ετερογενή κατάλυση τουλάχιστον ένα από αυτά τελεί σε διαφορετική φυσική κατάσταση. Η ομογενής κατάλυση παρουσιάζει ορισμένα πλεονεκτήματα έναντι της ετερογενούς. Συγκεκριμένα, είναι δυνατόν να σχεδιαστούν καταλύτες ανάλογα με τις απαιτήσεις της εκάστοτε αντίδρασης. Επιπλέον, οι καταλύτες αυτοί εμφανίζουν πολύ υψηλή εκλεκτικότητα και η αντίδραση μπορεί να πραγματοποιηθεί ακόμη και σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Μειονέκτημα της ομογενούς κατάλυσης, σε σύγκριση με την ετερογενή, αποτελεί η δυσκολία απομάκρυνσης του καταλύτη από τα τελικά προϊόντα. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται με απόσταξη των προϊόντων από το σύστημα αντιδρώντων, δέσμευση του καταλύτη μέσω οργανικών ή ανόργανων ενώσεων ή χρήση μη αναμείξιμου διαλύτη.

Συνοψίζοντας, μέσω της συγκεκριμένης υποενότητας, παρέχεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες μια λεπτομερής επισκόπηση των ομογενών και ετερογενών χημικών αντιδράσεων, καθώς και του τρόπου δράσης των καταλυτών.

2.1.Γ.4 | ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Αυτή η εκπαιδευτική υποενότητα εστιάζεται στον κύκλο ζωής των φαρμακευτικών προϊόντων. Ο κύκλος ζωής ενός φαρμακευτικού προϊόντος αναφέρεται στη μελέτη εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που έχει η διαδικασία παραγωγής του. Επιπλέον, γίνεται προσπάθεια για πρόταση λύσεων που θα αποσκοπούν στην πραγματοποίηση περιβαλλοντικών βελτιώσεων σε όλη τη διαδικασία παραγωγής. Κυρίως στοίχειο σε σχέση με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις είναι η συσκευασία των φαρμακευτικών προϊόντων. Ως γνωστόν, πρόκειται για ευπαθή προϊόντα και η διαδικασία επιλογής της αρχικής συσκευασίας είναι ιδιαίτερα σημαντική για την αποφυγή

τυχόν δευτερογενών αντιδράσεων που θα οδηγήσουν σε αλλοίωσή τους. Απαιτείται, λοιπόν, μεγάλη προσοχή στην επιλογή των αρχικών υλικών αλλά και του τρόπου συσκευασίας. Επίσης, τα συγκεκριμένα υλικά πρέπει να μπορούν να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν. Ο περιέκτης πρέπει να προστατεύει το σκεύασμα – φάρμακο από τους περιβαλλοντικούς παράγοντες (κυρίως υγρασία, οξυγόνο, φως), αλλά και να διατηρεί τη σταθερότητά του σε όλη τη διάρκεια ζωής του προϊόντος. Η διάρκεια ζωής ενός σκευάσματος (ο χρόνος δηλαδή από την ημέρα παρασκευής στον οποίο η περιεκτικότητα του σκευάσματος μειώνεται στο 90%) εξαρτάται από τις ιδιότητες του υλικού συσκευασίας. Επιπλέον, δεν πρέπει να αλληλοεπιδρά φυσικά ή χημικά με το περιεχόμενο με τρόπο που μεταβάλλει την ποιότητά του πέρα από τα επιτρεπτά όρια που ορίζονται από τις επίσημες απαιτήσεις. Ως υλικά χρησιμοποιούνται σε πρωτογενές επίπεδο το γυαλί, το πλαστικό και το μέταλλο, και σε δευτερογενές το χαρτί, τα οποία εμφανίζουν υψηλό ποσοστό ανακύκλωσης.

Η κατανόηση του κύκλου ζωής των φαρμακευτικών προϊόντων είναι απαραίτητη γνώση για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες.

2.1.Γ.5 | ΝΟΜΟΣ – ΡΥΘΜΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ

Η συγκεκριμένη εκπαιδευτική υποενότητα έχει ως κύριο θέμα την ταχύτητα μιας χημικής αντίδρασης. Ο ρυθμός αντίδρασης (ταχύτητα αντίδρασης) είναι η μεταβολή της συγκέντρωσης των αντιδρώντων ή των προϊόντων μιας χημικής αντίδρασης προς τον αντίστοιχο χρόνο. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα αντίδρασης είναι η συγκέντρωση των αντιδρώντων σωμάτων, η πίεση εφόσον ένα τουλάχιστον από τα αντιδρώντα σώματα είναι σε αέρια φυσική κατάσταση, η συνολική επιφάνεια επαφής των στερεών αντιδρώντων σωμάτων (εάν αυτά υπάρχουν), η συνολική θερμοκρασία, οι ακτινοβολίες (για συγκεκριμένες αντιδράσεις που χαρακτηρίζονται ως φωτοχημικές) και τέλος η ύπαρξη ή μη καταλυτών. Οι χημικές αντιδράσεις χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: τις απλές, που πραγματοποιούνται σε ένα μόνο στάδιο, και τις πολύπλοκες, που πραγματοποιούνται σε τουλάχιστον δύο στάδια. Στην περίπτωση των πολύπλοκων, η ταχύτητα αντίδρασης ρυθμίζεται από το πιο αργό στάδιο. Στην περίπτωση της απλής αντίδρασης, με μορφή $A + \beta B \rightarrow \text{Προϊόντα}$, ο νόμος ταχύτητας δίνεται από τη σχέση $u = k [A]^x [B]^y$, όπου k η σταθερά ταχύτητας. Η αντίδραση χαρακτηρίζεται χ τάξης ως προς A και y τάξης ως προς B , ενώ η ολική τάξη της αντίδρασης είναι $x + y$. Η ταχύτητα μιας δεδομένης αντίδρασης δεν είναι σταθερή σε όλη τη διάρκειά της. Στο αρχικό στάδιο, η ταχύτητα είναι η μέγιστη δυνατή, καθώς η συγκέντρωση αντιδρώντων είναι επίσης μέγιστη. Με την πάροδο του χρόνου, ελαττώνεται γιατί μειώνεται η συγκέντρωση των αντιδρώντων, ώσπου στο τέλος μηδενίζεται.

Αυτή η υποενότητα παρέχει τις βάσεις στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες για την κατανόηση των κυριότερων θεμάτων που σχετίζονται με τον νόμο και τον ρυθμό μιας χημικής αντίδρασης.

2.1.Γ.6 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ

Στη συγκεκριμένη εκπαιδευτική υποενότητα, αναλύονται οι κυριότερες φυσικές και χημικές διεργασίες που συναντάμε σε βιομηχανική κλίμακα. Οι βασικές φυσικές διεργασίες, κατά τις οποίες δεν μεταβάλλεται η χημική σύσταση των συμμετεχουσών ουσιών, είναι οι εξής: η εξάτμιση (μετατροπή από υγρό σε αέριο), η συμπύκνωση (μετατροπή από αέριο σε υγρό), η εξάχνωση (μετατροπή από στερεό σε αέριο), η απόθεση (μετατροπή από αέριο σε στερεό), η τήξη (μετατροπή από στερεό σε υγρό) και η πήξη (μετατροπή από υγρό σε στερεό). Περιλαμβάνονται, επίσης, διεργασίες διαχωρισμού, όπως η απλή απόσταξη (διαχωρισμός με βάση το σημείο ζέσης), η κλασματική απόσταξη (διαδοχικός διαχωρισμός με βάση τα σημεία ζέσης), η εκχύλιση (διαχωρισμός με βάση την ισορροπία κατανομής ουσιών μεταξύ δύο σχεδόν μη αναμειξιμων φάσεων) και η προσρόφηση (διαχωρισμός που βασίζεται στην εκλεκτική προσρόφηση ουσιών στην επιφάνεια πορωδών στερεών, τα οποία ονομάζονται προσροφητές).

Κατά αντιδιαστολή, οι βασικές χημικές διεργασίες, οι οποίες συνοδεύονται από μεταβολή της χημικής σύστασης, είναι οι εξής: η υδροφορμυλίωση (προσθήκη μείγματος CO/H_2), η σουλφόνωση (εισαγωγή ομάδας SO_3), η νίτρωση (εισαγωγή νιτροομάδας NO_2), η οξείδωση (απώλεια ηλεκτρονίων), η αναγωγή (πρόσληψη ηλεκτρονίων), η αφυδρογόνωση (αφαίρεση υδρογόνου), η υδρογόνωση (προσθήκη υδρογόνου), η αλογόνωση (προσθήκη αλογόνων F , Cl , Br , I), η αλκυλίωση (μεταφορά αλκυλομάδας $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$), η ενυδάτωση (προσθήκη νερού), η αφυδάτωση (απομάκρυνση νερού) και η εστεροποίηση (αντίδραση καρβοξυλικού οξέος με αλκοόλη παρουσία όξινου καταλύτη).

Μέσω της υποενότητας αυτής, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν τις βασικές γνώσεις για τις κυριότερες φυσικές και χημικές διεργασίες.

2.1.Γ.7 | ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η τελευταία εκπαιδευτική υποενότητα ασχολείται με τις μονάδες και τις διαστάσεις των φυσικών και χημικών μεγεθών. Οι φυσικές και χημικές διεργασίες συνοδεύονται από μεταβολές στη μάζα, την ενέργεια και σε άλλες ιδιότητες των ουσιών που συμμετέχουν.

Για τη μέτρηση των φυσικών μεγεθών έχει καθιερωθεί ένα ευρέως αποδεκτό σύστημα μονάδων, γνωστό ως Διεθνές Σύστημα Μονάδων (Système International d'unités-SI). Το σύστημα αυτό βασίζεται σε επτά θεμελιώδη μεγέθη, από τα οποία μπορούν να παραχθούν όλα τα υπόλοιπα φυσικά μεγέθη. Τα θεμελιώδη μεγέθη είναι: η μάζα (m), με μονάδα μέτρησης το χιλιόγραμμα (kg), ο χρόνος (t), με μονάδα μέτρησης το δευτερόλεπτο (s), το μήκος (l), με μονάδα μέτρησης το μέτρο (m), η θερμοκρασία (T), με μονάδα μέτρησης το kelvin (K), η ένταση ηλεκτρικού ρεύματος (I), με μονάδα μέτρησης το ampere (A), η φωτεινή ένταση, με μονάδα μέτρησης την candela (cd), και η ποσότητα ύλης, με μονάδα μέτρησης το mol. Τα ισοζύγια μάζας αποτελούν την απεικόνιση μιας φυσικής ή χημικής διεργασίας. Μας βοηθούν να κατανοήσουμε τις μεταβολές που παρατηρούνται, αλλά για να επιτευχθεί αυτό πρέπει να διαχωρίσουμε το σύστημα που παρατηρούμε από το περιβάλλον. Το ισοζύγιο μάζας αποτελεί στην

πραγματικότητα την έκφραση του νόμου διατήρησης της μάζας. Το ισοζύγιο ενέργειας βασίζεται στον πρώτο θερμοδυναμικό νόμο. Συνήθως, εφαρμόζεται η μορφή του για ανοικτό σύστημα. Οι κλασικές μορφές ενέργειας που λαμβάνονται υπόψη είναι η εσωτερική (θερμική) ενέργεια και η μηχανική (άθροισμα δυναμικής και κινητικής) ενέργεια.

Ο στόχος της υποενότητας αυτής είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στις βασικές μονάδες και διαστάσεις των φυσικών και χημικών διεργασιών.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Μποντόζογλου, Β. (2015). *Εισαγωγή στις φυσικές διεργασίες. Θεωρητικό υπόβαθρο και βασικές εφαρμογές*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Κροκίδα, Μ. & Μιχαηλίδης, Π. (2015). *Σχεδιασμός φυσικών διεργασιών*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Συμπληρωματικές

1. Λιοδάκης, Στ., Γάκης, Δ., Θεοδωρόπουλος, Δ., Θεοδωρόπουλος, Π. & Κάλλης, Αν. (2008). *Χημεία Γ΄ Λυκείου, Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών & Σπουδών Υγείας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Λιοδάκης, Στ., Γάκης, Δ., Θεοδωρόπουλος, Δ., Θεοδωρόπουλος, Π. & Κάλλης, Αν. (2008). *Χημεία για την Α΄ Τάξη Γενικού Λυκείου*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.1.Δ • ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι να κατανοήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τις βασικές έννοιες και αρχές της Υγείας και Ασφάλειας στον χώρο εργασίας και, ειδικότερα, στο Εργαστήριο και τον χώρο παραγωγής. Ταυτόχρονα, να αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες ώστε να εντοπίζουν και να ελέγχουν τους παράγοντες κινδύνου μέσα στον χώρο εργασίας τους, αλλά και να εφαρμόζουν τους εκάστοτε κανόνες για τη διασφάλιση της Υγείας και Ασφάλειας στον χώρο εργασίας.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Αναγνωρίζουν τις αιτίες των ατυχημάτων,
- Αξιολογούν πράξεις, καταστάσεις, γεγονότα που έχουν βαθμό επικινδυνότητας,
- Αναγνωρίζουν τα μέσα ατομικής προστασίας και τις συνθήκες ασφαλούς εργασίας,
- Εφαρμόζουν τους κανόνες, τα μέσα ατομικής προστασίας, τις συνθήκες ασφαλούς εργασίας,
- Χειρίζονται, βάσει της ορθής παρασκευαστικής πρακτικής, εργαλεία, συσκευές και μηχανήματα,
- Αντιμετωπίζουν, βάσει της ορθής παρασκευαστικής πρακτικής, πτώσεις και ανατροπές, ατυχήματα ή κινδύνους από ηλεκτρισμό, πυρκαγιά, εκρήξεις, επικίνδυνα υλικά,
- Αναπαράγουν τα βήματα των κανόνων πρώτων βοηθειών για την αντιμετώπιση διαφόρων ειδών ατυχημάτων,
- Οργανώνουν τις συνθήκες εργασίας ώστε να γίνεται πρόληψη των ατυχημάτων,
- Εφαρμόζουν τις πρώτες βοήθειες σύμφωνα με το εκάστοτε ατύχημα και ανάγκη,
- Αποδέχονται την αναγκαιότητα της ατομικής υγιεινής και των ατομικών μέσων προστασίας στην εργασία,
- Υιοθετήσουν τους κανόνες ατομικής υγείας που είναι απαραίτητοι για την ασφάλεια κατά την εργασία.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Δημόσια υγεία / Προαγωγή υγείας / Λοιμώδη νοσήματα / Εργατικά ατυχήματα / Εργονομία / Επαγγελματικά νοσήματα / Πυρασφάλεια / Μέσα ατομικής προστασίας / Χημικές ουσίες / Επικινδυνότητα εργασιακού χώρου / Σήμανση χημικών ουσιών.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ: ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗ
2	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
3	ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ
4	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ: ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΦΥΛΑΞΗΣ
5	ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ, ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ
6	ΣΗΜΑΝΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
7	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΚΤΑΚΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ – ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Δ.1 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ: ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗ

Η πρώτη μαθησιακή υποενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στις έννοιες της υγείας, της δημόσιας υγείας, της υγιεινής, της νόσου, καθώς και των λοιμωδών και μη λοιμωδών νοσημάτων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη σύνδεση της υγιεινής με την πρόληψη ασθενειών και επιδημιών.

Η υποενότητα εστιάζεται, επίσης, σε βασικές έννοιες της επιδημιολογίας, στην επιδημιολογία λοιμωδών και γενετικών νοσημάτων, καθώς και σε ζητήματα παγκόσμιας υγείας (Global Health). Περιγράφεται η εικόνα διαφόρων τύπων επιδημιών και τα απαιτούμενα μέτρα για την αποτελεσματική διαχείρισή τους. Παρουσιάζονται οι βασικοί τύποι επιδημιολογικών ερευνών και επεξηγούνται οι όροι «δείκτης νοσηρότητας» και «δείκτης θνησιμότητας». Περιλαμβάνεται, επίσης, η περιβαλλοντική επιδημιολογία και οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που αποτελούν κίνδυνο για τη δημόσια υγεία, ενώ αναλύεται η έννοια της επιδημιολογικής επιτήρησης.

Ακολούθως, εξετάζονται η έννοια και οι στρατηγικές προαγωγής υγείας, καθώς και η πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας. Παρουσιάζεται η πρόληψη νοσημάτων και επαγγελματικών ασθενειών, τα επίπεδα και τα πεδία εφαρμογής της, καθώς και βασικά μέτρα για την ελαχιστοποίηση των μολύνσεων στους επαγγελματικούς χώρους. Επιπλέον, αναλύεται η συμβολή της ατομικής υγιεινής και των εμβολιασμών στην πρόληψη ασθενειών, καθώς και ο ρόλος της αντισηψίας, των αντισηπτικών, της απολύμανσης και της αποστείρωσης. Εξετάζεται το πρόβλημα της μικροβιακής αντοχής και της ανθεκτικότητας των μικροοργανισμών στα απολυμαντικά, ενώ τονίζεται η αναγκαιότητα συμμόρφωσης με τις σχετικές οδηγίες και τα πρότυπα ISO. Τέλος, παρουσιάζονται διεθνείς οργανισμοί υγείας και ο ρόλος τους σε θέματα δημόσιας υγείας και υγιεινής, όπως ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) και το Συμβούλιο της Ευρώπης.

Για τη διδασκαλία της υποενότητας, προτείνονται η τεχνική της εμπλουτισμένης εισήγησης, κατάλληλη για την εισαγωγή νέων θεμάτων, καθώς και μελέτες περίπτωσης, με στόχο τον προβληματισμό και την κινητοποίηση του ενδιαφέροντος των εκπαιδευομένων.

Ολοκληρώνοντας την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν κατανοήσει τη συμβολή της υγιεινής στην πρόληψη ασθενειών και στην προαγωγή της υγείας στο επαγγελματικό περιβάλλον του φαρμακείου, αφενός ως βασικό στοιχείο για την αποτελεσματική λειτουργία του ως χώρου παροχής πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας και αφετέρου για την άσκηση της επαγγελματικής τους δραστηριότητας.

2.1.Δ.2 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η μαθησιακή υποενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στην έννοια της ασφάλειας στους χώρους εργασίας. Συγκεκριμένα, καθορίζονται και διακρίνονται έννοιες που αφορούν το ασφαλές περιβάλλον εργασίας.

Προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εμπεδώσουν την αξία της ασφάλειας στον εργασιακό χώρο, προτείνεται διδασκαλία μέσω εμπλουτισμένης εισήγησης και συζήτησης, εστιασμένη στη μελέτη των εννοιών: υγεία και ασφάλεια στην εργασία, πηγή και εκτίμηση κινδύνου, υγεία, επαγγελματική ασθένεια, εργατικό ατύχημα, συνέπειες και πρόληψη.

Ακολουθώντας, αναφέρεται το νομοθετικό πλαίσιο προστασίας των εργαζομένων και τα όργανα βελτίωσης των συνθηκών εργασίας, ο τεχνικός ασφαλείας και ο ιατρός εργασίας. Περιλαμβάνονται οι κανόνες ασφαλείας σε φαρμακευτικές βιομηχανίες, βιομηχανίες καλλυντικών και κτηνιατρικών προϊόντων, νοσοκομεία, φαρμακείο, φαρμακαποθήκη και φαρμακευτικό εργαστήριο, για πρόληψη των ατυχημάτων από πτώσεις και ανατροπές, για χειρισμό μηχανημάτων, οι ορθές εργαστηριακές πρακτικές (Good Laboratory Practices-GLPs) καθώς και οι κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (Good Manufacturing Practices-GMPs).

Αναλύεται η εκτίμηση και η αξιολόγηση του επαγγελματικού κινδύνου και, στη συνέχεια, περιγράφεται η ασφαλή χρήση του ηλεκτρισμού και η προστασία από έκθεση σε χημικούς, φυσικούς και βιολογικούς παράγοντες, τόσο με συλλογικά μέτρα όσο και με την ασφαλή χρήση μέσων ατομικής προστασίας.

Ως πρακτική μελέτη και εξάσκηση, προτείνονται εκπαιδευτικές επισκέψεις στους επαγγελματικούς χώρους και καταγραφή καλών ή κακών πρακτικών ασφαλείας στην εργασία. Επιδίωξη της συγκεκριμένης υποενότητας είναι η εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τους βασικούς κανόνες της νομοθεσίας υγείας και ασφαλείας και τους παράγοντες κινδύνου στο εργασιακό τους περιβάλλον για τη λήψη μέτρων και την εφαρμογή ασφαλών πρακτικών στο περιβάλλον φαρμακαποθήκης, φαρμακείου, φαρμακευτικής βιομηχανίας, βιομηχανίας καλλυντικών και κτηνιατρικών προϊόντων κ.λπ., με σκοπό την αποφυγή ατυχημάτων, τα οποία μπορεί να κοστίσουν ακόμα και ανθρώπινες ζωές.

2.1.Δ.3 | ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες επικεντρώνονται στους παράγοντες κινδύνου στον χώρο εργασίας τους και στον βαθμό έκθεσής τους σε αυτούς. Η δυνατότητα απασχόλησης των Τεχνικών Φαρμάκων σε διάφορα επαγγελματικά περιβάλλοντα καθιστά αναγκαία τη μελέτη των ποικίλων επαγγελματικών κινδύνων με τους οποίους έρχονται καθημερινά αντιμέτωποι/-ες και οι οποίοι μπορεί να αποτελέσουν απειλή τόσο για τη σωματική όσο και για την ψυχολογική τους υγεία.

Η υποενότητα αναλύει τις κατηγορίες των επαγγελματικών κινδύνων και τα χαρακτηριστικά τους. Εξετάζονται οι προδιαγραφές και οι συνθήκες του χώρου εργασίας, όπως ο φωτισμός, η θερμοκρασία, ο θόρυβος, η εργονομία του χώρου και του προσωπικού, καθώς και ο εξοπλισμός ασφαλείας. Παράλληλα, μελετώνται οι κίνδυνοι που σχετίζονται με φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες, όπως αντιδραστήρια, φάρμακα, τοξικές ουσίες και ηλεκτρισμός. Επιπλέον, αναφέρονται ψυχοκοινωνικοί πα-

ράγοντες, όπως οι στρεσογόνες συνθήκες, ο φόρτος εργασίας και η εργασιακή πίεση.

Ακολουθώντας, περιγράφεται η μεθοδολογία εκτίμησης και διαχείρισης επαγγελματικού κινδύνου, με ανάλυση των επιμέρους βημάτων που ακολουθούνται.

Αρχικά, πραγματοποιείται ο εντοπισμός των πηγών κινδύνου σε όλες τις πτυχές της εργασίας, καθώς και των ατόμων που ενδέχεται να εκτεθούν σε αυτές, μέσω παρατήρησης του εργασιακού χώρου και χρήσης ερωτηματολογίων που συμπληρώνονται από τους/τις εργαζόμενους/-ες και αντιπαραβάλλονται με την ισχύουσα νομοθεσία.

Στη συνέχεια, πραγματοποιείται ποιοτική εκτίμηση του κινδύνου για κάθε πηγή κινδύνου και θέση εργασίας, παράλληλα με μετρήσεις των βλαπτικών παραγόντων του εργασιακού περιβάλλοντος. Ακολουθεί αξιολόγηση του κινδύνου, λαμβάνοντας υπόψη τα υφιστάμενα μέτρα πρόληψης και προστασίας. Κατόπιν, λαμβάνονται αποφάσεις για τη λήψη πρόσθετων μέτρων, όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο, με βάση την ορθή πρακτική.

Τέλος, πραγματοποιείται καταγραφή των αποτελεσμάτων της εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου, καθώς και διαδικασίες παρακολούθησης, επανεκτίμησης και αναθεώρησης.

Για τη διδασκαλία της υποενότητας προτείνεται η τεχνική του καταγισμού ιδεών, με στόχο την ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων και την ελεύθερη έκφραση γνώσεων και αντιλήψεων σχετικά με το αντικείμενο.

Ολοκληρώνοντας την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν παράγοντες κινδύνου στο εργασιακό τους περιβάλλον και να εφαρμόζουν τα προβλεπόμενα υγιεινομικά μέτρα και πρωτόκολλα κατά την εκτέλεση της εργασίας τους.

2.1.Δ.4 | ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ: ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΦΥΛΑΞΗΣ

Η εκπαιδευτική υποενότητα αποσκοπεί στην εισαγωγή των βασικών αρχών και εννοιών που σχετίζονται με τη διαχείριση των επαγγελματικών ασθενειών. Οι χώροι εργασίας διέπονται από συγκεκριμένο νομοθετικό πλαίσιο σχετικά με την ορθή διαχείριση των παραγόντων που επηρεάζουν την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων. Η εφαρμογή της σχετικής νομοθεσίας είναι ιδιαίτερα σημαντική για την προστασία των εργαζομένων, καθώς η παράβλεψή της μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση ασθενειών που χαρακτηρίζονται ως επαγγελματικές.

Η υποενότητα εστιάζεται σε θέματα και έννοιες που αφορούν το νομοθετικό πλαίσιο για τη διαχείριση των επαγγελματικών ασθενειών, καθώς και στα μέτρα πρόληψης και προστασίας έναντι αυτών. Εξετάζονται τα βήματα και τα μέτρα που λαμβάνονται ή σχεδιάζεται να εφαρμοστούν σε όλα τα στάδια της εργασιακής διαδικασίας εντός μιας επιχείρησης, με στόχο την εξάλειψη ή τη μείωση της εμφάνισης επαγγελματικών ασθενειών.

Παράλληλα, γίνεται αναφορά στις ορθές πρακτικές που εφαρμόζονται σε επίπεδο επιχείρησης, καθώς και στην καλλιέργεια νοοτροπίας πρόληψης και προαγωγής της υγείας και ευημερίας στον χώρο εργασίας. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην εκτί-

μηση και διαχείριση των επαγγελματικών κινδύνων από τις επιχειρήσεις, καθώς και στην τήρηση της ιεραρχίας των μέτρων πρόληψης.

Επιπλέον, παρουσιάζονται αποτελεσματικοί τρόποι μείωσης της εμφάνισης ασθενειών που σχετίζονται με την εργασία, όπως η προδραστική παρακολούθηση για την πρόληψη προβλημάτων υγείας και η προώθηση υγιέστερων εργασιακών περιβαλλόντων μέσω δράσεων προαγωγής της υγείας.

Ως τεχνικές διδασκαλίας της υποενότητας προτείνονται η εμπλουτισμένη εισήγηση, οι μελέτες περίπτωσης και οι εκπαιδευτικές επισκέψεις, με στόχο την εξάσκηση των εκπαιδευομένων στη διαχείριση επαγγελματικών ασθενειών και στην εφαρμογή των προβλεπόμενων πρωτοκόλλων σε πραγματικούς επαγγελματικούς χώρους.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να μεταφέρουν και να εφαρμόζουν αρχές ορθολογικής διαχείρισης των επαγγελματικών κινδύνων στον χώρο εργασίας τους, συμβάλλοντας ενεργά στην προστασία της υγείας και της ασφάλειας στον επαγγελματικό χώρο.

2.1.Δ.5 | ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ, ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Στην παρούσα μαθησιακή υποενότητα, εξετάζονται οι χημικοί κίνδυνοι στους επαγγελματικούς χώρους εργασίας των «Τεχνικών Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων», λόγω της καθημερινής επαφής και έκθεσής τους σε πληθώρα χημικών ουσιών. Παράλληλα, παρουσιάζονται τα προβλεπόμενα μέσα πρόληψης, προφύλαξης και προστασίας έναντι των κινδύνων αυτών.

Η υποενότητα εστιάζεται στην επισήμανση και την ταξινόμηση των χημικών ουσιών, στους τρόπους και στις οριακές τιμές επαγγελματικής έκθεσης, καθώς και στις αρνητικές επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία. Περιλαμβάνονται αναφορές σε οργανισμούς και κανονισμούς που σχετίζονται με την ασφαλή χρήση χημικών ουσιών, όπως ο European Chemicals Agency (ECHA), η εθνική νομοθεσία, ο REACH Regulation, καθώς και η διαδικτυακή βάση δεδομένων χημικών ουσιών και βιολογικών παραγόντων GESTIS. Επιπλέον, εξετάζονται η γραπτή εκτίμηση χημικού κινδύνου που εκπονείται από τον/την εργοδότη/-τρια για την επιχείρηση, καθώς και τα Δελτία Δεδομένων Ασφάλειας Υλικών και Προϊόντων (MSDS).

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται σε ζητήματα που αφορούν το φαρμακευτικό εργαστήριο, όπως τα πρωτόκολλα άσηπτης προετοιμασίας αντιβιοτικών φαρμάκων και οι διαδικασίες προετοιμασίας χημειοθεραπευτικών σχημάτων για ασθενείς. Παρουσιάζονται οι κίνδυνοι που σχετίζονται με την έκθεση σε κυτταροστατικά φάρμακα, τα οποία χαρακτηρίζονται ως καρκινογόνες, μεταλλαξιογόνες και τοξικές για την αναπαραγωγή ουσίες (CMR). Επιπλέον, αναφέρεται η βιολογική παρακολούθηση των εργαζομένων που εκτίθενται σε χημικούς ή βιολογικούς παράγοντες, μέσω ανάλυσης και αξιολόγησης βιολογικών δειγμάτων και υλικών.

Στη συνέχεια, αναλύονται θέματα που αφορούν τα μέτρα διαχείρισης, πρόληψης και προστασίας από χημικούς κινδύνους. Περιγράφονται τα μέτρα ατομικής και συλ-

λογικής προστασίας κατά την έκθεση σε χημικές ουσίες, όπως τα συστήματα γενικού ή τοπικού εξαερισμού, οι απαγωγές και τα μέσα ατομικής προστασίας. Παράλληλα, εξετάζονται τα εικονογράμματα επικινδυνότητας, καθώς και οι δηλώσεις επικινδυνότητας και προφύλαξης. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στην κατάργηση ή την υποκατάσταση επικίνδυνων χημικών ουσιών, με στόχο την παρασκευή ασφαλέστερων προϊόντων και τη μείωση της επαγγελματικής έκθεσης.

Για την εμπέδωση της υποενότητας, προτείνεται η αξιοποίηση εμπλουτισμένης εισήγησης, συζήτησης και μελετών περίπτωσης. Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αποθηκεύουν και να διαχειρίζονται τις φαρμακευτικές και χημικές ουσίες σύμφωνα με τη σήμανσή τους, καθώς και να εφαρμόζουν τα προβλεπόμενα μέτρα ατομικής υγιεινής και προστασίας στο επαγγελματικό τους περιβάλλον.

2.1.Δ.6 | ΣΗΜΑΝΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η συγκεκριμένη υποενότητα έχει σκοπό την εισαγωγή των εκπαιδευομένων σε θέματα σήμανσης που αφορούν την ασφάλεια και την υγεία, και ιδιαίτερα την ευαισθητοποίηση και εξοικείωσή τους με τη σηματοδότηση του επαγγελματικού χώρου και του εργαστηρίου του φαρμακείου.

Η υποενότητα εστιάζεται στην αναφορά και επεξήγηση εννοιών όπως: Μόνιμη σήμανση, Σήμανση απαγόρευσης, Σήμανση υποχρέωσης, Σήμανση προειδοποίησης, Σήμανση πυροσβεστικού υλικού, Σήμανση διάσωσης, Περιστασιακή σήμανση, Σήμανση εμποδίων, Σήμανση επικίνδυνων σημείων και Σήμανση οδών κυκλοφορίας. Η υποενότητα παρουσιάζει, διακρίνει και επεξηγεί το νόημα των διαφορετικών σχημάτων και χρωμάτων που χρησιμοποιούνται στις πινακίδες ασφάλειας. Με παρουσίαση σειράς πινακίδων που αφορούν θέματα ασφάλειας, επεξηγείται η σπουδαιότητα της χρήσης τους και, παράλληλα, η συμβολή τους στην προστασία της υγείας και της ανθρώπινης ζωής.

Ως προς τις τεχνικές διδασκαλίας της υποενότητας, προτείνονται η επίδειξη, η συζήτηση και οι μελέτες περίπτωσης. Με αφορμή την εικόνα μιας πινακίδας ασφάλειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες συζητούν για τους κινδύνους που υπάρχουν στην καθημερινή ζωή και τον τρόπο που αυτοί συσχετίζονται με τη συγκεκριμένη πινακίδα. Επίσης, αναζητούν τη σημασία της και πιθανά σημεία που συναντάται, καθώς και την υποχρέωση συμμόρφωσης στις πληροφορίες ή οδηγίες που σχετίζονται με αυτή. Μελετώνται θέματα σχετικά με πινακίδες που θυμούνται και το γεγονός να έχουν ενδεχομένως αγνοήσει οι ίδιοι/-ες τις οδηγίες τους.

Ολοκληρώνοντας την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναφέρουν βασικούς κανόνες της νομοθεσίας που διέπουν την υγεία και την ασφάλεια στον χώρο της εργασίας, να φυλάσσουν τις διάφορες φαρμακευτικές και χημικές ουσίες σύμφωνα με τη σήμανση και την επικινδυνότητά τους και να ακολουθούν πιστά τις οδηγίες σηματοδότησης και ασφάλειας στον χώρο εργασίας τους για την πρόληψη ατυχημάτων.

2.1.Δ.7 | ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΚΤΑΚΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ – ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ

Η υποενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στην ανάγκη προετοιμασίας, σχεδιασμού και οργάνωσης δράσεων που είναι απαραίτητες για την αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, με στόχο την ασφάλεια του προσωπικού και των επαγγελματικών χώρων εργασίας των «Τεχνικών Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων», καθώς και την παροχή πρώτων βοηθειών.

Αρχικά, εξετάζονται ο σχεδιασμός, η προετοιμασία και η οργάνωση ενός Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης, ανάλογα με το είδος του συμβάντος που καλείται να αντιμετωπίσει. Μελετώνται οι βασικές παράμετροι κάθε σχεδίου, κατανέμονται οι ρόλοι στο προσωπικό και ορίζονται τα αρμόδια, κατά περίπτωση, άτομα ευθύνης. Παράλληλα, καταρτίζεται σχέδιο διαχείρισης των ελεύθερων χώρων, των οδούσεων ασφαλούς εκκένωσης και των σημείων συγκέντρωσης σε προκαθορισμένους χώρους καταφυγής για το προσωπικό και το κοινό.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στους ρόλους και στις αρμοδιότητες των υπευθύνων σε περίπτωση έκτακτου συμβάντος, καθώς και στις βέλτιστες πρακτικές αντιμετώπισης, ώστε να καλύπτονται οι βασικές αρχές διαχείρισης δυσμενών περιστατικών που ενδέχεται να προκύψουν στο επαγγελματικό περιβάλλον. Παρουσιάζονται ενδεικτικά παραδείγματα διαχείρισης περιστατικών, όπως σεισμοί, επιδημίες, ληστείες, δολιοφθορές, πυρκαγιές και ακραία καιρικά φαινόμενα.

Ιδιαίτερη έκταση αφιερώνεται σε θέματα πυροπροστασίας και πυρασφάλειας, καθώς και στα μέτρα πρόληψης πυρκαγιών στους επαγγελματικούς χώρους. Εξετάζονται οι παράγοντες που συμβάλλουν στην πρόκληση και την ανάπτυξη πυρκαγιών, οι κατηγορίες πυρκαγιών, η χημική φύση της φωτιάς, η δυναμική εξέλιξη μιας πυρκαγιών και οι τρόποι επέμβασης σε πυρκαγιές κλειστών χώρων. Παράλληλα, παρουσιάζονται τρόποι και τεχνικές κατάσβεσης, μέσα πυρόσβεσης, καθώς και η ορθή χρήση πυροσβεστήρων και οι διαδικασίες ασφαλούς εκκένωσης κτιρίων.

Σε κάθε περίπτωση, παρουσιάζονται μέτρα αυτοπροστασίας για το προσωπικό και το κοινό, καθώς και βασικά στοιχεία παροχής πρώτων βοηθειών.

Για τη διδασκαλία της υποενότητας, προτείνονται τεχνικές εμπλουτισμένης εισήγησης και μελέτες περίπτωσης, με στόχο τη σύνδεση της θεωρητικής γνώσης με ρεαλιστικά επαγγελματικά σενάρια. Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να διαχειρίζονται αποτελεσματικά καταστάσεις έκτακτης ανάγκης και να παρέχουν βασικές πρώτες βοήθειες σε συναδέλφους και κοινό, αξιοποιώντας γνώσεις και δεξιότητες που συνδέονται άμεσα με την πρακτική άσκηση και την επαγγελματική τους δραστηριότητα.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Δρίβας, Σ. & Παπαδόπουλος, Μ. (2004). «Η εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου», *Εγχειρίδιο υγείας και ασφάλειας της εργασίας*. Αθήνα: ΕΛΙΝΥΑΕ.
2. Ζορμπά, Ε. Α. (2016). *Φυσικοί, βιολογικοί και μηχανικοί παράγοντες που προκαλούν δερματικές επαγγελματικές ασθένειες στην Ελλάδα, αναλόγως της φύσεως και θέσεως εργασίας* [Διδακτορική διατριβή]. Αλεξανδρούπολη: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Ιατρικής.
3. ΕΚΑΒ. (χ.χ.). *Μαθαίνω Πρώτες Βοήθειες – Είμαι ασφαλής*. Αθήνα: Υπουργείο Υγείας. Ανακτήθηκε από: <https://www.ekab.gr/files/entypa/EKAB-prot-es-voithies.pdf>
4. Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας (ΕΟΔΥ). (2020). *Νέος Κορωνοϊός Covid-19: Οδηγίες για φροντίδα ύποπτου κρούσματος στο σπίτι*. Αθήνα: ΕΟΔΥ. Ανακτήθηκε από: <https://covid19.gov.gr/tag/eody/>
5. Ελληνική Εθνική Επιτροπή. (1995). *Ασφάλεια και Υγεία κατά την Εργασία στις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις*. Αθήνα: ΕΛΙΝΥΑΕ.
6. ΦΕΚ 67/Α/10-4-1995. Προεδρικό Διάταγμα 105/95. *Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή/και υγείας στην εργασία σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ*.
7. ΦΕΚ 705/Β/20-9-1994. Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. 378/94/1994. *Επικίνδυνες ουσίες, ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση αυτών σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 67/548/ΕΟΚ*.

Συμπληρωματικές

1. Πινότσης, Δ. & Κωνσταντινίδης, Θ. Κ. (2015). «Εργατικά ατυχήματα στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την Ελλάδα (2008-2012)», *Υγιεινή και Ασφάλεια της εργασίας*, 63, Ιούλιος-Αύγουστος, Σεπτέμβριος 2015.
2. Γκούρτσας, Ν. Β. (2010). *Πρώτες Βοήθειες-First Aid*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Δίσιγμα.
3. Τσούσκας, Λ. Ι. (2000). *Πρώτες Βοήθειες*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις University Studio Press.

2.1.Ε • ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι η απόκτηση θεμελιωδών γνώσεων αναφορικά με τις βασικές έννοιες και αρχές της Στατιστικής. Ειδικότερα, οι γνώ-

σεις και οι δεξιότητες που θα αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα συμβάλουν στην εξαγωγή συμπερασμάτων και τη συμπλήρωση με ορθό τρόπο διαφόρων ειδών φύλλων εργασιών, αποτελεσμάτων, προϊόντων κ.ά., τα οποία απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών τους.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Κατονομάζουν τους βασικούς ορισμούς και έννοιες της Στατιστικής,
- Αναπαράγουν με σειρά δεδομένων τις κατανομές πιθανότητας,
- Επαληθεύουν τις διάφορες κατανομές (κανονική κατανομή, κατανομή κατά Gauss, κατανομή t του Student),
- Ερμηνεύουν τη διακύμανση, τη γραμμική παλινδρόμηση – συσχέτιση,
- Ελέγχουν τις υποθέσεις και τα σημαντικά ψηφία,
- Αναλύουν τα δεδομένα για την εξαγωγή συμπερασμάτων,
- Καταρτούν διαγράμματα,
- Προβλέπουν τη διακύμανση,
- Αξιολογούν την αξιοπιστία των διαδικασιών και του ποιοτικού ελέγχου,
- Υιοθετούν μια υγιή στάση ως προς την αναγκαιότητα της στατιστικής επεξεργασίας των αποτελεσμάτων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Γραμμική παλινδρόμηση / Δείγμα / Διακύμανση / Κανονική κατανομή (Κατανομή κατά Gauss) / Κατανομή t του Student / Μεταβλητές / Παράμετροι διασποράς / Παράμετροι θέσης / Πληθυσμός.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ, ΔΕΙΓΜΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
2	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
3	ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ
4	ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ
5	ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
6	ΕΛΕΓΧΟΙ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.1.E.1 | ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ, ΔΕΙΓΜΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

Η υποενότητα αυτή είναι εισαγωγική στη μαθησιακή ενότητα «Στατιστική» και σκοπός της είναι η μελέτη βασικών εννοιών της Στατιστικής που υπεισέρχονται σε πρακτικά προβλήματα και διαδικασίες του πεδίου της ειδικότητας (π.χ. στατιστική επεξεργασία αναλυτικών δεδομένων). Οι αρχές της Στατιστικής αποτελούν πυλώνα στις σύγχρονες φαρμακευτικές βιομηχανίες και βιοτεχνίες καλλυντικών, και υπό αυτή την έννοια το περιεχόμενο της μαθησιακής ενότητας συγκροτεί ένα υπόβαθρο γνώσεων και δεξιοτήτων που απαιτούνται σε ανάλογα εργασιακά περιβάλλοντα. Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζονται και αναλύονται οι έννοιες του πληθυσμού, του δείγματος και της μεταβλητής. Για την παρουσίαση αυτών των εννοιών, προτείνεται να αντληθούν παραδείγματα από απλές διαδικασίες της καθημερινότητας και της εμπειρίας των εκπαιδευομένων (που σχετίζονται με το πεδίο της ειδικότητας), έτσι ώστε η διδασκαλία να έχει βιωματικό χαρακτήρα. Η διάκριση των μεταβλητών σε ποσοτικές και ποιοτικές είναι προτιμότερο να γίνει με τη συμμετοχή των εκπαιδευομένων μέσα από απλά παραδείγματα. Με αντίστοιχο τρόπο, προτείνεται να προσεγγιστούν και οι επιμέρους υποκατηγορίες των μεταβλητών (ονομαστικές και διατάξιμες για τις ποιοτικές / διακριτές και συνεχείς για τις ποσοτικές). Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στους συμβολισμούς και την εξοικείωση των εκπαιδευομένων με αυτούς.

Προτείνεται, πριν από την ολοκλήρωση της υποενότητας, να δοθούν παραδείγματα (από το πεδίο της ειδικότητας αν είναι δυνατόν) και να γίνουν απλές εφαρμογές σε ομάδες εργασίας για την εύρεση του πληθυσμού, των παρατηρήσεων, των τιμών της μεταβλητής ή των μεταβλητών και την κατηγορία στην οποία αυτή/αυτές ανήκουν.

2.1.E.2 | ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, στόχος είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν την έννοια της συχνότητας και συγχρόνως να αποκτήσουν δεξιότητες κατασκευής σχετικών πινάκων και διαγραμμάτων. Η διδασκαλία βασίζεται σε συγκεκριμένα προβλήματα, όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατασκευάζουν οι ίδιοι/-ες τους σχετικούς πίνακες υπό την επίβλεψη και την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτή/-τριας. Το περιεχόμενο των προβλημάτων προτείνεται να αντληθεί από το πεδίο της ειδικότητας, ώστε να προσελκύσει το ενδιαφέρον τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κληθούν να κατασκευάσουν ραβδογράμματα, διαγράμματα συχνοτήτων και κυκλικά διαγράμματα και χρονογράμματα. Η εισαγωγή συνιστάται να γίνει με ένα παράδειγμα ποιοτικής μεταβλητής και την κατασκευή του ραβδογράμματος. Είναι σημαντικό οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εμπλακούν ενεργά σε αυτή τη δραστηριότητα (σε μικρές ομάδες κατά προτίμηση), κατασκευάζοντας οι ίδιοι/-ες το ραβδόγραμμα, υπό την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτή/-τριας. Προτείνεται μάλιστα να αξιοποιηθεί (αν είναι δυνατόν) παράδειγμα από την προηγούμενη υποενότητα, έτσι ώστε η κατασκευή των διαγραμ-

μάτων να συνδεθεί με τα προηγούμενα. Αντίστοιχα, συνιστάται να γίνουν κατασκευές διαγραμμάτων συχνοτήτων (συμπεριλαμβανομένων των σχετικών συχνοτήτων), κυκλικών διαγραμμάτων και χρονογραμμάτων για τη γραφική απεικόνιση της διαχρονικής εξέλιξης ενός φαινομένου.

Στο τέλος της υποενότητας, γίνεται μια σύντομη αναφορά στην ομαδοποίηση των παρατηρήσεων σε μικρό πλήθος ομάδων, που ονομάζονται κλάσεις, έτσι ώστε κάθε τιμή να ανήκει μόνο σε μία κλάση (αναφορά σε κλάσεις ίσου πλάτους).

2.1.E.3 | ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

Η μαθησιακή υποενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στα περιγραφικά στατιστικά μέτρα, δηλαδή τους (αριθμητικούς) δείκτες, οι οποίοι καθιστούν πιο συγκρίσιμα τα διαθέσιμα στατιστικά δεδομένα (π.χ. σύγκριση ομοειδών ερευνών σε διαφορετικούς πληθυσμούς). Τέτοιοι δείκτες είναι τα μέτρα θέσης, τα μέτρα διασποράς και τα μέτρα μορφής (τα τελευταία θα μελετηθούν σε επόμενη μαθησιακή ενότητα). Στόχος είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να κατανοούν τις σχετικές έννοιες, να κάνουν απλούς υπολογισμούς και να αντλούν πληροφορίες από τις τιμές των στατιστικών μέτρων. Τα μέτρα θέσης είναι αριθμοί που μας δίνουν πληροφορίες για το πού βρίσκεται το κέντρο των τιμών μιας μεταβλητής ή ενός δείγματος. Συγκεκριμένα, εξετάζονται η μέση τιμή (ή αριθμητικός μέσος), ο σταθμικός μέσος, η διάμεσος, η επικρατούσα τιμή και τα τεταρτημόρια (και γενικότερα τα εκατοστημόρια). Αντίστοιχα, τα μέτρα διασποράς δίνουν τις πληροφορίες για τον τρόπο διασποράς μιας μεταβλητής και μαζί με τα μέτρα θέσης δίνουν πληρέστερη περιγραφή για τα υπό εξέταση στατιστικά δεδομένα. Τέτοια μέτρα είναι το εύρος, το ενδοτεταρτημοριακό εύρος, η διακύμανση (ή διασπορά) και η τυπική απόκλιση.

Είναι σημαντικό να γίνουν αναφορές στα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των περιγραφικών στατιστικών μέτρων, προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν το αναγκαίο υπόβαθρο γνώσεων και δεξιοτήτων που απαιτείται στις επόμενες υποενότητες.

2.1.E.4 | ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ

Τα προβλήματα που εξετάστηκαν στις προηγούμενες υποενότητες αφορούσαν τη μελέτη προβλημάτων μίας μόνο μεταβλητής (ξεχωριστά). Πιο συγκεκριμένα, μελετήθηκαν η κατανομή συχνοτήτων μιας τυχαίας μεταβλητής και πραγματοποιήθηκαν υπολογισμοί διαφόρων στατιστικών μέτρων. Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν ταυτόχρονα δύο ή περισσότερες μεταβλητές, προσδιορίζοντας με ποιον τρόπο οι μεταβλητές αυτές σχετίζονται μεταξύ τους. Εξετάζεται η σχέση μεταξύ δύο (ή περισσότερων) μεταβλητών με σκοπό την πρόβλεψη της μίας εξ αυτών μέσω της άλλης.

Η τεχνική που χρησιμοποιείται για τη μελέτη της σχέσης μεταξύ μεταβλητών ονομάζεται «ανάλυση παλινδρόμησης». Στην παρούσα υποενότητα παρουσιάζεται η απλούστερη μορφή της, η απλή γραμμική παλινδρόμηση, στην οποία εξετάζεται η

σχέση μεταξύ μίας ανεξάρτητης μεταβλητής X και μίας εξαρτημένης μεταβλητής Y . Η σχέση αυτή θεωρείται ότι μπορεί να προσεγγιστεί ικανοποιητικά από μία γραμμική συνάρτηση του X , η οποία εκφράζεται μέσω της εξίσωσης ή σχέσης παλινδρόμησης.

Για τη διδασκαλία αξιοποιούνται διαγράμματα διασποράς που προέρχονται από απλά προβλήματα (με προτίμηση σε αυτά που σχετίζονται με το πεδίο της ειδικότητας). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εισάγονται στην προβληματική της βέλτιστης προσαρμογής μιας ευθείας γραμμής ($y = \alpha + \beta \cdot x$) σε ένα διάγραμμα διασποράς και γίνεται παρουσίαση της μεθόδου των ελάχιστων τετραγώνων με επίλυση σχετικών προβλημάτων. Η υποενότητα ολοκληρώνεται με την έννοια της συνδιακύμανσης και τον συντελεστή συσχέτισης δύο μεταβλητών X και Y (συντελεστής συσχέτισης του Pearson), εξετάζοντας τα διαγράμματα διασποράς με ποικίλες τιμές του συντελεστή.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ο συντελεστής του Pearson αφενός δεν είναι ο μοναδικός και αφετέρου η χρήση του είναι κατάλληλη υπό προϋποθέσεις.

2.1.E.5 | ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ

Σε αυτή την υποενότητα, παρουσιάζεται η κανονική κατανομή, που είναι γνωστή και ως κατανομή του Gauss. Η κανονική κατανομή είναι συνεχής κατανομή και η σπουδαιότητά της έγκειται στο γεγονός ότι τα περισσότερα συνεχή φαινόμενα ακολουθούν με ακρίβεια ή με μεγάλη προσέγγιση την κανονική κατανομή. Είναι σκόπιμο ο/η εκπαιδευτής/-τρια να παρουσιάσει παραδείγματα από πληθυσμιακά χαρακτηριστικά (π.χ. το ανθρώπινο ύψος και βάρος, η αρτηριακή πίεση) ή φαινόμενα που ακολουθούν την κανονική κατανομή, καθώς και να αναδείξει την «οριακή» σχέση που έχει αυτή με το πολύγωνο συχνοτήτων των τιμών μιας συνεχούς μεταβλητής. Για τη μελέτη της κατανομής, προτείνεται ως αφετηρία να παρουσιαστούν καμπύλες κατανομών που ακολουθούν την κανονική κατανομή (με διάφορους μέσους και τυπικές αποκλίσεις) και να γίνει συζήτηση για τα βασικά χαρακτηριστικά της. Σημαντικό στοιχείο σε αυτή την υποενότητα είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποδίδουν την πιθανότητα στα διαστήματα των τιμών που ορίζονται από τη μέση τιμή $\bar{x}$ και την τυπική απόκλιση (s). Για την κατανόηση της κατανομής πιθανότητας στην κανονική κατανομή, προτείνεται να δοθούν απλά παραδείγματα (που δεν έχουν σημαντικό υπολογιστικό φόρτο) από την καθημερινότητα και οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εργαστούν σε ομάδες για τον υπολογισμό των πιθανοτήτων (ποσοστών) του ενδεχομένου η εξεταζόμενη τυχαία μεταβλητή (π.χ. ένα χαρακτηριστικό του πληθυσμού) να πάρει μια τιμή (π.χ. $\bar{x}-3s$, $\bar{x}-2s$, $\bar{x}-s$, $\bar{x}$, ...) ή οποιαδήποτε τιμή μικρότερη από αυτή ή να πάρει μια τιμή εντός ενός διαστήματος.

2.1.E.6 | ΕΛΕΓΧΟΙ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ

Στην τελευταία υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εισάγονται στις διαδικασίες της στατιστικής συμπερασματολογίας, δηλαδή την εξαγωγή συμπερασμάτων για έναν πληθυσμό από ένα δείγμα ή καλύτερα την εκτίμηση της αξιοπιστίας μιας

υπόθεσης που έγινε για έναν πληθυσμό. Ειδικότερα, το βασικό αντικείμενο μελέτης αφορά τον έλεγχο στατιστικών υποθέσεων. Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια παρουσιάζει τη διαδικασία του ελέγχου υποθέσεων και εξηγεί την έννοια της στατιστικής υπόθεσης, τη μηδενική υπόθεση (H_0) και την εναλλακτική υπόθεση (H_1). Για τη διδασκαλία των παραπάνω, προτείνεται η χρήση ενός παραδείγματος (αν είναι δυνατόν από το πεδίο της ειδικότητας) με τη διατύπωση μιας υπόθεσης για τον πληθυσμό (αυτό συνήθως αφορά την τιμή ενός στατιστικού μέτρου). Στη συνέχεια, γίνεται αξιολόγηση της μηδενικής υπόθεσης και επιλογή μεταξύ δύο πιθανών αποφάσεων. Η μία πιθανή απόφαση είναι να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση και η άλλη να μην απορριφθεί. Προτείνεται κατά τη διδασκαλία οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εξετάσουν μερικά παραδείγματα διατύπωσης μηδενικών και των αντίστοιχων εναλλακτικών υποθέσεων. Είναι πολύ σημαντικό να γίνει σαφές ότι η χρήση στατιστικών κριτηρίων δεν αποκλείει την πιθανότητα σφάλματος, και να γίνει αναφορά στα δύο είδη σφαλμάτων (τύπου I & τύπου II). Στη συνέχεια, εξετάζεται η πιθανότητα απόρριψης ή όχι της H_0 που είναι γνωστή ως p -value, με αναφορά στο επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (α). Προτείνεται ο/η εκπαιδευτής/-τρια να χρησιμοποιήσει όσο το δυνατόν πιο απλά παραδείγματα (π.χ. έλεγχο για τον μέσο όρο και υποθέτοντας ότι τα δεδομένα ακολουθούν την κανονική κατανομή) με χρήση του t -test.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Καραγεώργος, Δ. Λ. (2010). *Στατιστική: Περιγραφική & Επαγωγική*. Αθήνα: Εκδόσεις Σαββάλα.
2. Ινστιτούτο Διαρκούς Εκπαίδευσης Ενηλίκων (ΙΔΕΚΕ). (2008). *Στατιστική: Εφαρμογές στη διοίκηση – οικονομία – επιχειρήσεις*. Αθήνα: ΙΔΕΚΕ.

Συμπληρωματικές

1. Κιόχος, Π. Α. (1993). *Περιγραφική Στατιστική*. Αθήνα: Εκδόσεις Interbooks.
2. Καραγεώργος, Δ., Κόκλα, Α.-Μ. & Παπακωνσταντίνου, Ε. (2009). *Στατιστική επιχειρήσεων – Β' ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.1.ΣΤ • ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΡΘΩΝ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν τις απαιτούμενες γνώσεις και δεξιότητες σχετικά με τα πρότυπα που ισχύουν για την ορθή πα-

παρασκευαστική πρακτική για την παραγωγή, τον έλεγχο, την αποθήκευση και την προετοιμασία για τοποθέτηση στην αγορά των φαρμάκων, των καλλυντικών και των λοιπών προϊόντων. Στην ενότητα αυτή, θα αποκτήσουν, επίσης, το βασικό υπόβαθρο για τα συστήματα ποιότητας και τους τρόπους με τους οποίους μέσα από σχετικές διαδικασίες μπορεί να διασφαλιστεί η ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Εφαρμόζουν τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής στην παραγωγή φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων,
- Εφαρμόζουν τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής στον έλεγχο, την αποθήκευση και την προετοιμασία για τοποθέτηση στην αγορά φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων,
- Εφαρμόζουν τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής στην ανάπτυξη νέων φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων,
- Αναλύουν όλους τους πιθανούς κινδύνους που σχετίζονται με την παραγωγή, τον έλεγχο, την αποθήκευση, τη διάθεση των προϊόντων καθώς και την ανάπτυξη νέων προϊόντων,
- Εφαρμόζουν μεθόδους για τη διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων,
- Εφαρμόζουν τους βασικούς όρους του συστήματος ποιότητας, λαμβάνοντας υπόψη τη δομή και τη λειτουργία του, καθώς και τις υποχρεώσεις και τους ρόλους των εμπλεκόμενων,
- Αναζητούν βιβλιογραφικά νέους (ανανεωμένους) κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής,
- Αναζητούν βιβλιογραφικά νέες (ανανεωμένες) εκδόσεις των συστημάτων διασφάλισης ποιότητας,
- Υιοθετούν τη σημασία της ορθής παρασκευαστικής πρακτικής και των συστημάτων διασφάλισης ποιότητας για την αρτιότητα των παραγόμενων φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP) / Ανάκληση προϊόντων / Αυτοεπιθεώρηση / Διασφάλιση ποιότητας / Διαχείριση / Εγκαταστάσεις / Εξοπλισμός / Παραγωγή / Ποιοτικός έλεγχος / Τεκμηρίωση.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (0), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΡΘΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ
2	ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
3	ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ
4	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
5	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ
6	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ
7	ΑΝΑΤΕΘΕΙΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ – ΕΛΑΤΤΩΜΑΤΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΛΗΣΕΙΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ – ΑΥΤΟΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

Κείμενο αναφοράς

2.1.ΣΤ.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΡΘΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ

Η υποενότητα με τίτλο «Εισαγωγή στους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής» έχει ως κύριο στόχο να καταστήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες ικανούς/-ές να αναλύουν τις έννοιες της «Διασφάλισης ποιότητας» και των «Κανόνων ορθής παρασκευαστικής πρακτικής» (Good Manufacturing Practices-GMP), καθώς και να κατανοούν τη σημασία τους για τη διασφάλιση της απαιτούμενης ποιότητας των φαρμακευτικών και καλλυντικών προϊόντων. Παράλληλα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να διακρίνουν τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής σε εννέα επιμέρους κεφάλαια: Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας, Προσωπικό, Εγκαταστάσεις και Εξοπλισμός, Τεκμηρίωση, Παραγωγή, Ποιοτικός Έλεγχος, Ανατεθειμένες Δραστηριότητες, Παράπονα – Ελαττώματα Ποιότητας και Ανακλήσεις Προϊόντων, καθώς και Αυτοεπιθεώρηση. Τα κεφάλαια αυτά θα παρουσιαστούν αναλυτικά στις επόμενες υποενότητες.

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, αποσαφηνίζεται ότι η Διασφάλιση Ποιότητας (Quality Assurance) αποτελεί μια ευρεία έννοια, η οποία περιλαμβάνει όλες τις παραμέτρους που επηρεάζουν την ποιότητα ενός προϊόντος. Οι κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP) αποτελούν μέρος της διασφάλισης ποιότητας και διασφαλίζουν ότι τα προϊόντα παράγονται και ελέγχονται σύμφωνα με τα πρότυπα ποιότητας που αντιστοιχούν στη χρήση για την οποία προορίζονται, καθώς και σύμφωνα με τις απαιτήσεις της άδειας κυκλοφορίας τους.

Οι GMP συνιστούν ένα σύνολο κανόνων, βασισμένων στους διεθνείς κανονισμούς του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, οι οποίοι δεν πρέπει να παραβιάζονται κατά την παραγωγή και τον ποιοτικό έλεγχο φαρμακευτικών ή καλλυντικών προϊόντων. Στόχος τους είναι η διασφάλιση της ασφάλειας του καταναλωτή, καθώς περιστατικά όπως η μόλυνση ενός προϊόντος ή η εσφαλμένη επισήμανση της συσκευασίας του ενδέχεται να αποδειχθούν επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία.

2.1.ΣΤ.2 | ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Στην υποενότητα επεξηγείται ο όρος «Σύστημα διαχείρισης ποιότητας», ο οποίος αναφέρεται σε ένα σωστά σχεδιασμένο και αποτελεσματικά εφαρμοζόμενο σύστημα διασφάλισης της ποιότητας των προϊόντων, το οποίο ενσωματώνει τις αρχές της ορθής παρασκευαστικής πρακτικής και του ποιοτικού ελέγχου. Μέσα από αυτό το οργανωμένο πλαίσιο, επιτυγχάνεται η παραγωγή και η διανομή φαρμακευτικών και καλλυντικών προϊόντων με τα προβλεπόμενα ποιοτικά χαρακτηριστικά, σύμφωνα με τις ανάγκες των ασθενών, των επαγγελματιών υγείας και των καταναλωτών γενικότερα.

Πιο συγκεκριμένα, ένα κατάλληλο σύστημα διαχείρισης ποιότητας εξασφαλίζει ότι τα προϊόντα σχεδιάζονται και αναπτύσσονται σύμφωνα με τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP), ενώ κατά τη διαδικασία της παραγωγής πραγματοποιούνται όλοι οι απαραίτητοι έλεγχοι, όπως ο έλεγχος των ενδιάμεσων προϊόντων και ο έλεγχος αξιοπιστίας. Επιπλέον, διασφαλίζεται ότι εφαρμόζονται οι κατάλληλες διαδικασίες για την παρασκευή, την προμήθεια και τη χρήση των πρώτων υλών και των υλικών συσκευασίας, καθώς και για τη σωστή συντήρηση, αποθήκευση και διανομή των προϊόντων, ώστε να μην επηρεάζεται η ποιότητά τους. Παράλληλα, κάθε παρτίδα παραγωγής αποδεσμεύεται μόνο αφού έχει ελεγχθεί και πιστοποιηθεί από εξειδικευμένο πρόσωπο, σύμφωνα με το ισχύον νομικό πλαίσιο, την άδεια κυκλοφορίας και τους σχετικούς κανονισμούς που διέπουν την παραγωγή, τον έλεγχο και την αποδέσμευση των προϊόντων.

Πρωταρχικός στόχος της συγκεκριμένης υποενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν τη σημασία της εγκατάστασης, της ορθής εφαρμογής, της διατήρησης και της συνεχούς βελτίωσης ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης ποιότητας, το οποίο διασφαλίζει την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια των φαρμακευτικών και καλλυντικών προϊόντων που διατίθενται στην αγορά.

2.1.ΣΤ.3 | ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, αποσαφηνίζεται ότι η ορθή παρασκευή φαρμακευτικών και καλλυντικών προϊόντων εξαρτάται άμεσα από τον ανθρώπινο παράγοντα. Για τον λόγο αυτόν, είναι απαραίτητη η ύπαρξη επαρκούς και κατάλληλα ειδικευμένου προσωπικού, του οποίου τα καθήκοντα καθορίζονται και εποπτεύονται από τον παραγωγό.

Στη συνέχεια, επισημαίνεται ότι το προσωπικό θα πρέπει να γνωρίζει σε βάθος τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής, όπως τους κανόνες υγιεινής, ορθής συμπεριφοράς και κατάλληλης ενδυμασίας. Παράλληλα, απαιτείται η συνεχής εκπαίδευσή του σε τακτά χρονικά διαστήματα, πέραν της αρχικής κατάρτισης, ενώ δεν πρέπει να του ανατίθενται υπερβολικές ή εκτεταμένες αρμοδιότητες που ενδέχεται να θέσουν σε κίνδυνο την ποιότητα των προϊόντων.

Επιπλέον, η διοίκηση της επιχείρησης οφείλει να παρέχει όλους τους απαραίτητους πόρους, όπως αναλώσιμα υλικά, πρώτες ύλες, κατάλληλη συντήρηση του εξο-

πλισμού και επαρκές ανθρώπινο δυναμικό, ώστε να διασφαλίζεται η εύρυθμη λειτουργία του Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας.

Παράλληλα, περιγράφονται ορισμένα από τα βασικά καθήκοντα του στελεχικού προσωπικού, όπως του υπεύθυνου παραγωγής, του υπεύθυνου ελέγχου ποιότητας και του υπεύθυνου διασφάλισης ποιότητας. Στα καθήκοντα αυτά περιλαμβάνονται ο έλεγχος των χώρων και του εξοπλισμού, η διασφάλιση της διενέργειας των απαραίτητων ελέγχων και της αξιοπιστίας των διαδικασιών, ο επανέλεγχος των γραπτών δεδομένων της παραγωγής, καθώς και η εξασφάλιση ότι τα σχετικά έγγραφα υπογράφονται από εξουσιοδοτημένο πρόσωπο πριν αποσταλούν στο τμήμα ελέγχου ποιότητας. Επιπλέον, στις αρμοδιότητές τους ανήκουν η έγκριση προδιαγραφών, οδηγίων δειγματοληψίας και μεθόδων ελέγχου, η αξιολόγηση και παρακολούθηση των προμηθευτών των υλικών, καθώς και η παρακολούθηση, καταγραφή και αξιολόγηση του εργασιακού περιβάλλοντος.

Τέλος, παρουσιάζονται βασικοί κανόνες υγιεινής που αφορούν το προσωπικό. Ειδικότερα, επισημαίνεται η ανάγκη αποφυγής της άμεσης επαφής των χεριών του χειριστή με το προϊόν ή με μέρη του εξοπλισμού που εφάπτονται με αυτό, η απαγόρευση καπνίσματος, κατανάλωσης τροφής ή ποτών στους χώρους παραγωγής, καθώς και η υποχρεωτική χρήση της προβλεπόμενης προστατευτικής ενδυμασίας, όπως γαντιών και εργαστηριακής ποδιάς. Επιπλέον, μέλη του προσωπικού που πάσχουν από μεταδοτικά νοσήματα ή φέρουν ανοιχτές πληγές σε εκτεθειμένα σημεία του σώματος δεν επιτρέπεται να απασχολούνται στην παρασκευή φαρμακευτικών ή καλλυντικών προϊόντων.

2.1.ΣΤ.4 | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τις βασικές προδιαγραφές που θα πρέπει να πληρούν οι εγκαταστάσεις (χώροι παρασκευής, αποθήκευσης κ.λπ.) και ο εξοπλισμός σε μια βιομηχανία φαρμάκων ή καλλυντικών, ώστε να μην «απειλείται» η ποιότητα του προϊόντος από διασταυρούμενες επιμολύνσεις ή σφάλματα σε κάποιο από τα στάδια παραγωγής του.

Όσον αφορά τις εγκαταστάσεις, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν να εξηγούν γενικές αρχές, όπως είναι η κατάλληλη επιλογή τοποθεσίας (το περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται), η σωστή συντήρησή τους, ο κατάλληλος φωτισμός, θερμοκρασία, υγρασία και εξαερισμός και, τέλος, ο σωστός σχεδιασμός και εξοπλισμός τους. Επιπλέον, μαθαίνουν να διακρίνουν τους χώρους των εγκαταστάσεων σε χώρους αποθήκευσης, ποιοτικού ελέγχου, παρασκευής και βοηθητικούς χώρους, καθώς και να περιγράφουν τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά τους, σύμφωνα πάντα με τους κανόνες ορθής παρασκευής.

Στη συνέχεια, περιγράφονται βασικές αρχές που διέπουν τον εξοπλισμό μιας βιομηχανίας φαρμάκων ή καλλυντικών, με έμφαση στη σημασία, στον σχεδιασμό και στον τρόπο εκτέλεσης εργασιών όπως ο καθαρισμός και η συντήρησή τους, αλλά και

στην απομάκρυνση του ελαττωματικού εξοπλισμού. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αντιλαμβάνονται τη σημασία της βαθμονόμησης και του ελέγχου οργάνων μέτρησης όπως ζυγών, πεχαμέτρων κ.λπ. σε τακτά χρονικά διαστήματα. Τέλος, είναι σε θέση να εξηγούν τους τρόπους με τους οποίους ο εξοπλισμός αλλοιώνει την ποιότητα ενός προϊόντος, αλλά και τον τρόπο αντιμετώπισης των αλλοιώσεών του.

2.1.ΣΤ.5 | ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τις γενικές αρχές που διέπουν το σύστημα της τεκμηρίωσης, το οποίο έχει ως κύριο στόχο να ελέγχει όλες τις διαδικασίες που συνδέονται άμεσα ή έμμεσα με την παραγωγή ενός φαρμάκου ή καλλυντικού. Παράλληλα, συνειδητοποιούν τη σημασία της τεκμηρίωσης για την αποφυγή σφαλμάτων λόγω προφορικής συνεννόησης, καθώς και τη δυνατότητα που παρέχει για τη διερεύνηση του ιστορικού μιας παρτίδας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να διακρίνουν και να αναλύουν τους τύπους της τεκμηρίωσης, δηλαδή τις προδιαγραφές, τις οδηγίες και τις μεθόδους παρασκευής, τις διαδικασίες και τα αρχεία.

Οι προδιαγραφές πρέπει να περιγράφουν λεπτομερώς τις απαιτήσεις με τις οποίες συμμορφώνονται τα προϊόντα ή οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται ή λαμβάνονται κατά τη διάρκεια της παρασκευής. Οι οδηγίες παρασκευής και συσκευασίας πρέπει να αναφέρουν όλες τις χρησιμοποιούμενες πρώτες ύλες, αλλά και να αποσαφηνίζουν όλα τα στάδια των παραπάνω διαδικασιών. Οι διαδικασίες δίνουν κατευθύνσεις για την εκτέλεση εργασιών, όπως είναι η δειγματοληψία, ο εργαστηριακός έλεγχος, ο εξοπλισμός, η ενδυμασία, ο καθαρισμός. Τα αρχεία παρέχουν το ιστορικό κάθε παρτίδας ενός προϊόντος, συμπεριλαμβανομένης και της διανομής του, καθώς επίσης και κάθε άλλο σχετικό συμβάν που αναφέρεται στην ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες υιοθετούν τη σημασία της σωστής προετοιμασίας, του ελέγχου και της διανομής των εγγράφων (είτε σε ηλεκτρονική είτε σε έντυπη μορφή) στα οποία βασίζεται το σύστημα της τεκμηρίωσης. Τα έγγραφα πρέπει, επιπλέον, να έχουν σαφές περιεχόμενο, να είναι ευανάγνωστα, να ενημερώνονται τακτικά και οποιαδήποτε τροποποίηση του περιεχομένου τους να υπογράφεται και να αναφέρεται η ημερομηνία της.

2.1.ΣΤ.6 | ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, περιγράφονται ουσιαστικά οι απαιτήσεις που θέτουν οι Κανόνες Καλής Εργαστηριακής Πρακτικής για δύο πολύ σημαντικά τμήματα της βιομηχανίας φαρμάκων, του τμήματος παραγωγής και του τμήματος ποιοτικού ελέγχου. Η ανεξαρτησία του ποιοτικού ελέγχου από την παραγωγή αποτελεί θεμελιώδη παράγοντα για την ικανοποιητική λειτουργία του πρώτου.

Στο πρώτο μέρος της υποενότητας, αποσαφηνίζονται οι διαδικασίες και οι απαιτήσεις που ορίζονται από τους Κανόνες Καλής Εργαστηριακής Πρακτικής σχετικά

με τη διαδικασία παραγωγής. Ειδικότερα, επισημαίνεται ότι η παρασκευή των προϊόντων πρέπει να πραγματοποιείται και να επιβλέπεται από αρμόδια και κατάλληλα εκπαιδευμένα πρόσωπα. Παράλληλα, δραστηριότητες όπως η παραλαβή, η καραντίνα, η δειγματοληψία, η αποθήκευση, η επισήμανση, η κατεργασία, η συσκευασία, η διανομή και γενικότερα κάθε χειρισμός πρώτων υλών ή τελικών προϊόντων πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με εγκεκριμένες γραπτές διαδικασίες και οδηγίες. Επιπλέον, όπου απαιτείται, οι σχετικές ενέργειες πρέπει να καταγράφονται με ακρίβεια και πληρότητα. Τέλος, αναφέρονται οι απαιτήσεις που αφορούν τους περιέκτες, την αποθήκευση των πρώτων υλών και των προϊόντων, οι ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται στην περίπτωση των ξηρών ουσιών, η εφαρμογή μέτρων για την αποφυγή επιμόλυνσης μιας πρώτης ύλης ή ενός προϊόντος με άλλο υλικό ή προϊόν (για παράδειγμα ανεξέλεγκτη απελευθέρωση σκόνης ή αερίων) κ.ά.

Στο δεύτερο μέρος της υποενότητας, περιγράφονται οι απαιτήσεις που αφορούν τον έλεγχο ποιότητας, δηλαδή εργασίες όπως η δειγματοληψία, οι προδιαγραφές, ο έλεγχος, καθώς επίσης και η οργάνωση, η τεκμηρίωση και οι διαδικασίες αποδέσμευσης που εξασφαλίζουν ότι έγιναν οι απαραίτητοι έλεγχοι ώστε η ποιότητα του προϊόντος να κρίνεται ικανοποιητική.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν τη σημασία της ορθής επισήμανσης των περιεκτών υλικών και προϊόντων, της τήρησης των διαδικασιών δειγματοληψίας και ελέγχου, καθώς και της προετοιμασίας και του ελέγχου πρότυπων διαλυμάτων, υάλινων σκευών, αντιδραστηρίων κ.λπ., σύμφωνα με τις προβλεπόμενες γραπτές διαδικασίες. Παράλληλα, εξοικειώνονται με την ανάγκη ορθής καταγραφής των αποτελεσμάτων των ελέγχων.

2.1.ΣΤ.7 | ΑΝΑΤΕΘΕΙΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ – ΕΛΑΤΤΩΜΑΤΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΛΗΣΕΙΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ – ΑΥΤΟΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, περιγράφεται το πλαίσιο βάσει του οποίου είναι δυνατόν να ανατεθεί σε εξωτερικό συνεργάτη κάποια δραστηριότητα που καλύπτεται από τις cGMPs, όπως για παράδειγμα ο ποιοτικός έλεγχος ή η παρασκευή ενός προϊόντος. Η ανάθεση αυτή πραγματοποιείται μέσω γραπτής σύμβασης ποιότητας (Quality Agreement) μεταξύ του αναθέτοντος μέρους (contract giver) και του αναδόχου (contract acceptor). Η σύμβαση καθορίζει με σαφήνεια τις αρμοδιότητες και τα καθήκοντα κάθε μέρους, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο το ειδικευμένο πρόσωπο που είναι υπεύθυνο για την πιστοποίηση και αποδέσμευση κάθε παρτίδας προϊόντος διασφαλίζει την πλήρη συμμόρφωση με τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP).

Στο δεύτερο μέρος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναλύουν τις διαδικασίες που σχετίζονται με τα παράπονα για την ποιότητα των προϊόντων, καθώς και με τις διαδικασίες ανάκλησής τους. Επισημαίνεται ότι κάθε πληροφορία που αφορά δυνητικά ελαττωματικά προϊόντα πρέπει να εξετάζεται προσεκτικά, σύμφωνα με προκαθορισμένες γραπτές διαδικασίες. Παράλληλα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανο-

ούν τη σημασία της έγκαιρης έναρξης των διαδικασιών ανάκλησης, με στόχο τη διασφάλιση της υγείας και της ασφάλειας του καταναλωτή.

Στο τελευταίο μέρος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τις διαδικασίες αυτοεπιθεώρησης, σκοπός των οποίων είναι ο έλεγχος της εφαρμογής και της συμμόρφωσης με τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής, ώστε να λαμβάνονται άμεσα τα απαραίτητα διορθωτικά μέτρα όπου απαιτείται. Επιπλέον, θα πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τα βασικά πεδία που ελέγχονται κατά τη διαδικασία της αυτοεπιθεώρησης, όπως ο εξοπλισμός, η παραγωγή, ο ποιοτικός έλεγχος, η διανομή των προϊόντων, τα αρχεία παραπόνων, καθώς και τα αρχεία και τα σχέδια ανάκλησης προϊόντων. Παράλληλα, θα κατανοήσουν τη σημασία της διεξαγωγής των αυτοεπιθεωρήσεων με ανεξάρτητο, αντικειμενικό και λεπτομερή τρόπο από κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό της επιχείρησης, αλλά και τη δυνατότητα διενέργειας ανεξάρτητων επιθεωρήσεων από εξωτερικούς ειδικούς.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Διαμάντη, Ε. (2019). *Η εφαρμογή των Ορθών Πρακτικών Παραγωγής (cGMPs) και η επίδραση της μη συμμόρφωσης στην ποιότητα και το κόστος των φαρμακευτικών προϊόντων* [Διπλωματική εργασία]. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Επιστημών Υγείας, Τμήμα Ιατρικής.
2. Κυπριακή Δημοκρατία. (2004, 10 Σεπτεμβρίου). *Οι Περί Φαρμάκων Ανθρώπινης Χρήσης (Έλεγχος Ποιότητας, Προμήθειας και Τιμών) Νόμοι του 2001-2004*. Κ.Δ.Π. 735/2004. Ανακτήθηκε από: https://www.cylaw.org/KDP/data/2004_1_735.pdf

Συμπληρωματικές

1. Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας. (2009). *Καθορισμός των Κατευθυντηρίων Γραμμών της Ε.Ε. σχετικά με τις «Αρχές και τους Κανόνες Καλής Παραγωγής για τα Φάρμακα και τα δοκιμαζόμενα φάρμακα ανθρώπινης χρήσης»*, Τεύχος 2, Αρ. Φύλλου 135.
2. Περιβολάρης, Α. Γ. (2020). *Θέματα Εξετάσεων Πιστοποίησης για την Ειδικότητα «Βοηθός Φαρμακείου»*. Αθήνα: Εκδόσεις Spin.

2.1.2 • ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στις βασικές αρχές ενημέρωσης και μετάδοσης γνώσης στο πλαίσιο της διαδικασίας

ανάπτυξης νέων προϊόντων. Επιπλέον, θα δοθεί έμφαση στους όρους που αφορούν τον εντοπισμό της ερευνητικής δραστηριότητας στο επιστημονικό πεδίο και τη μελέτη και την κριτική αξιολόγηση ερευνητικών αποτελεσμάτων, συμπερασμάτων και μεθόδων, καθώς και τη διαμόρφωση και τον σχηματισμό νέων ερωτημάτων. Ολοκληρώνοντας τη μαθησιακή αυτή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν αποκτήσει τις γνώσεις και τις δεξιότητες διαχείρισης πληροφοριακών υποδομών, διαχείρισης δεξιοτήτων αναζήτησης, αξιολόγησης και χρήσης της πληροφορίας.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Ταξινομούν βιβλιογραφικές πηγές,
- Αναγνωρίζουν τη σημασία ενός άρθρου επισκόπησης τόσο ως αυτόνομου έργου (άρθρο δημοσίευσης σε επιστημονικό περιοδικό) όσο και ως μέρους του θεωρητικού τμήματος μιας εργασίας,
- Περιγράφουν τον σχεδιασμό και τη συγγραφή ενός άρθρου επισκόπησης,
- Εφαρμόζουν τη διαδικασία αναζήτησης της δημοσιευμένης γνώσης,
- Αναγνωρίζουν τη δευτερογενή βιβλιογραφική έρευνα και τη διαφορά στη συλλογή ή την παραγωγή πρωτογενών δεδομένων,
- Ταξινομούν τους καταλόγους βιβλιοθηκών,
- Επεξεργάζονται πηγές στο Διαδίκτυο,
- Προσδιορίζουν με ακρίβεια τις βασικές έννοιες, τις λέξεις-κλειδιά και τις θεματικές επικεφαλίδες που περιγράφουν το περιεχόμενο της ερευνητικής ιδέας,
- Χειρίζονται τη χρήση λογισμικών για την οργανωμένη διαχείριση της βιβλιογραφίας,
- Αντιμετωπίζουν με επιτυχία προβλήματα που βασίζονται στη λογοκλοπή

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αναφορές / Άρθρο / Βιβλιογραφία / Δεοντολογία / Διαχείριση / Εργασίες / Έρευνα / Λογοκλοπή / Πηγές / Συγγραφή / Ταξινόμηση / Φίλτρα αναζήτησης.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ
2	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ
3	ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΤΗΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΕΝΗΣ ΓΝΩΣΗΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ
4	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΑΡΘΡΟΥ
5	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ
6	ΛΟΓΟΚΛΟΠΗ – ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Ζ.1 | ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να ορίζουν την επιστημονική εργασία, να την κατηγοριοποιούν σε πλήρεις ερευνητικές εργασίες (full papers), σε επιστολές ή σύντομες επικοινωνίες (letters ή communications) και σε άρθρα ανασκόπησης (review papers), αλλά και να διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ τους.

Στη συνέχεια, ορίζονται οι κατηγορίες των ακαδημαϊκών δημοσιεύσεων, δηλαδή τα άρθρα σε επιστημονικά περιοδικά, οι ανακοινώσεις σε επιστημονικά συνέδρια, το κεφάλαιο ακαδημαϊκού βιβλίου, το ακαδημαϊκό βιβλίο και η βιβλιοκρισία, και αναπτύσσονται τα κύρια χαρακτηριστικά τους.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναγνωρίζουν ότι τα άρθρα σε επιστημονικά περιοδικά έχουν περιορισμένη έκταση και περιλαμβάνουν πρωτότυπα ερευνητικά αποτελέσματα, τα οποία αποτελούν προϊόν βασικής ή εφαρμοσμένης έρευνας. Επιπλέον, αναγνωρίζουν τη σημασία της δημοσίευσης ενός επιστημονικού άρθρου ως την απόδειξη της γνώσης του συγγραφέα σε ένα θέμα και ως το μέσο που βοηθάει στην εξέλιξη της ίδιας της έρευνας.

Μαθαίνουν να προσδιορίζουν τις παραμέτρους που καθορίζουν την ποιότητα και το «ειδικό βάρος» μιας δημοσίευσης, κρίνοντας την πρωτοτυπία του θέματος που πραγματεύεται το άρθρο, την επάρκεια και την αξιοπιστία των δεδομένων, όπως και την εγκυρότητα του σχολιασμού τους. Επίσης, αξιολογούν την απήχηση του ίδιου του περιοδικού, έχοντας ως μέτρο σύγκρισης περιοδικά με υψηλό δείκτη απήχησης, αλλά και την αξιοπιστία του ίδιου του συγγραφέα, ερμηνεύοντας συγκεκριμένους δείκτες επιστημονικής ποιότητας, όπως τον συνολικό αριθμό των εργασιών του, τον αριθμό των ετεροαναφορών του κ.ά.

2.1.Ζ.2 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Στο πρώτο μέρος της υποενότητας, περιγράφεται ο όρος «βιβλιογραφία», καθώς και ο τρόπος εκτέλεσης μιας βιβλιογραφικής έρευνας. Επιπλέον, γίνεται κατηγοριοποίηση της βιβλιογραφικής έρευνας, η οποία δύναται να περιλαμβάνει πρωτογενείς

πηγές, όπως άρθρα επιστημονικών περιοδικών, αναφορές και εκθέσεις, πρακτικά συνεδρίων κ.ά., δευτερογενείς πηγές, όπως επιστημονικά βιβλία, μονογραφίες, ευρετήρια δημοσιεύσεων, περιοδικά που εμπεριέχουν ειδικές βιβλιογραφίες, περιλήψεις θεμάτων κ.ά., και τριτογενείς πηγές, δηλαδή μηχανές αναζήτησης, εγκυκλοπαίδειες, βιβλιογραφικούς οδηγούς, αφιερώματα περιοδικών, γενικές βιβλιογραφίες, θεματικά λεξικά κ.ά.

Στη συνέχεια, αποσαφηνίζεται ο τρόπος αξιολόγησης της βιβλιογραφίας, παραθέτοντας καίρια ερωτήματα τα οποία θα πρέπει να απαντήσει ο ενδιαφερόμενος ώστε να μπορεί να επιλέξει τις καταλληλότερες για την περίπτωση του βιβλιογραφικές αναφορές. Τα ερωτήματα αυτά αξιολογούνται με βάση τη συνάφεια (για παράδειγμα πόσο σχετίζεται το θέμα που πραγματεύεται ένα συγκεκριμένο επιστημονικό άρθρο με το αντικείμενο της έρευνάς του, σε τι βαθμό εμβαθύνει στο εν λόγω θέμα, αν περιέχει πρόσφατα στοιχεία και γενικά πόσο ενημερωμένο είναι, κατά πόσο παρουσιάζει ελλείψεις και αμφιλεγόμενα σημεία ως προς το υπό διερεύνηση αντικείμενο κ.ά.) και τη βαρύτητα (πόσο υψηλός είναι ο δείκτης απήχησης του περιοδικού στο οποίο είναι δημοσιευμένο το επιλεχθέν άρθρο, πόσο μεροληπτικό είναι, πόσο επαρκής και αξιόπιστη είναι η μεθοδολογία που έχει ακολουθήσει ο συγγραφέας του κ.ά.) της βιβλιογραφίας.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να κατηγοριοποιούν τις βιβλιογραφικές πηγές σε πρωτογενείς, δευτερογενείς και τριτογενείς, να τις διακρίνουν, να εκπονούν επαρκή βιβλιογραφική έρευνα και να αντιλαμβάνονται ότι η σωστή βιβλιογραφική έρευνα αποτελεί μια επίπονη και απαιτητική διαδικασία, καθώς στηρίζεται στην κριτική ικανότητα του ερευνητή.

2.1.Z.3 | ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΤΗΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΕΝΗΣ ΓΝΩΣΗΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Στην υποενότητα με τίτλο «Αναζήτηση της δημοσιευμένης γνώσης στο Διαδίκτυο», οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με μεθόδους και υπηρεσίες αναζήτησης βιβλιογραφίας και αναφορών. Αναφέρονται σημαντικές υπηρεσίες αναζήτησης σε βάσεις δεδομένων επιστημονικού περιεχομένου, όπως είναι το Scopus, το ScienceDirect, το Web of Science, το Google Scholar κ.ά., τις οποίες οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να χρησιμοποιούν, αξιοποιώντας όλα τα εργαλεία που τους παρέχουν οι αντίστοιχες πλατφόρμες.

Στη συνέχεια, περιγράφονται κάποια βασικά χαρακτηριστικά τους. Για παράδειγμα, το Scopus είναι μια υπηρεσία αναζήτησης βιβλιογραφίας και αναφορών γνωστού εκδοτικού οίκου με επιστημονικά περιοδικά (Elsevier), παρέχεται μέσα από την πλατφόρμα SciVerse, θεωρείται από τις μεγαλύτερες βάσεις δεδομένων διεθνούς βιβλιογραφίας (περιλαμβάνει περισσότερους από 20.000 τίτλους από 5.000 εκδότες σε όλο τον κόσμο) και χρησιμοποιεί αρκετά εργαλεία αναζήτησης, όπως το όνομα του συγγραφέα, το ίδρυμα στο οποίο υπάγεται ή συνεργάζεται, τον αριθμό ORCID (ένας αλφαριθμητικός κωδικός που παρέχεται σε επιστήμονες για την αναζήτηση της βιβλιογραφικής τους παραγωγής, όπως και άλλων στοιχείων που παρέχονται από τον

συγγραφέα). Παράλληλα, το Google Scholar είναι μια δωρεάν μηχανή αναζήτησης επιστημονικών άρθρων, βιβλίων κ.ά., η οποία, αν και εμφανίζει συνήθως μεγαλύτερο αριθμό αποτελεσμάτων από το Scopus, υστερεί ωστόσο στη λειτουργικότητα των φίλτρων αναζήτησης.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να προσδιορίζουν με ακρίβεια τις βασικές έννοιες, τις λέξεις-κλειδιά, τις θεματικές επικεφαλίδες που περιγράφουν το περιεχόμενο μιας ερευνητικής ιδέας και να τις εισάγουν στις προαναφερθείσες υπηρεσίες αναζήτησης, ώστε να εντοπίζουν συναφείς βιβλιογραφικές αναφορές.

2.1.Z.4 | ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΑΡΘΡΟΥ

Στην υποενότητα αυτή, εξετάζονται ο σχεδιασμός και η διαδικασία συγγραφής ενός επιστημονικού άρθρου, με έμφαση στα άρθρα ανασκόπησης, αναλύοντας όλα τα απαραίτητα στάδια, από τη σύλληψη της ερευνητικής ιδέας έως την ολοκλήρωση της συγγραφής του άρθρου.

Στο πρώτο μέρος της υποενότητας, υπενθυμίζεται ο όρος «άρθρο ανασκόπησης» και παρουσιάζονται οι λόγοι που καθιστούν αυτή την κατηγορία άρθρων ιδιαίτερα χρήσιμη για την επιστημονική κοινότητα. Ειδικότερα, τα άρθρα ανασκόπησης παρέχουν στον αναγνώστη έτοιμη και στοχευμένη γνώση, η οποία προκύπτει από τη μελέτη και σύνθεση μεγάλου όγκου βιβλιογραφίας από τους συγγραφείς, ενώ παράλληλα συμβάλλουν στην ενίσχυση της επιστημονικής αναγνώρισης των συγγραφέων μέσω της αυξημένης επισκεψιμότητας και αναγνωσιμότητας.

Στη συνέχεια, περιγράφεται ο σχεδιασμός ενός άρθρου ανασκόπησης και η διαδικασία συγγραφής του. Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει την οριοθέτηση του αντικείμενου της έρευνας και τον καθορισμό του σκοπού της. Είναι σημαντικό να αποσαφηνιστεί ότι η επιλογή του θέματος πρέπει να πληροί ορισμένες προδιαγραφές, όπως: να πρόκειται για ένα σημαντικό και σύγχρονο θέμα, το οποίο να αφορά ένα αναπτυσσόμενο ερευνητικό πεδίο και να διαθέτει επαρκή βιβλιογραφία· να σχετίζεται με την ειδικότητα του ερευνητή, ώστε να εξοικονομείται χρόνος κατά την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και να ενισχύεται η αποτελεσματικότητα της κριτικής προσέγγισης των επιστημονικών δεδομένων, και να μην υπάρχουν πρόσφατα άρθρα ανασκόπησης επί του ίδιου θέματος χωρίς την ύπαρξη νέων δεδομένων.

Η δομή ενός άρθρου ανασκόπησης περιλαμβάνει την περίληψη, στην οποία παρουσιάζονται συνοπτικά τα βασικά στοιχεία του άρθρου, την εισαγωγή με γενικές πληροφορίες γύρω από το επιλεγμένο θέμα, καθώς και το κύριο μέρος, όπου συγκεντρώνονται, παρουσιάζονται και αναλύονται τα δεδομένα της βιβλιογραφίας. Το κύριο μέρος μπορεί να περιλαμβάνει πίνακες και σχήματα, ενώ παράλληλα ο συγγραφέας περιγράφει, συγκρίνει, σχολιάζει, συμφωνεί ή διαφωνεί με τις βιβλιογραφικές πηγές. Ακολουθούν τα συμπεράσματα, στα οποία συνοψίζονται τα βασικά ευρήματα και διατυπώνονται προβληματισμοί ή προτάσεις για μελλοντική έρευνα, οι ευχαρι-

στίες προς πανεπιστήμια, ερευνητές ή άλλους φορείς για τη συνεισφορά τους, και τέλος οι βιβλιογραφικές αναφορές που αξιοποιήθηκαν.

Με την ολοκλήρωση της υποεπενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν, να ονομάζουν και να αναπτύσσουν τα στάδια συγγραφής ενός άρθρου ανασκόπησης.

2.1.Z.5 | ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Στην υποεπενότητα με τίτλο «Ταξινόμηση και διαχείριση της βιβλιογραφίας», περιγράφονται οι πιο διαδεδομένες μέθοδοι οργάνωσης και μορφοποίησης των βιβλιογραφικών αναφορών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να χρησιμοποιούν εφαρμογές (με τη μορφή λογισμικού) με τις οποίες θα μπορούν να οργανώνουν, να μορφοποιούν, να αναζητούν (μέσα στη συλλογή των βιβλιογραφιών τους) και γενικά να διαχειρίζονται τις βιβλιογραφικές αναφορές. Στη συνέχεια, αναλύονται οι δυνατότητες των εφαρμογών Mendeley, EndNote και Zotero. Το Mendeley είναι μια ελεύθερη εφαρμογή διαχείρισης βιβλιογραφικών αναφορών, η οποία δίνει τη δυνατότητα οργάνωσης της βιβλιογραφίας σε φακέλους και υποφακέλους (χωρίς να επηρεάζεται η διάταξη των αρχείων στον υπολογιστή), οι οποίοι μπορούν να διαμοιραστούν με συνεργάτες. Το πιο πρακτικό εργαλείο που προσφέρουν και οι τρεις εφαρμογές είναι η εισαγωγή των βιβλιογραφικών αναφορών σε μία εργασία και με ένα συγκεκριμένο στυλ μορφοποίησης που επιλέγει ο χρήστης ανάλογα με τον κανονισμό του περιοδικού ή του Τμήματος. Σε αυτό βοηθάει η ενσωμάτωση των εφαρμογών αυτών στον κειμενογράφο (word), με αποτέλεσμα την αυτοματοποιημένη διαχείριση της βιβλιογραφίας.

Με την ολοκλήρωση της υποεπενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να συντάξουν τις βιβλιογραφικές αναφορές ανάλογα με τα πρότυπα που τους ορίζονται (για παράδειγμα να ακολουθήσουν στη συγγραφή τη σειρά: ονόματα συγγραφέων, τίτλος εργασίας, όνομα περιοδικού, τόμος, έτος έκδοσης του τεύχους και οι σελίδες στις οποίες αντιστοιχεί η συγκεκριμένη πηγή).

2.1.Z.6 | ΛΟΓΟΚΛΟΠΗ – ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑ

Στο πρώτο μέρος της υποεπενότητας, επεξηγείται η βασική αρχή της δεοντολογίας, σύμφωνα με την οποία το έργο ενός συγγραφέα αποτελεί ένα «συμβόλαιο» μεταξύ του ίδιου και του αναγνώστη. Μέσω αυτού, αναγνωρίζεται ότι ο συγγραφέας είναι ο μοναδικός δημιουργός του έργου του, ενώ παράλληλα μπορεί να αξιοποιεί ή να «δανείζεται» ιδέες άλλων συγγραφέων, ακολουθώντας όμως συγκεκριμένους κανόνες αναφοράς και τεκμηρίωσης. Επιπλέον, επισημαίνεται ότι το περιεχόμενο του έργου πρέπει να χαρακτηρίζεται από ακρίβεια και να βασίζεται σε πραγματικά δεδομένα.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν να διακρίνουν και να εξηγούν τα είδη των δεοντολογικών παραβάσεων, όπως είναι η λογοκλοπή, δηλαδή η οικειοποίηση και δημοσίευση εκφράσεων, σκέψεων, ιδεών ή άλλων στοιχείων από εργασία άλλου συγγραφέα χωρίς την κατάλληλη βιβλιογραφική αναφορά· η αυτολογοκλοπή,

δηλαδή η χρήση στοιχείων από προηγούμενες εργασίες του ίδιου συγγραφέα χωρίς σχετική αναφορά· η νοθεία, δηλαδή η παραποίηση δεδομένων μιας εργασίας· η κλοπή δεδομένων, δηλαδή η αναφορά ή αξιοποίηση δεδομένων που έχουν συλλεχθεί από άλλους χωρίς αναφορά σε αυτούς, και η χάλκευση, δηλαδή η χρήση ψευδών ή κατασκευασμένων δεδομένων.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν ότι η υιοθέτηση στοιχείων από άλλη εργασία και η δημοσίευσή τους, ακόμη και με μικρές τροποποιήσεις, χωρίς τη σχετική αναφορά στους αρχικούς συγγραφείς, αποτελεί σοβαρό ηθικό παράπτωμα και ενδέχεται να συνιστά παραβίαση πνευματικών δικαιωμάτων. Τέλος, θα είναι σε θέση να χρησιμοποιούν στοιχεία από τη βιβλιογραφία, όπως εκφράσεις ή ιδέες, και να τα αποδίδουν με δικά τους λόγια, μέσω της χρήσης συνώνυμων λέξεων, της αναδιοργάνωσης της δομής των προτάσεων και άλλων τεχνικών παράφρασης, με στόχο την ανάπτυξη του προσωπικού τους ύφους γραφής.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Zhang, Y. (2012). "Comparison of Select Reference Management Tools", in: *Medical Reference Services Quarterly*, 31, pp. 45-60.
2. Graulich, N., Lewis, S. E., Kahveci, A., Nyachwaya, J. M. & Lawrie, G. A. (2021). "Writing a Review Article: What to do with my Literature Review", in: *Chemistry Education Research and Practice*, 22, pp. 561-564.

Συμπληρωματικές

1. Kelleher, C. & Wagener, T. (2011). "Ten Guidelines for Effective Data Visualization in Scientific Publications", in: *Environmental Modelling & Software*, 26, pp. 822-827.
2. Maier, H. R. (2013). "What Constitutes a Good Literature Review and Why Does its Quality Matter?", in: *Environmental Modelling & Software*, 43, pp. 3-4.

2.2 • ΕΞΑΜΗΝΟ Β΄

2.2.A • ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σε αυτή τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις βασικές έννοιες της Χημείας, οι οποίες είναι απαραίτητες για την κατανόηση της σύνθεσης, της παρασκευής, του μεταβολισμού, της αλληλεπίδρασης, της αποδέσμευσης, των συνεργειών, της αναστολής φαρμακομορίων, εκδόχων και συναφών πρώτων υλών και τελικών προϊόντων, καθώς και των αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα στους οργανισμούς με τη λήψη φαρμάκων. Επίσης, η ενότητα εστιάζεται στην απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων ώστε να είναι εφικτή η κατανόηση εννοιών που περιγράφονται σε μαθησιακές ενότητες με εξειδικευμένες γνώσεις σε θέματα της ειδικότητας.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Αναγνωρίζουν τις αμίνες, τις ετεροκυκλικές ενώσεις και τον ρόλο τους στα βιοχημικά και χημικά μόρια αλλά και στα μόρια των φαρμάκων,
- Εξηγούν τη στερεοχημεία των οργανικών ενώσεων, την ιδιότητα της χειρομορφίας και την αντίδραση ρακεμοποίησης για αμινοξέα, σάκχαρα, λιπίδια, φάρμακα,
- Απαριθμούν τις μεταβολές των φυσικοχημικών ιδιοτήτων και της βιολογικής δράσης των φαρμακομορίων,
- Περιγράφουν τον τρόπο σχεδιασμού και σύνθεσης βιοϋλικών και φαρμακομορίων,
- Αναγνωρίζουν τη σχέση δομής και δραστηριότητας βιοϋλικών και φαρμακομορίων (QSAR),
- Συνοψίζουν τους τρόπους δράσης υφιστάμενων φαρμακομορίων (αντιβιοτικά, αντικαρκινικά, βιολογικοί παράγοντες),
- Προτείνουν δομές νέων φαρμακομορίων με ή χωρίς τη βοήθεια Η/Υ,
- Αντιλαμβάνονται τους τρόπους πρόσδεσης των φαρμακομορίων στα μόρια-στόχους,
- Αναγνωρίζουν τους διαφορετικούς όρους απορρόφηση – κατανομή – μεταβολισμός – απέκκριση (ADME) των φαρμάκων, λιποσωμάτων, νανοσωματιδίων, συζευγμένων φαρμακομορίων με πεπτίδια ή/και πρωτεΐνες ή/και πολυμερή υλικά και βιοπολυμερή,
- Αποσαφηνίζουν τις ιδιαιτερότητες του μεταβολισμού και των μεταβολών του σε διάφορες παθολογικές και μη καταστάσεις (παιδιά, έφηβοι, εγκυμοσύνη, σακχαρώδης διαβήτης) και την ανάγκη μεταβολής της φαρμακευτικής δόσης,
- Ερμηνεύουν τον μεταβολισμό των φαρμάκων στον οργανισμό,
- Εξηγούν τη σημασία των μετάλλων και των χηλικών παραγόντων στη φαρμακευτική θεραπεία και τη φαρμακοδιαγνωστική,

- Αποδέχονται τη σημασία της Φαρμακευτικής Χημείας για την κατανόηση της επίδρασης φαρμάκων και καλλυντικών στον οργανισμό.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Απορρόφηση / Δραστικότητα / Ένζυμα / Μεταβολισμός / Μηχανισμοί / Στερεοχημεία / Σχεδιασμός / Φάρμακα / Φαρμακοκινητική / Φαρμακομόρια.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	AMINEΣ ΚΑΙ ΕΤΕΡΟΚΥΚΛΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ
2	ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ – ΣΤΕΡΕΟΧΗΜΕΙΑ
3	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΦΑΡΜΑΚΩΝ, ΣΧΕΣΗ ΔΟΜΗΣ – ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
4	ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΔΡΑΣΗΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ
5	ΦΑΡΜΑΚΟΚΙΝΗΤΙΚΗ
6	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΜΟΡΙΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.2.A.1 | AMINEΣ ΚΑΙ ΕΤΕΡΟΚΥΚΛΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

Η υποενότητα με τίτλο «Αμίνες και Ετεροκυκλικές Ενώσεις» αναφέρεται σε κατηγορίες οργανικών ενώσεων (αμίνες και ετεροκυκλικές ενώσεις) που δεν μελετήθηκαν διακριτά στο μάθημα της Οργανικής Χημείας και απαντώνται σε μεγάλο αριθμό φαρμακομορίων.

Αποσαφηνίζεται ότι οι αμίνες είναι οργανικά παράγωγα της αμμωνίας και περιγράφονται βασικές ιδιότητές τους, όπως η βασικότητα και η χαρακτηριστική τους οσμή. Παράλληλα, παρουσιάζεται η ταξινόμησή τους σε αλειφατικές και αρωματικές αμίνες. Επιπλέον, με τη βοήθεια σχημάτων, δίνονται παραδείγματα φαρμακομορίων στα οποία απαντώνται αμινικές ομάδες στη δομή τους, όπως η κωδεΐνη και η κινίνη, καθώς και παραδείγματα σημαντικών αμινών που απαντώνται στο εργαστηριακό περιβάλλον (π.χ. τριαιθυλαμίνη, ανιλίνη, πυριδίνη) ή σε βιολογικά συστήματα, όπως οι βάσεις του DNA.

Κατά την παρουσίαση των ετεροκυκλικών ενώσεων, αναφέρονται και άλλες κατηγορίες ετεροκυκλικών δομών, των οποίων ο δακτύλιος περιέχει ετεροάτομα όπως το οξυγόνο (O) ή το θείο (S). Δίνονται χαρακτηριστικά παραδείγματα, όπως το φουράνιο και το θειοφαίνιο, τα οποία αποτελούν πρόδρομες ενώσεις για τη σύνθεση νέων φαρμάκων. Επίσης, παρουσιάζονται φαρμακευτικές ουσίες που περιέχουν ετεροκυκλικούς δακτυλίους με O ή S, όπως η διγοξίνη, η νεομυκίνη και η φουραζολιδόνη.

Τονίζεται η ιδιαίτερη χημική συμπεριφορά αυτών των ενώσεων, καθώς και η ευρεία εφαρμογή τους σε πεδία όπως η χημεία, η βιοχημεία, η βιολογία και η φαρμακευτική χημεία.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τις αμίνες και τις ετεροκυκλικές ενώσεις, καθώς και τον ρόλο τους σε βιοχημικά και χημικά μόρια, αλλά και στα μόρια των φαρμάκων.

2.2.A.2 | ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ – ΣΤΕΡΕΟΧΗΜΕΙΑ

Στην υποενότητα με τίτλο «Φυσικοχημικές ιδιότητες – Στερεοχημεία» περιγράφονται οι σημαντικότερες φυσικές και χημικές ιδιότητες των φαρμακομορίων.

Η πρώτη παράμετρος που εξετάζεται είναι η τιμή του pK_a των φαρμακομορίων και ο τρόπος με τον οποίο αυτή επηρεάζει τον ιοντισμό τους, και κατά συνέπεια την απορρόφησή τους στη συστηματική κυκλοφορία, καθώς και την κατανομή τους στους ιστούς του ανθρώπινου σώματος. Σε αυτό το σημείο, γίνεται επεξήγηση της φυσικοχημικής σημασίας του pK_a , με παραδείγματα ιοντισμένων και μη ιοντισμένων μορφών φαρμάκων, ενώ επισημαίνεται ότι τα περισσότερα φαρμακομόρια εμφανίζουν ασθενώς όξινο ή ασθενώς βασικό χαρακτήρα.

Η δεύτερη παράμετρος που εξετάζεται είναι ο συντελεστής μερισμού (ή συντελεστής κατανομής) ενός οργανικού μορίου μεταξύ δύο φάσεων, μιας οργανικής και μιας υδατικής. Αποσαφηνίζεται ότι η τιμή του συντελεστή κατανομής αυξάνεται όσο αυξάνεται η συγκέντρωση της ουσίας στην οργανική φάση και ότι εξαρτάται από τον βαθμό ιοντισμού της χαρακτηριστικής ομάδας της ουσίας σε συγκεκριμένη τιμή pH.

Όσον αφορά ορισμένες χημικές ιδιότητες των οργανικών μορίων, παρουσιάζονται παραδείγματα φαρμακομορίων στα οποία σχολιάζεται η ευαισθησία τους σε αντιδράσεις οξειδοαναγωγής (π.χ. η κατεχολική ομάδα στην ισοπρεναλίνη) και σε αντιδράσεις υδρόλυσης (π.χ. ο λακταμικός δακτύλιος στη βενζυλοπενικιλίνη).

Τέλος, όσον αφορά τη Στερεοχημεία, αποσαφηνίζεται ο ρόλος της στις φαρμακολογικές ιδιότητες ενός φαρμάκου, καθώς η τρισδιάστατη δομή και ο χωρικός προσανατολισμός του επηρεάζουν τη βιολογική του δράση, για παράδειγμα μέσω διαφορετικής αλληλεπίδρασης με έναν υποδοχέα. Παρουσιάζεται αναλυτικά η περίπτωση των εναντιομερών (χειρομορφία) και εξηγείται γιατί πολλά φαρμακομόρια μπορεί να περιέχουν και τα δύο εναντιομερή, τότε σχηματίζονται ρακεμικά μείγματα, πώς αυτά επηρεάζουν τη δράση του φαρμάκου και ποιες απαιτήσεις θέτει η σύγχρονη φαρμακευτική νομοθεσία ως προς την παραγωγή και τον έλεγχο τους.

2.2.A.3 | ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΦΑΡΜΑΚΩΝ, ΣΧΕΣΗ ΔΟΜΗΣ – ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Η υποενότητα με τίτλο «Σχεδιασμός και ανάπτυξη φαρμάκων, Σχέση δομής – δραστηριότητας» ξεκινά με μια σύντομη ιστορική αναδρομή σχετικά με τον τρόπο ανακάλυψης των πρώτων φαρμάκων, ενώ εστιάζεται στον ορθολογικό σχεδιασμό φαρμάκων, με αναφορά στη χρήση τεχνικών όπως η ποσοτική σχέση δομής –δραστηριότητας

(QSAR), καθώς και πιο σύγχρονων προσεγγίσεων, όπως η υπολογιστική μοντελοποίηση και η συνδυαστική χημεία.

Στη συνέχεια, περιγράφονται οι όροι «τυχαίο και μη τυχαίο screening», η ένωση-οδηγός και το φαρμακοφόρο, με περαιτέρω εμβάθυνση στη σχέση δομής – δραστηριότητας. Προτείνεται η χρήση κατάλληλων σχημάτων με δομές φαρμακομορίων που μοιράζονται το ίδιο φαρμακοφόρο, δηλαδή το δομικό τμήμα της ένωσης που είναι υπεύθυνο για την εκδήλωση της φαρμακολογικής δράσης, καθώς και σχημάτων όπου παρουσιάζονται φαρμακομόρια με τροποποιημένες χαρακτηριστικές ομάδες στο φαρμακοφόρο τους.

Ακολούθως, σχολιάζεται ο τρόπος με τον οποίο οι δομικές τροποποιήσεις επηρεάζουν τις ιδιότητές τους, κυρίως ως προς τη φαρμακολογική τους δράση. Στα παραδείγματα αυτά προτείνεται να εξεταστεί και η επίδραση της αύξησης της λιποφιλικότητας, μέσω της επιμήκυνσης της ανθρακικής αλυσίδας, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο αυτή επηρεάζει τη δραστηριότητα του φαρμάκου.

Επιπλέον, αποσαφηνίζεται ότι δεν είναι πάντοτε απαραίτητη η απόλυτη δομική αντιστοιχία μεταξύ δύο φαρμακομορίων για να εμφανίζουν παρόμοια δραστηριότητα, καθώς υπάρχουν ομάδες ατόμων ή υποκαταστατών που παρουσιάζουν αντίστοιχη φαρμακολογική συμπεριφορά (βιοϊσοστερισμός). Δεν προτείνεται εκτενής εμβάθυνση στο συγκεκριμένο φαινόμενο, ωστόσο κρίνεται απαραίτητη η αναφορά ενδεικτικών παραδειγμάτων ισοστερών ατόμων και ομάδων.

Τέλος, παρουσιάζονται ορισμένα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν κατά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός φαρμάκου, με έμφαση κυρίως στις ανεπιθύμητες ενέργειες που ενδέχεται να προκαλέσει.

2.2.A.4 | ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΔΡΑΣΗΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Στην υποενότητα με τίτλο «Μηχανισμοί δράσης φαρμάκων» περιγράφονται οι μηχανισμοί δράσης των φαρμακομορίων που βασίζονται στην πρόσδεσή τους σε συγκεκριμένους κυτταρικούς ή πυρηνικούς υποδοχείς, μέσω αναστολής ενζύμων με αντιστρεπτό ή μη αντιστρεπτό τρόπο, καθώς και μέσω απευθείας αλληλεπίδρασης με το DNA, με αποτέλεσμα τη διαφοροποίηση του ρυθμού ανάπτυξης και διαίρεσης των κυττάρων (πρόληψη ή επιβράδυνση).

Στη συνέχεια, αποσαφηνίζεται ότι οι αλληλεπιδράσεις φαρμάκου – μοριακού στόχου (π.χ. ενός υποδοχέα) είναι κυρίως ασθενείς αλληλεπιδράσεις, όπως διπόλου – διπόλου, ιόντος – διπόλου, δυνάμεις van der Waals, δεσμοί υδρογόνου και υδρόφοβες αλληλεπιδράσεις. Για τον λόγο αυτόν, η αλληλεπίδραση του φαρμάκου με τον εκάστοτε υποδοχέα είναι κατά κανόνα αντιστρεπτή και, συνεπώς, ελεγχόμενη.

Η υποενότητα ολοκληρώνεται με την παρουσίαση συγκεκριμένων φαρμάκων, τα οποία προτείνεται να ταξινομηθούν σε κατηγορίες ανάλογα με το είδος και τη δράση τους, καθώς και με την επεξήγηση του προτιμώμενου τρόπου αλληλεπίδρασής τους με τους μοριακούς στόχους. Παρατίθενται ενδεικτικά παραδείγματα, ώστε οι εκπαι-

δευόμενοι/-ες να μπορούν να συνδέσουν τους μηχανισμούς δράσης με συγκεκριμένα φάρμακα. Για παράδειγμα, η ασπιρίνη, όπως και άλλα φάρμακα της κατηγορίας των αναλγητικών – αντιφλεγμονωδών –αντιπυρετικών, δρα μέσω αναστολής ενός ενζύμου που συμμετέχει στην παραγωγή προσταγλανδινών. Αντίστοιχα, φάρμακα με αντικαρκινική δράση, όπως τα σύμπλοκα cisplatin και carboplatin, δρουν μέσω απευθείας πρόσδεσης στο DNA.

2.2.A.5 | ΦΑΡΜΑΚΟΚΙΝΗΤΙΚΗ

Στην υποενότητα με τίτλο «Φαρμακοκινητική» αποσαφηνίζονται τα τέσσερα στάδια της φαρμακοκινητικής, τα οποία είναι η απορρόφηση, η κατανομή, ο μεταβολισμός και η απέκκριση του φαρμάκου (γνωστά ως ADME, από τα αρχικά των αγγλικών όρων absorption, distribution, metabolism, excretion).

Στο στάδιο της απορρόφησης, περιγράφεται η πορεία που ακολουθεί το φάρμακο μέσα στον οργανισμό (π.χ. μέσω του στομάχου και του λεπτού εντέρου) μέχρι να εισέλθει στη συστηματική κυκλοφορία του αίματος, καθώς και τα εμπόδια που συναντά, όπως το πολύ χαμηλό pH του στομάχου και η εντερική χλωρίδα, τα οποία μπορεί να επηρεάσουν την απορρόφησή του και, κατά συνέπεια, τη φαρμακολογική του δράση. Επιπλέον, επεξηγείται ο τρόπος με τον οποίο η μορφή χορήγησης του φαρμάκου (από το στόματος, ενδοφλέβια, ενδομυϊκή, από το ορθό, εισπνεόμενη) επηρεάζει την απορρόφησή του.

Στο στάδιο της κατανομής, περιγράφεται η μετακίνηση του φαρμάκου μέσω της αιματικής κυκλοφορίας προς τους ιστούς-στόχους, ενώ αναλύεται και ο ρόλος της λιποφιλικότητας των φαρμακομορίων στην κατανομή τους στους διάφορους ιστούς του οργανισμού.

Στη συνέχεια, στο στάδιο του μεταβολισμού, αναφέρεται ότι τα φάρμακα στον οργανισμό υφίστανται ενζυμικές αντιδράσεις, κυρίως οξειδοαναγωγής ή υδρόλυσης, μέσω των οποίων μετατρέπονται σε μεταβολίτες, των οποίων η φαρμακολογική δράση μπορεί να διαφέρει από εκείνη της αρχικής μορφής του φαρμάκου.

Τέλος, περιγράφονται οι οδοί απέκκρισης του φαρμάκου και των μεταβολιτών του από τον οργανισμό.

2.2.A.6 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΜΟΡΙΩΝ

Στην υποενότητα με τίτλο «Συστήματα μεταφοράς φαρμακομορίων», περιγράφεται η ανάπτυξη συστημάτων φορέων φαρμάκων, τα οποία έχουν ως στόχο τη βελτίωση της φαρμακοκινητικής τους, για παράδειγμα μέσω της προστασίας του φαρμάκου από μεταβολικά ένζυμα που συναντά κατά την κυκλοφορία του στο αίμα, ώστε να διατηρεί τη δραστηριότητά του μέχρι να φτάσει στον μοριακό του στόχο.

Τέτοια συστήματα μεταφοράς είναι τα λιποσώματα, δηλαδή μικρά λιπιδικά κυστίδια (συνήθως διαμέτρου μερικών nm), τα οποία αποτελούνται από ένα υδατικό εσωτερικό περιβάλλον που περιβάλλεται από μια διπλοστιβάδα λιπιδίων. Επιπλέον,

παρουσιάζονται βασικά χαρακτηριστικά που πρέπει να διαθέτουν τα λιποσώματα, καθώς και παραδείγματα φαρμακευτικών εφαρμογών τους.

Στη συνέχεια, περιγράφονται και άλλα συστήματα μεταφοράς που βελτιώνουν τον ρυθμό αποδέσμευσης του φαρμάκου, όπως πολυμερή συστήματα (π.χ. νανοσωλήνες, πολυμερή ένταξης), καθώς και συστήματα που βελτιώνουν τη βιοδιαθεσιμότητα φαρμάκων λόγω χαμηλής υδατοδιαλυτότητας, όπως μικκυλιακά συστήματα που βασίζονται σε πολυμερή.

Επιπρόσθετα, αναφέρονται τα πλεονεκτήματα αυτών των συστημάτων μεταφοράς, όπως η προστασία του φαρμακομορίου, η στοχευμένη δράση σε συγκεκριμένα κύτταρα και η παράταση του χρόνου παραμονής του φαρμάκου στον οργανισμό.

Τέλος, προτείνεται η οργάνωση από τον/την εκπαιδευτή/-τρια μιας εκπαιδευτικής επίσκεψης είτε σε αντίστοιχο τμήμα Φαρμακευτικής Σχολής που εδρεύει κοντά στο εκάστοτε Ινστιτούτο Κατάρτισης, είτε σε φαρμακευτική βιομηχανία (κατά προτίμηση στο τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης-R&D).

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Κόκοτος, Γ. & Μαγκριώτη, Β. (2015). *Φαρμακοχημεία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. McMurry, J. (2025). *Οργανική Χημεία II*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης. [Τρέχουσα έκδοση 3/2025, ISBN εντύπου 978-960-524-491-0, ISBN ebook 978-960-524-937-3.]

Συμπληρωματικές

1. Δημόπουλος, Β. & Τσαντίλη-Κακουλίδου, Α. (2015). *Βασικές αρχές σχεδιασμού και ανάπτυξης φαρμάκων*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Περιβολάρης, Α. Γ. (2020). *Θέματα Εξετάσεων Πιστοποίησης για την Ειδικότητα «Βοηθός Φαρμακείου»*. Αθήνα: Εκδόσεις Spin.

2.2.B • ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες σε βασικές έννοιες της Οργανικής Χημείας και στη μελέτη των ενώσεων του άνθρακα. Με τη βοήθεια της μαθησιακής αυτής ενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αντιλαμβάνονται την ορολογία και τους νόμους, τις χημικές εξισώσεις, τις αντιδράσεις και μονάδες που αναλύονται και χρησιμοποιούνται σε επόμενες εξειδικευμένες ομάδες οργανικών ενώσεων, όπως «Υδρογονάνθρακες», «Αλκοόλες – Αιθέ-

ρες», «Αλδεΰδες – Κετόνες», «Οργανικά Οξέα», «Πολυμερή». Τέλος, οι γνώσεις και δεξιότητες που θα αποκτήσουν θα συμβάλουν στην άμεση συσχέτιση της οργανικής σύνθεσης με τη σύνθεση ενός φαρμακευτικού σκευάσματος.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Αναγνωρίζουν τις οργανικές ενώσεις,
- Περιγράφουν ορισμένες κατηγορίες άκυκλων οργανικών ενώσεων, όπως υδρογονανθράκων, αλκοολών, αιθέρων, αλδεϋδών, κετονών και καρβοξυλικών οξέων,
- Αναγνωρίζουν το φαινόμενο της συντακτικής ισομέρειας, τα διάφορα είδη συντακτικής ισομέρειας (αλυσίδας, θέσης και ομόλογης σειράς) και τη σημασία της στην ανάπτυξη της οργανικής χημείας,
- Καταγράφουν τα ισομερή που αντιστοιχούν σε ορισμένο μοριακό τύπο,
- Αναγνωρίζουν τον εμπειρικό τύπο μιας οργανικής ένωσης, με βάση την ποσοτική ανάλυσή της,
- Περιγράφουν τον μοριακό τύπο μιας οργανικής ένωσης συνδέοντας την ποσοτική ανάλυση (εμπειρικό τύπο) με τη σχετική μοριακή μάζα της,
- Αποσαφηνίζουν τον μεγάλο αριθμό οργανικών ενώσεων, με βάση την ηλεκτρονιακή δομή και το μέγεθος της ατομικής ακτίνας του άνθρακα,
- Ταξινομούν τις οργανικές ενώσεις με βάση το είδος των δεσμών που αναπτύσσονται μεταξύ των ατόμων του άνθρακα, τη διάταξη της ανθρακικής αλυσίδας, τη χαρακτηριστική ομάδα που έχουν και τις ομόλογες σειρές,
- Περιγράφουν τις διεργασίες που αποτελούν την οργανική σύνθεση,
- Αποδέχονται την οργανική σύνθεση για τη δημιουργία νέων προϊόντων μορίων με άλλες ιδιότητες από εκείνες των αντιδρώντων μορίων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αλκοόλη / Άνθρακας / Ισομέρεια / Καρβονυλική ένωση / Μοριακός τύπος / Ομόλογη σειρά / Ονοματολογία / Οργανική ένωση / Συντακτικός τύπος / Υδρογονάνθρακας.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (0), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ
2	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ
3	ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ
4	ΙΣΟΜΕΡΕΙΑ
5	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΣΤΟΙΧΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ
6	ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ
7	ΑΛΚΟΟΛΕΣ – ΦΑΙΝΟΛΕΣ – ΘΕΙΟΛΕΣ
8	ΑΙΘΕΡΕΣ – ΣΟΥΛΦΙΔΙΑ
9	ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ
10	ΚΑΡΒΟΞΥΛΙΚΑ ΟΞΕΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΚΑΡΒΟΞΥΛΙΚΩΝ ΟΞΕΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.2.B.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Στην υποενότητα με τίτλο «Εισαγωγή στην Οργανική Χημεία», οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε πρώτη επαφή με το γνωστικό αντικείμενο της χημείας των ενώσεων του άνθρακα. Στόχος είναι να αποσαφηνιστεί η ιδιαιτερότητα του άνθρακα να σχηματίζει μεγάλο πλήθος χημικών ενώσεων και ο τρόπος που αυτό σχετίζεται με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του, όπως για παράδειγμα την ατομική του ακτίνα και το πλήθος των ηλεκτρονίων σθένους του.

Επιπλέον, θα δοθεί έμφαση στη σημασία της Οργανικής Χημείας και στον τρόπο που αυτή εμπλέκεται στη ζωή μας, απαριθμώντας συγκεκριμένα παραδείγματα-εφαρμογές της σε τομείς της ανθρώπινης καθημερινότητας, όπως είναι τα τρόφιμα, η ενδυμασία, τα καύσιμα, αλλά και σε κομβικούς τομείς, όπως είναι η ιατρική, είτε σε επίπεδο φαρμάκων είτε σε επίπεδο εργαστηριακών μεθόδων ανάλυσης.

Μέσα από αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα υιοθετήσουν μία θετική στάση απέναντι στην Οργανική Χημεία και θα ανακαλύψουν την αλληλένδετη σχέση της ειδικότητάς τους με τον συγκεκριμένο τομέα. Επίσης, μέσα από μια ιστορική αναδρομή στις πρώτες οργανικές ενώσεις που απομονώθηκαν, θα αναγνωρίσουν τον αδιαίρετο χαρακτήρα της Χημείας. Τέλος, προτείνεται να γίνει και απλή αναφορά στον ομοιοπολικό δεσμό.

2.2.B.2 | ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

Στην υποενότητα με τίτλο «Ταξινόμηση Οργανικών Ενώσεων», γίνεται διάκριση των οργανικών ενώσεων με βάση: το είδος των δεσμών μεταξύ των ατόμων του άνθρακα, τη διάταξη της ανθρακικής αλυσίδας και την παρουσία χαρακτηριστικών ομάδων.

Στόχος είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μπορούν να διακρίνουν τις κορεσμένες από τις ακόρεστες ενώσεις, τις κυκλικές από τις άκυκλες, τις ισοκυκλικές από τις ετεροκυκλικές και τις αλεικυκλικές από τις αρωματικές. Επιπλέον, θα είναι σε θέση να ταξινομούν τις ενώσεις σε χημικές τάξεις, όπως υδρογονάνθρακες, αλκοόλες, αλδεΐδες, κετόνες, αιθέρες, καρβοξυλικά οξέα, εστέρες, αμίνες, αμίδια, σουλφίδια, φαινόλες και νιτρίλια.

Στην υποενότητα αυτή περιγράφεται, επίσης, ο όρος «χαρακτηριστική ομάδα» και εξηγείται ότι αυτές προσδίδουν τις χαρακτηριστικές ιδιότητες στην οργανική ένωση. Οι οργανικές ενώσεις διακρίνονται και με βάση τις ομόλογες σειρές, ενώ δίνονται και χαρακτηριστικά παραδείγματα. Τονίζεται ότι οι ενώσεις αυτές έχουν κοινά χαρακτηριστικά, τα οποία θα περιγραφούν από τον/την εκπαιδευτή/-τρια.

Ολοκληρώνοντας την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να σχεδιάζουν σε δύο διαστάσεις απλά οργανικά μόρια, να αναγνωρίζουν τις χαρακτηριστικές τους ομάδες και να τα ταξινομούν σε όλες τις προαναφερθείσες κατηγορίες. Επιπλέον, θα συσχετίζουν τους γενικούς μοριακούς τύπους με τα αντίστοιχα μέλη των ομόλογων σειρών.

Προτείνεται η χρήση μοριακών μοντέλων για ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων, καθώς και η παρουσίαση σχημάτων φαρμακομορίων ή συστατικών καλλυντικών, όπου θα επισημανθούν οι χαρακτηριστικές ομάδες.

2.2.B.3 | ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Στην υποενότητα με τίτλο «Ονοματολογία», γίνεται αναφορά των βασικών κανόνων της ονοματολογίας, σύμφωνα με το διεθνές σύστημα ονοματολογίας, ενώ δίνονται και αρκετά παραδείγματα εφαρμογής τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μετά το πέρας της συγκεκριμένης υποενότητας, θα είναι σε θέση να ονοματίζουν απλές άκυκλες οργανικές ενώσεις με ευθύγραμμη ή διακλαδισμένη ανθρακική αλυσίδα έχοντας ως δεδομένο τον συντακτικό (αναλυτικό ή συμπυκνόμενο) τύπο, αλλά και να σχεδιάζουν τον κατάλληλο συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης, εφόσον τους δίνεται το όνομά της, σύμφωνα πάντα με το διεθνές σύστημα ονοματολογίας.

Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή και να αναλυθεί με αρκετά παραδείγματα ο όρος «κύρια ανθρακική αλυσίδα», καθώς και η αρίθμησή της. Επίσης, προτείνεται να δοθούν αρκετά παραδείγματα άκυκλων οργανικών ενώσεων με διακλαδισμένες ανθρακικές αλυσίδες, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μπορούν να συνδέσουν τη γνώση αυτή με το φαινόμενο της ισομέρειας που περιγράφεται στην επόμενη υποενότητα.

Επιπρόσθετα, προτείνεται να αναφερθούν παραδείγματα ορισμένων σημαντικών κυκλικών ενώσεων ή και πιο σύνθετων άκυκλων ενώσεων (πάντα μαζί με σχήματα), ώστε να μπορούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποδεχθούν τον πλουραλισμό των οργανικών ενώσεων. Σε κάποιες περιπτώσεις, δύναται να αναφερθούν και εμπειρικές ονομασίες σημαντικών οργανικών μορίων.

Τέλος, και σε αυτή την υποενότητα, προτείνεται η χρήση μοριακών μοντέλων από τον/την εκπαιδευτή/-τρια αλλά και φυλλαδίων εργασίας με απλές ασκήσεις ονομα-

τολογίας, για περαιτέρω εξάσκηση των εκπαιδευομένων στο συγκεκριμένο κομμάτι της ύλης.

2.2.B.4 | ΙΣΟΜΕΡΕΙΑ

Στην υποενότητα με τίτλο «Ισομέρεια», αναδεικνύεται το φαινόμενο της ισομέρειας, που απασχολεί τόσο την Οργανική όσο και την Ανόργανη Χημεία. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να αναγνωρίζουν ότι οι ισομερείς ενώσεις, αν και έχουν ίδιο μοριακό τύπο, είναι ωστόσο ενώσεις με διαφορετικές φυσικές και χημικές ιδιότητες. Θα πρέπει να μπορούν να διακρίνουν τις τρεις κατηγορίες της συντακτικής ισομέρειας, δηλαδή την ισομέρεια αλυσίδας, την ισομέρεια θέσης και την ισομέρεια ομόλογης σειράς. Για την πρώτη κατηγορία (ισομέρεια αλυσίδας), προτείνεται να συζητηθούν παραδείγματα απλών υδρογονανθράκων με ευθεία και διακλαδισμένη αλυσίδα. Για την ισομέρεια θέσης, συνιστάται να παρουσιαστούν παραδείγματα κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών ή αμινών, στα οποία η χαρακτηριστική ομάδα της αλκοόλης ή της αμίνης εντοπίζεται σε διαφορετική θέση. Τέλος, για την ισομέρεια ομόλογης σειράς, προτείνεται να αναλυθούν παραδείγματα κορεσμένων καρβονυλικών ενώσεων ή κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών και μονοαιθέρων. Μπορεί να γίνει και απλή αναφορά στη στερεοχημική ισομέρεια, η οποία όμως θα αναλυθεί στη μαθησιακή ενότητα της «Φαρμακευτικής Χημείας».

Μετά το πέρας της συγκεκριμένης υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να μπορούν να καταγράφουν τα ισομερή που αντιστοιχούν σε ορισμένο μοριακό τύπο και να αναγνωρίζουν τη σημασία του φαινομένου της ισομέρειας στην ανάπτυξη της Οργανικής Χημείας. Τέλος, προτείνεται η χρήση μοριακών μοντέλων, τα οποία μπορούν να συμβάλουν στην καλύτερη κατανόηση του φαινομένου της ισομέρειας, αλλά και να ενθαρρύνουν την ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων.

2.2.B.5 | ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΣΤΟΙΧΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Στην εισαγωγή της υποενότητας με τίτλο «Ποιοτική και ποσοτική στοιχειακή ανάλυση στην Οργανική Χημεία», αποσαφηνίζεται η έννοια της ποιοτικής και της ποσοτικής ανάλυσης. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες συνδέουν την Οργανική Χημεία με τη χημική ανάλυση των οργανικών ενώσεων, ενώ παράλληλα διακρίνουν τους όρους «ποιοτική και ποσοτική ανάλυση». Προτείνεται να γίνει περιγραφή πειράματος καύσης υδρογονάνθρακα παρουσία οξειδίου του δισθενούς χαλκού και ακόρεστου διαλύματος υδροξειδίου του ασβεστίου, και να αναλυθεί η διαδικασία ποιοτικού αλλά και ποσοτικού προσδιορισμού μέσα από το συγκεκριμένο πείραμα. Στο πλαίσιο της ταυτοποίησης μιας «άγνωστης» οργανικής ένωσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να μπορούν να υπολογίζουν την εκατοστιαία κατά βάρος σύσταση της ένωσης σε κάθε στοιχείο, έχοντας δεδομένα ποιοτικής και ποσοτικής στοιχειακής ανάλυσης. Θα πρέπει να αποσαφηνιστεί ο όρος «εμπειρικός τύπος» και να γίνει σύγκριση με τον μοριακό τύπο.

Μετά το πέρας της συγκεκριμένης υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να αναγνωρίζουν τον εμπειρικό τύπο μιας οργανικής ένωσης με βάση την εκατοστιαία σύστασή της και να συνθέτουν τον μοριακό τύπο μιας οργανικής ένωσης, συνδέοντας την ποσοτική ανάλυση (εμπειρικό τύπο) με τη σχετική μοριακή μάζα της.

Τέλος, προτείνεται η χρήση φυλλαδίων εργασίας με απλές στοιχειομετρικές ασκήσεις με ζητούμενα την εύρεση του μοριακού τύπου, του εμπειρικού τύπου και της εκατοστιαίας περιεκτικότητας απλών οργανικών ενώσεων.

2.2.B.6 | ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

Η υποενότητα με τίτλο «Υδρογονάνθρακες» αναφέρεται στη χημική τάξη των υδρογονανθράκων και περιλαμβάνει τρεις βασικούς άξονες: τις φυσικές ιδιότητες, τις χημικές ιδιότητες και τις εφαρμογές τους. Στις φυσικές ιδιότητες περιγράφονται η φυσική κατάσταση (τα κατώτερα μέλη είναι αέρια, τα ενδιάμεσα μέλη είναι υγρά και τα ανώτερα μέλη είναι στερεά), η διαλυτότητα (μικρή διαλυτότητα στο νερό, καλές διαλυτότητες σε οργανικούς διαλύτες, όπως για παράδειγμα αιθανόλη, μεθανόλη, ακετόνη, ακετονιτρίλιο, διαιθυλαιθέρας κ.λπ.), το χρώμα (άχρωμα) και η οσμή. Στις χημικές ιδιότητες περιλαμβάνονται σημαντικές χημικές αντιδράσεις που δίνει η συγκεκριμένη χημική τάξη, όπως είναι η καύση, οι αντιδράσεις προσθήκης και ο πολυμερισμός. Δεν συνιστάται η επίλυση στοιχειομετρικών ασκήσεων, γιατί οι στοιχειομετρικοί υπολογισμοί σε ισοσταθμισμένες χημικές εξισώσεις έχουν αναλυθεί στο μάθημα της Γενικής και Ανόργανης Χημείας στο εξάμηνο Α΄. Τέλος, αναφέρονται οι σημαντικότερες εφαρμογές υδρογονανθράκων στη βιομηχανία (πρώτη ύλη για την παρασκευή άλλων οργανικών ουσιών, όπως πολυμερών, αιθανόλης, οξικού οξέος κ.λπ.) και γίνεται σύντομη αναφορά στο πετρέλαιο (μείγμα υδρογονανθράκων) και στα προϊόντα με κοσμητολογικό ενδιαφέρον, όπως κηροί και ορυκτέλαια, που απομονώνονται από αυτό με μια φυσική διεργασία γνωστή ως «κλασματική απόσπαξη».

Μετά το πέρας της συγκεκριμένης υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να είναι σε θέση να ερμηνεύουν τη φυσική κατάσταση των υδρογονανθράκων με βάση το μέγεθος της ανθρακικής αλυσίδας και να αναγνωρίζουν διαλύτες που μπορούν να χρησιμοποιήσουν για τη διάλυσή τους. Επιπλέον, θα πρέπει να αναπαριστούν με τη μορφή χημικών εξισώσεων αντιδράσεις όπως η καύση αλκανίων, η προσθήκη αλογόνου και νερού σε αλκένιο, ο πολυμερισμός αιθενίου, βινυλοχλωριδίου και ακρυλονιτριλίου, και να τις αποδέχονται για τη δημιουργία νέων προϊόντων μορίων με άλλες ιδιότητες από εκείνες των αντιδρώντων μορίων.

2.2.B.7 | ΑΛΚΟΟΛΕΣ – ΦΑΙΝΟΛΕΣ – ΘΕΙΟΛΕΣ

Η υποενότητα με τίτλο «Αλκοόλες – Φαινόλες – Θειόλες» αναφέρεται στις αλειφατικές και αρωματικές αλκοόλες, καθώς και στα θειούχα ανάλογα των αλκοολών. Περιλαμβάνει τις φυσικές και χημικές ιδιότητες και τις εφαρμογές των αλκοολών, ενώ για τις υπόλοιπες δύο κατηγορίες ενώσεων (φαινόλες και θειόλες) αναφέρονται μόνο

συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τους. Στις φυσικές ιδιότητες περιγράφονται η φυσική κατάσταση, η διαλυτότητα, το χρώμα και η οσμή. Στις χημικές ιδιότητες περιλαμβάνονται σημαντικές χημικές αντιδράσεις που δίνει η συγκεκριμένη χημική τάξη και η σημασία τους (αντιδρώντα, προϊόντα, εφαρμογές), όπως η εστεροποίηση και η οξειδωση. Δεν περιλαμβάνεται η επίλυση στοιχειομετρικών ασκήσεων ή η ισοστάθμιση χημικών εξισώσεων, προτείνεται όμως σύντομη αναφορά στο φαινόμενο της οξειδοαναγωγής, το οποίο έχει διδαχθεί στο εξάμηνο Α' στη Γενική και Ανόργανη Χημεία.

Όσον αφορά τις θειόλες, αναφέρεται η δυσάρεστη οσμή τους και επισημαίνεται η χαρακτηριστική τους ομάδα μέσα από λίγα παραδείγματα μορίων που απαντώνται είτε σε φάρμακα είτε ως βιομόρια σε ζωντανούς οργανισμούς.

Τέλος, για τις φαινόλες αναφέρεται ο όξινος χαρακτήρας τους και επισημαίνεται η χαρακτηριστική τους ομάδα μέσα από λίγα παραδείγματα μορίων που απαντώνται είτε σε φάρμακα είτε σε καλλυντικά, ενώ αποσαφηνίζεται ότι πρόκειται για μια ευρύτερη κατηγορία ενώσεων με ποικίλες εφαρμογές (ως αντισηπτικά, αρωματικά πρόσθετα, αντιοξειδωτικά, αντιδραστήρια για την παρασκευή σημαντικών οργανικών μορίων).

Μετά το πέρας της συγκεκριμένης υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να αναγνωρίζουν τις προαναφερθείσες χημικές τάξεις σε πρώτες ύλες καλλυντικών και φαρμάκων, να παρατηρούν τις αντίστοιχες φυσικές ιδιότητες των ενώσεων και να διακρίνουν τους αλκοολικούς διαλύτες από άλλους οργανικούς διαλύτες. Επίσης, να συνδέουν τις ιδιότητες των ενώσεων με εφαρμογές, κυρίως στη βιομηχανία φαρμάκων και καλλυντικών, και να χρησιμοποιούν τη γνώση αυτή για τη σχεδίαση νέων μορίων με διαφορετικές ιδιότητες από τα αρχικά αντιδρώντα μόρια, υποστηρίζοντας την ανάπτυξη νέων προϊόντων.

2.2.B.8 | ΑΙΘΕΡΕΣ – ΣΟΥΛΦΙΔΙΑ

Η υποενότητα με τίτλο «Αιθέρες – Σουλφίδια» αναφέρεται στη χημική τάξη των αιθέρων και των θειούχων αναλόγων τους (σουλφίδια ή θειαιθέρες). Αποσαφηνίζεται η χημική αδράνεια αυτών των ενώσεων, ιδιαίτερα των αιθέρων, ενώ τονίζεται η διαλυτική τους ικανότητα. Προτείνονται παραδείγματα διαλυτών, όπως ο διαιθυλαιθέρας, το τετραϋδροφουράνιο (THF) και το διμεθυλοσουλφοξείδιο (DMSO), με αναφορά στις εφαρμογές τους στο χημικό εργαστήριο. Επιπλέον, επισημαίνεται η χρήση ορισμένων αιθέρων ως αρωματικών ουσιών, όπως η ανισόλη στην αρωματοποίηση.

Τα σουλφίδια παρουσιάζονται ως τα θειούχα ανάλογα των αιθέρων, με τον ίδιο τρόπο που οι θειόλες είναι τα θειούχα ανάλογα των αλκοολών. Περιγράφεται η χρησιμότητά τους ως αντιδραστήρια για την παρασκευή σουλφοξειδίων και σουλφονών, ενώσεων που βρίσκονται σε δραστικές ουσίες φαρμάκων, όπως η εσομεπραζόλη. Προτείνεται, επίσης, να γίνει διάκριση των σουλφιδίων από τα σουλφονικά οξέα και τα παράγωγα του θειικού οξέος, τα οποία απαντώνται κυρίως σε καλλυντικά ως ανιοντικές επιφανειοδραστικές ουσίες, προσδίδοντας αφριστική ή καθαριστική ικανότητα, ή συμμετέχοντας στη δημιουργία γαλακτωμάτων.

Μετά το πέρας της υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να μπορούν να διακρίνουν τους διαλύτες αυτών των χημικών τάξεων από άλλους οργανικούς διαλύτες και να συνδέουν τις ιδιότητες των αιθέρων και των σουλφιδίων με εφαρμογές κυρίως στη βιομηχανία καλλυντικών και φαρμάκων αντίστοιχα.

2.2.B.9 | ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

Στην υποεπάρκεια αυτή, περιγράφονται ορισμένες φυσικές και χημικές ιδιότητες των αλδεϋδών και των κετονών, οργανικών ενώσεων με πολύ σημαντικές εφαρμογές στη χημική βιομηχανία και στον τομέα της Βιοχημείας. Θα πρέπει να αποσαφηνιστεί ότι, με εξαίρεση τη φορμαλδεϋδη που είναι αέρια σε συνθήκες δωματίου, οι υπόλοιπες αλδεϋδες και κετόνες είναι υγρές ή ακόμη και στερεές, ενώ έχουν και χαρακτηριστική διαπεραστική οσμή, η οποία πολλές φορές είναι δυσάρεστη. Επιπλέον, γίνεται αναφορά σε δύο σημαντικές αντιδράσεις που δίνουν οι ενώσεις αυτές, την οξείδωση και τις προσθήκες. Δεν απαιτείται η πλήρης γραφή και ισοστάθμιση των αντίστοιχων χημικών εξισώσεων, αλλά απλή αναφορά στα είδη των προϊόντων και αντιδρώντων μορίων που συμμετέχουν σε αυτές και σε κάποιες περιπτώσεις και στις συνθήκες (για παράδειγμα στη θερμοκρασία), αλλά και στους διαλύτες που χρησιμοποιούνται στις αντιδράσεις αυτές. Τέλος, αναλύονται οι εφαρμογές των αλδεϋδών και των κετονών όχι μόνο ως εργαστηριακών διαλυτών (για παράδειγμα η ακετόνη) αλλά και ως αρχικών αντιδραστηρίων για την παρασκευή αμινών, αλκενίων, αλκοολών και καρβοξυλικών οξέων, κυρίως μέσω αντιδράσεων προσθήκης και οξειδοαναγωγής. Η υψηλή δραστηριότητα των ενώσεων αυτών τις καθιστά πολύ σημαντικές στην παραγωγή προϊόντων όπως είναι τα φάρμακα, τα αρώματα, τα πλαστικά κ.λπ.

Ακόμη, περιγράφεται η εφαρμογή τους στον τομέα της Βιοχημείας, όπως για παράδειγμα η αντίδραση του πυρουβικού οξέος με αμμωνία προς σχηματισμό του αμινοξέος αλανίνη κατά τη βιοσύνθεση των αμινοξέων, αλλά και η παρουσία της ομάδας της αλδεϋδης και της κετόνης σε μόρια σακχάρων και ορμονών.

Μετά το πέρας της συγκεκριμένης υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να κατηγοριοποιούν τις καρβονυλικές ενώσεις σε αλδεϋδες και κετόνες και να τις αναγνωρίζουν σε τύπους σύνθετων μορίων. Επίσης, θα είναι ικανοί/-ές να χρησιμοποιούν τη γνώση αυτή για τη δημιουργία νέων προϊόντων μορίων με άλλες ιδιότητες από εκείνες των αντιδρώντων μορίων και να τις συνδέουν με εφαρμογές κυρίως στη βιομηχανία φαρμάκων και καλλυντικών.

2.2.B.10 | ΚΑΡΒΟΞΥΛΙΚΑ ΟΞΕΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΚΑΡΒΟΞΥΛΙΚΩΝ ΟΞΕΩΝ

Η υποεπάρκεια αυτή αναφέρεται στα καρβοξυλικά οξέα και τα παράγωγά τους, ξεκινώντας και πάλι με τις φυσικές τους ιδιότητες. Όσον αφορά τα καρβοξυλικά οξέα, περιγράφεται η εξάρτηση της φυσικής τους κατάστασης από το μέγεθος της ανθρακικής τους αλυσίδας, η χαρακτηριστική τους οσμή και οι διαλυτότητές τους. Στο κομμάτι των χημικών ιδιοτήτων των καρβοξυλικών οξέων, τονίζεται ο όξινος χαρακτήρας τους

μέσα από συγκεκριμένα παραδείγματα χημικών αντιδράσεων (συμπεριλαμβάνονται και οι αντίστοιχες χημικές εξισώσεις) με καυστικό νάτριο και με ανθρακικό νάτριο, ενώ θα πρέπει να γίνει αναφορά και στην εστεροποίηση (έχει ήδη διδαχθεί στην υποενότητα των αλκοολών), στην οποία συμμετέχουν τα καρβοξυλικά οξέα ως αντιδρώντα μόρια. Τέλος, θα πρέπει να περιγραφούν εφαρμογές της συγκεκριμένης χημικής τάξης (για παράδειγμα, παρασκευή φαρμάκων – ασπιρίνη) και να γίνει αναφορά σε συγκεκριμένα καρβοξυλικά οξέα (οξικό, βενζοϊκό και γαλακτικό οξύ) με συντακτικούς τύπους και κάποιες γενικές πληροφορίες (να μη συμπεριληφθούν χημικές εξισώσεις). Τέλος, από τα παράγωγα των καρβοξυλικών οξέων περιγράφονται οι συντακτικοί τύποι συγκεκριμένων εστέρων και αμιδίων (ισοπροπυλικός μεθυλεστέρας – καλλυντικά, τριγλυκερίδια – σαπωνοποίηση, λακταμικός δακτύλιος – αντιβιοτικά, αμιδικός δεσμός σε πεπτίδιο – πρωτεΐνες), καθώς και οι αντιδράσεις υδρόλυσής τους. Για τους εστέρες αναφέρεται ότι απαντώνται σε αιθέρια έλαια φρούτων.

Μετά το πέρας της συγκεκριμένης υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να διακρίνουν τα παράγωγα των καρβοξυλικών οξέων και να τα αναγνωρίζουν σε τύπους σύνθετων μορίων (για παράδειγμα σε αιθέρια έλαια, σε φάρμακα). Επίσης, θα είναι ικανοί/-ές να χρησιμοποιούν τη γνώση αυτή για τη δημιουργία νέων προϊόντων μορίων με άλλες ιδιότητες από εκείνες των αντιδρώντων μορίων και να τις συνδέουν με εφαρμογές κυρίως στη βιομηχανία φαρμάκων και καλλυντικών.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. McMurry, J. (2025). *Οργανική Χημεία II*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης. [Τρέχουσα έκδοση 3/2025, ISBN εντύπου 978-960-524-491-0, ISBN ebook 978-960-524-937-3.]

Συμπληρωματικές

1. Λιοδάκης, Στ., Γάκης, Δ., Θεοδωρόπουλος, Δ., Θεοδωρόπουλος, Π. & Κάλλης, Αν. (2008). *Χημεία Β΄ Λυκείου Γενικής Παιδείας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Περιβολάρης, Α. Γ. (2020). *Θέματα Εξετάσεων Πιστοποίησης για την Ειδικότητα «Βοηθός Φαρμακείου»*. Αθήνα: Εκδόσεις Spin.

2.2.Γ • ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σε αυτή τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις βασικές έννοιες της Βιοχημείας και των βιοχημικών οδών και μονοπατιών, καθώς και με

τον τρόπο που αυτές εφαρμόζονται στην ειδικότητα. Επίσης, στην ενότητα αυτή, συμπληρώνονται και ενισχύονται γνώσεις και δεξιότητες για τα βιοχημικά φαινόμενα των υδατανθράκων, των πρωτεϊνών, των νουκλεϊκών οξέων, των λιπιδίων, των βιταμινών, των ορμονών και άλλων σημαντικών για τους έμβιους οργανισμούς οργανικών ενώσεων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Αναγνωρίζουν τα βιοχημικά φαινόμενα και τις αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα στους έμβιους οργανισμούς,
- Ερμηνεύουν τη συμπεριφορά του νερού και των ιχνοστοιχείων στις κυτταρικές μεμβράνες και τους έμβιους οργανισμούς,
- Εξηγούν την ταξινόμηση, τις ιδιότητες και τις κυριότερες αντιδράσεις των πρωτεϊνών και των νουκλεϊκών οξέων, καθώς και τον μεταβολισμό τους,
- Αναγνωρίζουν την ταξινόμηση των λιπιδίων και των μεταβολιτών τους καθώς και των αντιδράσεών τους,
- Επεξηγούν τους υδατάνθρακες, τους μεταβολίτες τους και τις μεταβολικές τους οδούς,
- Συνοψίζουν τις ιδιότητες των βιταμινών στον ανθρώπινο οργανισμό,
- Αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα των ορμονών, των οργάνων που ρυθμίζουν τη δημιουργία τους για τη σωστή λειτουργία του οργανισμού και τα προβλήματα που προκύπτουν από τη δυσλειτουργία τους,
- Επισημαίνουν τις ιδιαιτερότητες του μεταβολισμού και των μεταβολών αυτού σε διάφορες παθολογικές και μη καταστάσεις (παιδιά, έφηβοι, εγκυμοσύνη, σακχαρώδη διαβήτη),
- Ερμηνεύουν τον μεταβολισμό των φαρμάκων στον οργανισμό,
- Εξηγούν τη σημασία των ανόργανων αλάτων και τη συμπεριφορά τους μέσα στις μεμβράνες,
- Απαριθμούν τα ρυθμιστικά συστήματα του αίματος,
- Αποδέχονται τη σημασία της Βιοχημείας για την κατανόηση της επίδρασης των φαρμάκων και των καλλυντικών στον οργανισμό.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Βιοχημικά φαινόμενα / Ιχνοστοιχεία / Κυτταρική μεμβράνη / Λίπη / Μεταβολισμός / Νερό / Ορμόνες / Πρωτεΐνες / Υδατάνθρακες.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΒΙΟΧΗΜΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ
2	ΚΥΤΤΑΡΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ – ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ
3	ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ – ΝΟΥΚΛΕΪΚΑ ΟΞΕΑ
4	ΛΙΠΙΔΙΑ – ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ
5	ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ – ΟΡΜΟΝΕΣ
6	ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ – ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ
7	ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΑΛΑΤΑ
8	ΑΙΜΑ – ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
9	ΦΑΡΜΑΚΑ – ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ

Κείμενο αναφοράς

2.2.Γ.1 | ΒΙΟΧΗΜΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Στη συγκεκριμένη εκπαιδευτική υποενότητα, θα γίνει εισαγωγή στην επιστήμη της Βιοχημείας και στα βιοχημικά φαινόμενα με τα οποία ασχολείται. Η Βιοχημεία μελετά τις αντιδράσεις που πραγματοποιούνται στον ανθρώπινο οργανισμό, δηλαδή τις δομές, τις λειτουργίες και τις αλληλεπιδράσεις των βιομορίων, τα οποία θα παρουσιαστούν στη συνέχεια.

Τα χημικά στοιχεία με τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα στο κύτταρο είναι το οξυγόνο (O), ο άνθρακας (C), το υδρογόνο (H) και το άζωτο (N). Αυτά συνθέτουν διάφορες χημικές ουσίες, όπως λίπη, υδατάνθρακες, πρωτεΐνες και νουκλεϊκά οξέα, που αποτελούν τα βασικά δομικά και λειτουργικά συστατικά του ανθρώπινου οργανισμού και καλούνται βιομόρια. Παρόλο που τα μόρια αυτά έχουν μεγάλη σχετική μοριακή μάζα (Mr), είναι εξαιρετικά σταθερά. Η σταθερότητά τους οφείλεται στην ύπαρξη διαφόρων δεσμών, όπως ο ομοιοπολικός, ο ετεροπολικός, ο δεσμός υδρογόνου, καθώς και στις δυνάμεις Van der Waals και London.

Οι σημαντικότερες αντιδράσεις που πραγματοποιούνται στα βιομόρια είναι οι αντιδράσεις οξείδωσης (αποβολή ηλεκτρονίων), αναγωγής (πρόσληψη ηλεκτρονίων), μεταφοράς (μετακίνηση ομάδας ατόμων από ένα βιομόριο σε ένα άλλο), υδρόλυσης (διάσπαση μορίου μέσω αντίδρασης με το νερό), καθώς και οι αντιδράσεις αύξησης ή μείωσης της ανθρακικής αλυσίδας, κατά τις οποίες έχουμε δημιουργία ή καταστροφή δεσμών μεταξύ ατόμων άνθρακα.

Στο σύνολό της, η υποενότητα αυτή προσφέρει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τις απαραίτητες βάσεις για μια ομαλή εισαγωγή στην επιστήμη της Βιοχημείας.

2.2.Γ.2 | ΚΥΤΤΑΡΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ – ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στην εν λόγω υποενότητα, αναλύονται οι κυτταρικές μεμβράνες και τα ιχνοστοιχεία. Η πλειονότητα των βιοχημικών αντιδράσεων πραγματοποιείται σε υδατικό περιβάλλον. Το νερό αποτελεί τον διαλύτη των βιολογικών υγρών, συμμετέχει ως αντιδρών ή προϊόν σε διάφορες αντιδράσεις και επηρεάζει τις ιδιότητες διαφόρων μορίων, όπως είναι οι πρωτεΐνες. Η κυτταρική μεμβράνη αποτελείται από μια διπλή στιβάδα φωσφολιπιδίων, ανάμεσα στην οποία βρίσκονται τοποθετημένες πρωτεΐνες. Η μεμβράνη έχει υδρόφιλο τμήμα, που στρέφεται προς το εξωτερικό υδατικό περιβάλλον, και υδρόφοβο τμήμα, που είναι στραμμένο προς το εσωτερικό. Η μεμβράνη είναι δι-απερατή, αλλά η διέλευση ουσιών ελέγχεται. Η μεταφορά ιόντων και ιχνοστοιχείων μπορεί να γίνει παθητικά με διάχυση και ώσμωση. Η διάχυση είναι η μεταφορά ουσιών από περιοχή υψηλής συγκέντρωσης σε περιοχή χαμηλής συγκέντρωσης, ενώ η ώσμωση αφορά κυρίως τη μεταφορά διαλυτών, όπως το νερό, μέσω μιας ημιπερατής μεμβράνης. Όταν η ενδοκυτταρική συγκέντρωση μιας ουσίας είναι υψηλότερη από την εξωκυτταρική, εισέρχεται νερό στο κύτταρο, ενώ στην αντίθετη περίπτωση εξέρχεται. Σχετικά με τα ιόντα νατρίου και καλίου, στον ανθρώπινο οργανισμό η ενδοκυτταρική συγκέντρωση του καλίου είναι υψηλότερη από την εξωκυτταρική, ενώ η ενδοκυτταρική συγκέντρωση του νατρίου είναι χαμηλότερη από την εξωκυτταρική. Η μεταφορά ιόντων από περιοχή χαμηλής σε περιοχή υψηλής συγκέντρωσης γίνεται ενεργητικά, με κατανάλωση ενέργειας, μέσω της αντλίας καλίου – νατρίου: για κάθε τρία ιόντα νατρίου που εξάγονται, εισάγονται δύο ιόντα καλίου.

Συμπερασματικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με τα ιχνοστοιχεία και την αλληλεπίδρασή τους με τις κυτταρικές μεμβράνες.

2.2.Γ.3 | ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ – ΝΟΥΚΛΕΪΚΑ ΟΞΕΑ

Η εκπαιδευτική υποενότητα «Πρωτεΐνες – Νουκλεϊκά οξέα» μελετά αυτές τις σημαντικές για τον οργανισμό ενώσεις. Οι πρωτεΐνες ανήκουν στην κατηγορία των βιομορίων και συντίθενται από αμινοξέα. Αποτελούν δομικά ή λειτουργικά συστατικά των κυττάρων, ενώ ορισμένες έχουν μεταφορικό ή ορμονικό ρόλο. Κατηγοριοποιούνται σε απλές ή σύνθετες, ανάλογα με το αν κατά την υδρόλυσή τους παράγονται μόνο αμινοξέα ή όχι. Η μελέτη μιας πρωτεΐνης περιλαμβάνει την ανάλυση της πρωτοταγούς δομής (αριθμός και αλληλουχία αμινοξέων), της δευτεροταγούς δομής (δυνάμεις μεταξύ τμημάτων της αλυσίδας των αμινοξέων), της τριτοταγούς δομής (αναδίπλωση της πρωτεϊνικής αλυσίδας) και της τεταρτοταγούς δομής (αναδίπλωση πολλαπλών πρωτεϊνικών αλυσίδων). Οι πρωτεΐνες επηρεάζονται από παράγοντες όπως το pH και η θερμοκρασία. Αλλαγές σε αυτούς τους παράγοντες μπορεί να προκαλέσουν μετουσίωση, καταστρέφοντας τη δευτεροταγή, τριτοταγή και τεταρτοταγή δομή. Ο μεταβολισμός των πρωτεϊνών παράγει αμινοξέα, τα οποία χρησιμοποιούνται για την παραγωγή άλλων πρωτεϊνών ή για την παραγωγή ενέργειας, ενώ η περίσσεια αζώτου αποβάλλεται.

Τα νουκλεϊκά οξέα, δηλαδή το δεοξυριβονουκλεϊκό οξύ (DNA) και το ριβονουκλεϊκό οξύ (RNA), ρυθμίζουν τα κληρονομικά γνωρίσματα και ελέγχουν τις λειτουργίες των οργανισμών. Αποτελούνται από απλούστερες ενώσεις, τα νουκλεοτίδια, τα οποία σχηματίζουν πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες. Ο μεταβολισμός τους περιλαμβάνει τη σύνθεση (αναβολική διαδικασία) και την αποικοδόμηση (καταβολική διαδικασία). Η σύνθεση νουκλεοτιδίων περιλαμβάνει τη χημική αντίδραση φωσφορικών αλάτων, σακχάρου πεντόζης και αζωτούχων βάσεων.

Συνοψίζοντας, η υποενότητα παρέχει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες μια λεπτομερή επισκόπηση των πρωτεϊνών και των νουκλεϊκών οξέων, καλύπτοντας τη δομή, τη λειτουργία και τον μεταβολισμό τους.

2.2.Γ.4 | ΛΙΠΙΔΙΑ – ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

Τα λιπίδια και οι υδατάνθρακες αποτελούν το κύριο θέμα αυτής της εκπαιδευτικής υποενότητας. Τα λιπίδια είναι χημικές ενώσεις αδιάλυτες στο νερό (πολικός διαλύτης) και διαλυτές σε μη πολικούς διαλύτες. Διακρίνονται σε απλά και σύνθετα λιπίδια. Τα απλά περιλαμβάνουν τους εστέρες λιπαρών οξέων με αλκοόλες. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα λίπη που είναι εστέρες λιπαρών οξέων με τη γλυκερόλη. Η γλυκερόλη (1,2,3 προπανατριόλη) διαθέτει τρία υδροξύλια (OH), οπότε μπορεί να αντιδράσει με 1,2 ή 3 λιπαρά οξέα σχηματίζοντας μονοεστέρες, διεστέρες ή τριεστέρες που ονομάζονται μονογλυκερίδια, διγλυκερίδια και τριγλυκερίδια αντίστοιχα. Η υδρόλυση των τριγλυκεριδίων γίνεται στο ήπαρ και παράγει γλυκερόλη και λιπαρά οξέα. Τα λιπαρά οξέα που σχηματίζονται από τη διάσπαση των λιπών που αναφέρθηκε οξειδώνονται στη συνέχεια. Η διαδικασία ονομάζεται β-οξείδωση των λιπαρών οξέων και πραγματοποιείται στα μιτοχόνδρια.

Στη συνέχεια, η εκπαιδευτική υποενότητα εστιάζεται στους υδατάνθρακες. Οι υδατάνθρακες είναι χημικές ενώσεις που αποτελούνται από άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο. Μπορεί να περιέχουν από 3 έως 100.000 άτομα άνθρακα. Ανάλογα με την ικανότητά τους να διασπώνται ή όχι σε άλλους υδατάνθρακες, διακρίνονται αντίστοιχα σε διασπώμενα σάκχαρα και σε απλούς υδατάνθρακες ή απλά σάκχαρα ή μονοσακχαρίτες. Με την υδρόλυσή τους οι πολυσακχαρίτες μετατρέπονται αρχικά σε ολιγοσακχαρίτες και στη συνέχεια σε μονοσακχαρίτες. Οι σημαντικότεροι πολυσακχαρίτες είναι το γλυκογόνο, το άμυλο και η κυτταρίνη. Μεταξύ δύο σακχάρων είναι δυνατό να αποσπαστεί ένα μόριο νερού από δύο υδροξύλια, οπότε δημιουργείται δεσμός που ονομάζεται γλυκοζιτικός. Οι ενώσεις που σχηματίζονται με την αντίδραση που αναφέρθηκε ονομάζονται γλυκοζίτες. Στην κατηγορία των γλυκοζιτών ανήκουν οι ολιγοσακχαρίτες και οι πολυσακχαρίτες, που έχουν ήδη αναφερθεί. Οι γλυκοζίτες διασπώνται με τη βοήθεια οξέων ή ενζύμων που ονομάζονται γλυκοζιτάσες.

2.2.Γ.5 | ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ – ΟΡΜΟΝΕΣ

Η συγκεκριμένη εκπαιδευτική υποενότητα έχει ως θέμα τις βιταμίνες και τις ορμόνες. Οι βιταμίνες είναι οργανικές ενώσεις από τις οποίες απαιτείται ελάχιστη ποσότητα για τη φυσιολογική λειτουργία του οργανισμού. Χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τις υδατοδιαλυτές και τις λιποδιαλυτές. Η βιταμίνη C, καθώς και οι οκτώ βιταμίνες του συμπλέγματος B, είναι υδατοδιαλυτές. Οι βιταμίνες A, D, E και K είναι λιποδιαλυτές. Σε σχέση με τη συμβολή τους στον ανθρώπινο οργανισμό, η βιταμίνη A ρυθμίζει την όραση και την υγεία του δέρματος, οι βιταμίνες B1 και B2 τη μυϊκή λειτουργία και το νευρικό σύστημα, η B12 τον σχηματισμό των ερυθροκυττάρων, η βιταμίνη C τα οστά, η βιταμίνη D την ομοιόσταση, η βιταμίνη K την πήξη του αίματος, ενώ η βιταμίνη E σχετίζεται με την αναπαραγωγή.

Συνεχίζοντας την παρούσα υποενότητα, θα ασχοληθούμε με τις ορμόνες, δηλαδή τις χημικές ενώσεις που δρουν ως φορείς μηνυμάτων για τον συντονισμό της βιοχημικής δραστηριότητας του οργανισμού. Παράγονται από ειδικούς ιστούς ή αδένες και εκκρίνονται στο αίμα, μέσω του οποίου μεταφέρονται. Δρουν σε συγκεκριμένα όργανα-στόχους. Οι ορμόνες διακρίνονται στις εξής κατηγορίες: α) Στεροειδείς ορμόνες, οι οποίες συντίθενται με μητρική ουσία τη χοληστερόλη. Δεν αποθηκεύονται, αλλά απελευθερώνονται άμεσα μετά τη σύνθεσή τους. Δρουν ενδοκυτταρικά, καθώς διέρχονται την κυτταρική μεμβράνη και συνδέονται με υποδοχείς στο κυτταρόπλασμα ή/και στον πυρήνα του κυττάρου. β) Πεπτιδικές ορμόνες και πρωτεϊνικές ορμόνες, οι οποίες συντίθενται με τη μορφή πρόδρομων μορίων, αποθηκεύονται σε εκκριτικά κυστίδια και απελευθερώνονται στην κυκλοφορία του αίματος όταν απαιτηθεί. Δρουν μέσω υποδοχών που εντοπίζονται στην επιφάνεια των κυττάρων. Με τη δράση τους ρυθμίζονται οι μεταβολικές πορείες σύνθεσης και αποδόμησης σημαντικών χημικών ουσιών. Οι ορμονικοί υποδοχείς είναι ειδικές πρωτεΐνες που εντοπίζονται στην κυτταρική μεμβράνη ή στο εσωτερικό του κυττάρου και εμφανίζουν υψηλή εκλεκτικότητα, καθώς αναγνωρίζουν και συνδέονται με συγκεκριμένες ορμόνες.

Αυτή η υποενότητα παρέχει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τις βάσεις για την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των βιταμινών και των ορμονών.

2.2.Γ.6 | ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ – ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Στη συγκεκριμένη εκπαιδευτική υποενότητα, αναλύεται ο μεταβολισμός του οργανισμού και των φαρμάκων. Τα κύτταρα για την κάλυψη των ενεργειακών και δομικών αναγκών χρησιμοποιούν τα χημικά μόρια της τροφής που εισέρχονται μέσω της κυτταρικής μεμβράνης. Επίσης, τα μόρια αυτά χρησιμοποιούνται και για τη χημική σύνθεση των μακρομορίων. Οι χημικές αντιδράσεις που περιγράφηκαν αποτελούν τον μεταβολισμό. Κάθε ουσία που χορηγείται στον οργανισμό υφίσταται συγκεκριμένες χημικές διαδικασίες ώστε να μπορέσει να απορροφηθεί. Οι διαδικασίες αυτές έχουν ως κύριο σκοπό το φάρμακο να γίνει περισσότερο υδατοδιαλυτό και να μπορέσει να αποβληθεί με τα ούρα. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται μεταβολισμός του φαρμάκου.

Γενικότερα, ως μεταβολισμός ορίζεται η χημική μετατροπή ενός φαρμάκου από ένα βιολογικό σύστημα με σκοπό την απέκκρισή του από το σύστημα αυτό. Τα υδατοδιαλυτά φάρμακα αποβάλλονται φυσιολογικά από τον οργανισμό, τα δε μη υδατοδιαλυτά μεταβολίζονται κυρίως με στόχο να γίνουν υδατοδιαλυτά, ώστε να αποβληθούν φυσιολογικά από τον οργανισμό. Ο μεταβολισμός πραγματοποιείται κυρίως στο συκώτι (σε μικρότερο βαθμό στους νεφρούς, στους πνεύμονες και στο αίμα) με τη βοήθεια συγκεκριμένων ενζύμων. Σε χημικό επίπεδο διακρίνουμε δύο στάδια στον μεταβολισμό των φαρμάκων. Στο πρώτο στάδιο, τα εισαγόμενα φάρμακα μετατρέπονται σε πιο πολικές (υδατοδιαλυτές) ενώσεις, οι οποίες εμφανίζουν μεγαλύτερο βαθμό απέκκρισης από τα ούρα και περιλαμβάνουν κυρίως αντιδράσεις που ανήκουν στην κατηγορία των οξειδώσεων, των αναγωγών και των υδrolύσεων. Στο δεύτερο στάδιο, το φάρμακο συνδέεται με βιομόρια του οργανισμού (αμινοξέα, υδατάνθρακες κ.ά.). Παράγοντες που επηρεάζουν τον μεταβολισμό των φαρμάκων είναι η ηλικία, το φύλο, το υποκείμενο νόσημα, το περιβάλλον και η χορήγηση άλλων φαρμάκων. Τέλος, πρέπει να αναφέρουμε ότι ο μεταβολισμός ενός φαρμάκου μπορεί να επηρεάσει την κινητική του, καθώς και την τοξικότητά του.

Οι γνώσεις σχετικά με τον μεταβολισμό που παρέχονται μέσω της υποεπότητας αυτής είναι κομβικής σημασίας για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες.

2.2.Γ.7 | ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΑΛΑΤΑ

Στη συγκεκριμένη εκπαιδευτική υποεπότητα, θα ασχοληθούμε με τα ανόργανα άλατα. Τα ανόργανα άλατα αποτελούν μόνο το 4% του ανθρώπινου οργανισμού. Έχουν δομικό ρόλο (π.χ. οστά και δόντια), αλλά παράλληλα ρυθμίζουν και άλλες λειτουργίες (π.χ. τη ρύθμιση της ωσμωτικής πίεσης στα κύτταρα). Αποτελούν επίσης τμήμα των ενζύμων και των πρωτεϊνών του σώματος. Ορισμένα από αυτά υπάρχουν στον οργανισμό σε ποσότητα μεγαλύτερη από 5 γραμμάρια (π.χ. ασβέστιο Ca, φώσφορος P, μαγνήσιο Mg, νάτριο Na κ.ά.), ενώ άλλα υπάρχουν σε μικρότερες ποσότητες και ονομάζονται ιχνοστοιχεία (π.χ. σίδηρος Fe, ιώδιο I, ψευδάργυρος Zn, φθόριο F, κοβάλτιο Co κ.ά.). Διευκολύνουν τη διαμεμβρανική μεταφορά απαραίτητων θρεπτικών συστατικών και μορίων. Στο νερό που καταναλώνουμε βρίσκονται διαλυμένα διάφορα άλατα (τα κυριότερα είναι: όξινο ανθρακικό νάτριο NaHCO_3 , όξινο φωσφορικό νάτριο Na_2HPO_4 , χλωριούχο μαγνήσιο MgCl_2 , χλωριούχο κάλιο KCl, χλωριούχο νάτριο NaCl). Τα συγκεκριμένα διαδραματίζουν σημαντικούς ρόλους, με κυριότερους τη ρύθμιση του pH και της ωσμωτικής πίεσης και τη συμμετοχή στη διαδικασία μεταβίβασης των νευρικών ερεθισμάτων.

Σε σχέση με τα ιχνοστοιχεία, ο σίδηρος είναι συστατικό της αιμοσφαιρίνης, ο χαλκός αποτελεί συστατικό διαφόρων ενζύμων, ο ψευδάργυρος σχετίζεται με τη λειτουργία διαφόρων ενζύμων, το κοβάλτιο αποτελεί συστατικό της βιταμίνης B12, το φθόριο έχει σημαντικό ρόλο στην εναπόθεση αλάτων στα οστά και τέλος το ιώδιο χρησιμεύει για τη σύνθεση της τριιωδοθυρονίνης και της θυροξίνης, που είναι ορμό-

νες του θυρεοειδούς. Η δράση των νεφρών, που οδηγεί στην αποβολή νερού, καθώς και η διαδικασία της εφίδρωσης, οδηγούν στην αποβολή αλάτων, ρυθμίζοντας την ισορροπία αυτών στον ανθρώπινο οργανισμό.

Μέσω της υποενότητας αυτής, μελετάται από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες ο τρόπος δράσης των ανόργανων αλάτων και των ιχνοστοιχείων.

2.2.Γ.8 | ΑΙΜΑ – ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Η υποενότητα αυτή ασχολείται με το αίμα, μέσω του οποίου μεταφέρεται η πλειονότητα των ουσιών στον ανθρώπινο οργανισμό. Η φυσιολογική τιμή του pH του πλάσματος είναι 7,35-7,45 (μέση τιμή θεωρείται το 7,4). Η τιμή αυτή εξασφαλίζει την ορθή λειτουργία του μεταβολισμού αλλά και τη μεταφορά της σωστής ποσότητας οξυγόνου στους ιστούς. Ο μεταβολισμός παράγει μεγάλες ποσότητες οξέων που πρέπει να εξουδετερωθούν και/ή να εξαλειφθούν για να διατηρηθεί η ισορροπία του pH. Μικρές αλλαγές στην τιμή του pH μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές ασθένειες. Όταν η τιμή του pH πέσει κάτω από 7,35, τότε έχουμε οξέωση, ενώ όταν ανέβει πάνω από 7,45, έχουμε αλκάλωση.

Στη ρύθμιση του pH του ανθρώπινου οργανισμού συμμετέχουν δύο συστήματα. Το πρώτο είναι τα ρυθμιστικά διαλύματα που υπάρχουν στο αίμα και το δεύτερο οι απεκκρίσεις από τους νεφρούς και τους πνεύμονες. Τα σημαντικότερα ρυθμιστικά διαλύματα είναι το ζεύγος H_2CO_3 / HCO_3^- το αντίστοιχο H_2PO_4^- / HPO_4^{2-} και τα πρωτεϊνικά (με κυριότερο εκπρόσωπο την αιμοσφαιρίνη) λόγω του ότι περιέχουν καρβοξυλομάδες ($-\text{COOH}$) και αμινομάδες ($-\text{NH}_2$). Τα ερυθρά αιμοσφαίρια και το πλάσμα συμμετέχουν στη ρύθμιση του pH, λόγω της παρουσίας ρυθμιστικών διαλυμάτων στα οποία περιέχεται η μεγαλύτερη συγκέντρωση ρυθμιστικών συστημάτων. Η ρυθμιστική ικανότητα του αίματος είναι εξαιρετικά υψηλή. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι, αν προσθέσουμε ποσότητα 0.01 mol HCl σε 1 L αίματος, το pH του αίματος μεταβάλλεται από 7,4 σε 7,2. Αντίστοιχη προσθήκη σε 1 L απιονισμένου νερού μεταβάλλει την τιμή του pH από 7 σε 2.

Οι γνώσεις σχετικά με το αίμα αλλά και τα ρυθμιστικά συστήματά του είναι σημαντικές για την κατανόηση πλήθους φαινομένων από την πλευρά των εκπαιδευομένων.

2.2.Γ.9 | ΦΑΡΜΑΚΑ – ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ

Η τελευταία εκπαιδευτική υποενότητα ασχολείται με τα φάρμακα και τα καλλυντικά και την επίδρασή τους στον οργανισμό. Μέσω της Βιοχημείας, μας δίνεται η δυνατότητα να κατανοήσουμε τους βιοχημικούς μηχανισμούς δράσης με τους οποίους τα φάρμακα και τα καλλυντικά ασκούν τη θεραπευτική και καλλυντική τους δράση αντίστοιχα. Ο οργανισμός του ανθρώπου διαθέτει ένζυμα μέσω των οποίων απομακρύνει ή αδρανοποιεί ξένες ουσίες. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα φάρμακα αλλά και τα καλλυντικά τα οποία δεν μπορούν να συμπεριληφθούν στον μεταβολισμό του κυττάρου, που έχει ως σκοπό την παραγωγή ενέργειας. Κεντρικό όργανο που συμμε-

τέχει στην παραπάνω διαδικασία είναι το συκώτι, ενώ συμπληρωματικό ρόλο έχουν ο βλεννογόνος του εντέρου, οι νεφροί και οι πνεύμονες. Πιο συγκεκριμένα, οι διαδικασίες αυτές περιγράφονται από τις ακόλουθες τέσσερις πορείες: α) μετασχηματισμός ενεργού φαρμάκου σε αδρανή προϊόντα, β) μετασχηματισμός ενεργού φαρμάκου σε ενεργό μεταβολίτη, γ) μετασχηματισμός ανενεργού φαρμάκου σε ενεργό μεταβολίτη και δ) μετασχηματισμός ενεργού φαρμάκου σε τοξικό μεταβολίτη. Οι κατηγορίες των χημικών αντιδράσεων που χρησιμοποιούνται είναι οξειδώσεις, αναγωγές, υδρολύσεις και συνθέσεις. Ο μετασχηματισμός των φαρμάκων επηρεάζεται από τη χημική τους δομή, τη χορηγούμενη δόση, την οδό χορήγησης, τις ιδιαιτερότητες που χαρακτηρίζουν τον/την ασθενή και, τέλος, από περιβαλλοντικούς παράγοντες.

Σε σχέση με τα καλλυντικά, πρέπει να τονίσουμε ότι βιοχημική δράση εμφανίζουν – ασκούν οι ουσίες που προστίθενται στα καλλυντικά με σκοπό να ρυθμίσουν την υγρασία, να επηρεάσουν την κυτταρική δραστηριότητα, να δυναμώσουν την αντίσταση ή να ενισχύσουν τις φυσικές λειτουργίες του δέρματος.

Ο στόχος της υποεπνότητας αυτής είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στη δράση των φαρμάκων και των καλλυντικών.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Γιαλούρης, Π., Μποσινάκου, Κ. & Σιδέρης, Δ. (2008). *Βιοχημεία Τεχνολογικής Κατεύθυνσης – Γ΄ Τάξης Γενικού Λυκείου*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Μαρσέλος, Μ., Αντωνίου, Αικ., Κωνσταντή, Μ., Λεονταρίτης, Γ., Μανωλόπουλος, Ευ., Παππάς, Π. & Χαρκίτης, Π. (2015). *Βιοχημική Φαρμακολογία. Μηχανισμοί δράσης των φαρμάκων*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Συμπληρωματικές

1. Τραπάλη, Μ., Καρίκας, Γ.-Α., Καρκαλούσος, Π. & Φούντζουλα, Χ. (2022). *Πειραματική Βιοχημεία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Αδαμαντιάδου, Σ., Γεωργάτου, Μ., Γιαπιτζάκης, Χ. & Λάκκα, Λ. (2008). *Βιολογία Γενικής Παιδείας – Β΄ Γενικού Λυκείου*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.2.Δ • ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, σε αυτή τη μαθησιακή ενότητα και σε συνέχεια των γνώσεων και δεξιοτήτων που απέκτησαν στη μαθησιακή ενότητα «Εισαγωγή στην Αναλυτική

Χημεία», θα γνωρίσουν τις αρχές και τις μεθόδους της ενόργανης χημικής ανάλυσης. Οι γνώσεις και οι δεξιότητες που αποκτούν στο πλαίσιο αυτής της μαθησιακής ενότητας, τόσο για τις μεθόδους ενόργανης ανάλυσης όσο και για τον τρόπο ελέγχου των σταδίων μιας μεθόδου αλλά και της διεξαγωγής του ποιοτικού ελέγχου και των ειδικών βιοχημικών αναλύσεων, έρχονται να συμπληρώσουν μαθησιακές ενότητες προηγούμενου εξαμήνου και να τους/τις προετοιμάσουν για τις πιο εξειδικευμένες μαθησιακές ενότητες των επόμενων εξαμήνων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Ερμηνεύουν τη χρήση της ενόργανης ανάλυσης στην Παρασκευαστική Φαρμακευτική Χημεία,
- Απαριθμούν τις κυριότερες μεθόδους ενόργανης ανάλυσης,
- Συσχετίζουν τις ενόργανες μεθόδους ανάλυσης με τη συνδυασμένη χρήση τους (tandem analysis),
- Επιλέγουν τα σκεύη, όργανα που απαιτεί η καθεμία από τις μεθόδους ενόργανης ανάλυσης,
- Εξηγούν τους όρους που διέπουν την ενόργανη ανάλυση (για παράδειγμα, όριο ανίχνευσης, όριο ποσοτικοποίησης, παρεμποδίσεις κ.ά.), ώστε να δικαιολογείται η επιλογή της εκάστοτε τεχνικής,
- Οργανώνουν τη δειγματοληψία, τα όργανα, τα σκεύη, τα αντιδραστήρια, τον εξοπλισμό, τις πρώτες ύλες, τις πειραματικές συνθήκες και τις συνθήκες διεξαγωγής των μετρήσεων,
- Εξάγουν και να διατυπώνουν συμπεράσματα με συστηματικό τρόπο, σύμφωνα με την ορθή παρασκευαστική πρακτική,
- Αξιοποιούν τα συμπεράσματα κατά τον έλεγχο ποιότητας και την έρευνα και ανάπτυξη,
- Εκτελούν/πραγματοποιούν αναλύσεις νερού, λιπαρών πρώτων υλών και δειγμάτων, αλκοολικών διαλυμάτων, προσδιορισμού συστατικών, βιοχημικές αναλύσεις,
- Διαχειρίζονται διαλύματα, παράγωγα αναλύσεων και αντιδραστήρια, σύμφωνα με την ορθή παρασκευαστική πρακτική,
- Εκτιμούν τη συμβολή της ενόργανης χημικής ανάλυσης στη λήψη αποφάσεων σχετικά με την ποιότητα και την ασφάλεια των παραγομένων προϊόντων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ανάλυση λιπαρών υλών / Ανάλυση νερού / Αντιδραστήρια / Βαθμονόμηση / Δειγματοληψία / Έλεγχος ποιότητας / Ενόργανη ανάλυση / Εργαστηριακά σκεύη / Εργαστήριο / Όριο ανίχνευσης.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (4), Σύνολο (6).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΝΟΡΓΑΝΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΗΣ
2	ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΧΡΗΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΝΟΡΓΑΝΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ – ΟΡΙΟ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ, ΟΡΙΟ ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ, ΠΑΡΕΜΠΟΔΙΣΕΙΣ
3	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ – ΕΠΙΛΟΓΗ ΟΡΘΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ
4	ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ, ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ
5	ΣΚΕΥΗ, ΟΡΓΑΝΑ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΟΡΓΑΝΟΥ – ΜΕΤΡΗΣΗ pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)
6	ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ ΜΕ ΗΛΙΑΝΘΙΝΗ – ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΑΚΧΑΡΩΝ ΜΕ ΑΡΑΙΟΜΕΤΡΟ ΣΕ ΓΛΕΥΚΟΣ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)
7	ΜΕΤΡΗΣΗ ΙΞΩΔΟΥΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΑΙΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ OSTWALD (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)
8	ΕΥΡΕΣΗ ΑΛΚΟΟΛΙΚΟΥ ΤΙΤΛΟΥ ΟΙΝΟΥ – ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΣΤΟΝ ΟΙΝΟ ΚΑΙ ΤΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)
9	ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΓΧΡΩΜΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΣΥΜΠΛΟΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)
10	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΓΛΟΥΤΕΝΗΣ ΣΕ ΑΛΕΥΡΙ – ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΣΚΟΡΒΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ ΜΕ ΙΩΔΙΟ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)

Κείμενο αναφοράς

2.2.Δ.1 | ΕΝΟΡΓΑΝΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΗΣ

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα, γίνεται εισαγωγή στην ενόργανη ανάλυση. Πρέπει να τονίσουμε ότι ο κλάδος της παρασκευής φαρμάκων αποτελεί ένα από τα πεδία της επιστήμης της Φαρμακευτικής και αποσκοπεί στη μετατροπή μιας χημικής ουσίας ή ενός δυνητικού φαρμάκου σε ένα φαρμακευτικό παρασκεύασμα που μπορεί να χορηγηθεί εύκολα στον/στην ασθενή με ασφαλή και αποτελεσματικό τρόπο. Σημαντικά πλεονεκτήματα της ενόργανης ανάλυσης είναι η υψηλή ευαισθησία της μεθόδου που επιτρέπει τον προσδιορισμό ιχνοποσοτήτων, ο μικρός χρόνος ανάλυσης και η δυνατότητα αυτοματοποίησης της όλης διαδικασίας.

Οι τεχνικές ανάλυσης διακρίνονται αντίστοιχα στις κλασικές και τις ενόργανες. Οι κλασικές τεχνικές ανάλυσης περιλαμβάνουν τη σταθμική ανάλυση, όπου η αναλυτική πληροφορία λαμβάνεται με μέτρηση της μάζας ενός ιζήματος που προκύπτει από την προσδιοριζόμενη ουσία με τη βοήθεια κατάλληλου αντιδραστηρίου, και την ογκομετρική, όπου μετριέται ο όγκος ενός πρότυπου διαλύματος που απαιτείται για την πλήρη αντίδραση της προσδιοριζόμενης ουσίας.

Στις ενόργανες μεθόδους ανάλυσης γίνεται μέτρηση της μεταβολής μιας ιδιότητας του δείγματος, η οποία μεταβάλλεται σε σχέση με τη συγκέντρωση του συστατικού που θέλουμε να προσδιορίσουμε. Στη δεύτερη κατηγορία διακρίνουμε τις φασματοσκοπικές τεχνικές (απορρόφησης, εκπομπής), οι οποίες μελετούν την αλληλεπίδραση της ύλης με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία· τις ηλεκτροχημικές τεχνικές (πολωρογραφία, κουλομετρία, αγωγιμομετρία), οι οποίες μελετούν τις μεταβολές που υφίσταται το δείγμα με τη μεταβολή του ηλεκτρικού δυναμικού· τις χρωματογραφικές τεχνικές, οι οποίες μελετούν τη διαφορετική κατανομή των ουσιών σε μια κινητή και μια ακίνητη φάση, και τις θερμομετρικές τεχνικές, οι οποίες μελετούν τις μεταβολές που υφίσταται το δείγμα με τη μεταβολή της θερμοκρασίας του.

Για κάθε μέθοδο, πρέπει να γνωρίζουμε την τεχνική εφαρμογής, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της, τον απαιτούμενο εργαστηριακό εξοπλισμό και τις προδιαγραφές δειγματοληψίας.

Η συγκεκριμένη εκπαιδευτική υποενότητα προσφέρει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τις απαραίτητες βάσεις για την ενόργανη ανάλυση και τις μεθόδους της.

2.2.Δ.2 | ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΧΡΗΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΝΟΡΓΑΝΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ – ΟΡΙΟ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ, ΟΡΙΟ ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ, ΠΑΡΕΜΠΟΔΙΣΕΙΣ

Στην εν λόγω μαθησιακή υποενότητα, αναλύεται η χρήση των μεθόδων ανάλυσης και τα αντίστοιχα όριά τους (ανίχνευσης – ποσοτικοποίησης κ.ά.). Υπάρχει η δυνατότητα στις ενόργανες μεθόδους ανάλυσης για tandem analysis. Πιο συγκεκριμένα, αναφερόμαστε σε διαδοχικές αναλύσεις χρησιμοποιώντας την ίδια τεχνική, π.χ. φασματομετρία. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, δύο ή περισσότεροι αναλυτές συνδέονται μεταξύ τους για να αυξήσουν τη δυνατότητα να αναλύσουν πολύπλοκα δείγματα.

Στη συνέχεια, η εκπαιδευτική υποενότητα μελετά συγκεκριμένες παραμέτρους απόδοσης, οι οποίες καθορίζουν και την αξιοπιστία μιας αναλυτικής μεθόδου. Η ευαισθησία (αγγλ. βιβλιογρ.: sensitivity) εκφράζει την ικανότητα μιας μεθόδου να μετρά τις μεταβολές του μετρούμενου μεγέθους. Η ακρίβεια (αγγλ. βιβλιογρ.: accuracy) εκφράζει την απόκλιση της μετρούμενης τιμής ενός μεγέθους από την πραγματική τιμή. Η επαναληψιμότητα (αγγλ. βιβλιογρ.: precision) αναφέρεται στα αποτελέσματα της μεθόδου και εκφράζει τη συμφωνία των μετρήσεων μεταξύ τους. Η επιλεκτικότητα (αγγλ. βιβλιογρ.: selectivity) εκφράζει την ικανότητα της μεθόδου να προσδιορίζει ένα συστατικό μέσα σε ένα σύνολο. Το όριο ανίχνευσης (αγγλ. βιβλιογρ.: detection limit) είναι η μικρότερη ποσότητα μιας χημικής ουσίας που μπορεί να ανιχνευθεί με βεβαιότητα 99,6%. Το όριο ποσοτικοποίησης (αγγλ. βιβλιογρ.: quantification limit) είναι η μικρότερη ποσότητα μιας χημικής ουσίας που μπορεί να μετρηθεί με ακρίβεια, δηλαδή να προσδιοριστεί ποσοτικά με αποδεκτή ακρίβεια και επαναληψιμότητα. Ο χρόνος ανάλυσης είναι ο συνολικός χρόνος για την ολοκλήρωση της ανάλυσης, συμπεριλαμβανομένης και της ανάλυσης του δείγματος. Οι παρεμποδιστές είναι ουσίες που η παρουσία τους προκαλεί εσφαλμένα αποτελέ-

σματα σε μια χημική ανάλυση και πρέπει να απομακρυνθούν ή να αδρανοποιηθούν. Σημαντική παράμετρος είναι και το κόστος της ανάλυσης, το οποίο σχετίζεται με την αγορά και τη συντήρηση των αναλυτικών οργάνων, την αγορά των αντιδραστηρίων και το κόστος εργασίας.

Συμπερασματικά, στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με τη χρήση των μεθόδων ανάλυσης και τις αντίστοιχες παραμέτρους που τις χαρακτηρίζουν.

2.2.Δ.3 | ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ – ΕΠΙΛΟΓΗ ΟΡΘΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ

Αυτή η μαθησιακή υποενότητα μελετά, αρχικά, τα στάδια μιας χημικής ανάλυσης. Η δειγματοληψία αποτελεί το πρώτο και πιο σημαντικό στάδιο κάθε χημικής ανάλυσης. Είναι η διεργασία παραλαβής ενός μικρού δείγματος από τη συνολική ποσότητα του υλικού, του οποίου η χημική σύσταση είναι ίδια με τη μέση σύσταση του συνόλου. Οι κυριότεροι παράγοντες που καθορίζουν τη δειγματοληψία είναι οι ιδιότητες της προς εξέταση ουσίας, το είδος της αναλυτικής μεθόδου και οι συνθήκες κάτω από τις οποίες πραγματοποιείται η δειγματοληψία. Ακολουθεί η εκτέλεση του πειράματος, οι μετρήσεις – αποτελέσματα, οι υπολογισμοί και, τέλος, η αξιολόγηση – διερεύνηση των αποτελεσμάτων. Το εργαστηριακό δείγμα χωρίζεται σε δύο μέρη, το ένα ονομάζεται μάρτυρας, ενώ το άλλο υποβάλλεται στην αντίστοιχη κατεργασία για την ανάλυσή του (συνήθως πραγματοποιούνται λειοτρίβηση, κοσκίνισμα, ξήρανση, διαλυτοποίηση κ.ά.). Η απομάκρυνση των παρεμποδιστών επιτυγχάνεται με εφαρμογή διήθησης, απόσταξης, χρωματογραφίας, κρυστάλλωσης, φυγοκέντρωσης, εκχύλισης κ.ά.).

Στη συνέχεια, η υποενότητα αναφέρει τα κριτήρια επιλογής της σωστής παρασκευαστικής πρακτικής. Οι μετρήσεις – αποτελέσματα αποσκοπούν στον καθορισμό της σύστασης της ύλης. Η ποιοτική σύσταση σχετίζεται με τη χημική σύσταση του προς ανάλυση δείγματος, ενώ η ποσοτική με την ακριβή περιεκτικότητα – συγκέντρωση των χημικών στοιχείων ή χημικών ενώσεων του δείγματος. Τα αποτελέσματα λαμβάνονται μέσω μετρήσεων διαφόρων μεγεθών και στη συνέχεια υφίστανται επεξεργασία, δηλαδή μαθηματικούς υπολογισμούς. Για μεγαλύτερη αξιοπιστία γίνεται και στατιστική επεξεργασία. Υπάρχει περίπτωση στην πορεία των αναλύσεων να προκύψουν σφάλματα. Τα σφάλματα ανήκουν σε δύο κατηγορίες: τα καθορισμένα ή συστηματικά και τα τυχαία. Τα καθορισμένα σφάλματα επηρεάζουν μια μέτρηση μόνο θετικά ή μόνο αρνητικά και παραμένουν πάντα σταθερά, ενώ σχετίζονται με την απειρία του αναλυτή ή τις συνθήκες υπό τις οποίες διεξάγεται το πείραμα.

Συνοψίζοντας, μέσω της συγκεκριμένης υποενότητας, παρέχεται λεπτομερής επισκόπηση των σταδίων μιας χημικής ανάλυσης.

2.2.Δ.4 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ, ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Ο έλεγχος ποιότητας, η έρευνα αλλά και η ασφάλεια των παραγόμενων προϊόντων αποτελούν τα κύρια θέματα της παρούσας εκπαιδευτικής υποενότητας. Ένα νέο φάρμακο που διατίθεται στην αγορά πρέπει να είναι αποτελεσματικό και κυρίως ασφαλές για τον ανθρώπινο οργανισμό, αλλά και οικονομικά προσιτό. Οι ιδιότητες της τοξικότητας, της απορρόφησης, της κατανομής, του μεταβολισμού και της απέκκρισης εξετάζονται στα πρώτα στάδια του σχεδιασμού. Οι ιδιότητες αυτές συσχετίζονται με τις φυσικοχημικές ιδιότητες των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή νέων φαρμάκων με τη βοήθεια της ενόργανης ανάλυσης, ενώ έχουν αναπτυχθεί τεχνικές προσδιορισμού συγκεκριμένων ιδιοτήτων των νέων ενώσεων. Το ιδανικό παρασκεύασμα, για να είναι δραστικό, πρέπει να μπορεί να καταλήξει στο σωστό σημείο του ανθρώπινου σώματος, να έχει λίγες ή ελάχιστες παρενέργειες, να απορροφάται επαρκώς από τον οργανισμό και να παραμένει εκεί για αρκετό χρονικό διάστημα ώστε να έχει το επιθυμητό αποτέλεσμα, να μπορεί να παρασκευαστεί σε επαρκείς ποσότητες και να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής.

Στη συνέχεια, η εκπαιδευτική υποενότητα μελετά τη σχέση της ενόργανης ανάλυσης με τον έλεγχο ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων. Ο έλεγχος ποιότητας σχετίζεται με τη δειγματοληψία, τις προδιαγραφές, τις δοκιμασίες και όλες τις διαδικασίες που εξασφαλίζουν ότι εκτελούνται όλες οι απαιτούμενες ενέργειες και ότι τα τελικά παραγόμενα δεν διατίθενται προς πώληση ή χρήση μέχρι να κριθεί ότι η ποιότητά τους είναι ικανοποιητική. Η ορθή παρασκευαστική πρακτική είναι το μέρος του συστήματος διαχείρισης ποιότητας που διασφαλίζει ότι τα προϊόντα – φάρμακα παράγονται και ελέγχονται σύμφωνα με τα πρότυπα ποιότητας που ισχύουν και παράλληλα ότι είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση τους και σύμφωνα με τις προδιαγραφές της άδειας κυκλοφορίας τους. Ένα νέο φάρμακο πρέπει να εξισορροπεί την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια.

Μέσω της συγκεκριμένης υποενότητας, γίνεται εισαγωγή στον έλεγχο ποιότητας, που αποτελεί κομβικό σημείο στην Αναλυτική Χημεία.

2.2.Δ.5 | ΣΚΕΥΗ, ΟΡΓΑΝΑ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΟΡΓΑΝΟΥ – ΜΕΤΡΗΣΗ pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)

Η συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα έχει ως κύριο θέμα τα όργανα που χρησιμοποιούνται στην Αναλυτική Χημεία και τη διαδικασία βαθμονόμησης. Τα σκεύη που χρησιμοποιούνται είναι τα κλασικά σκεύη ενός χημικού εργαστηρίου (δοκιμαστικός σωλήνας, πλέγμα αμιάντου, κάψα πορσελάνης, μεταλλικός τρίποδας, σιφώνιο, ποτήρι ζέσης, υδρόλουτρο, προχοΐδα, υδροβολέας, κωνική φιάλη, ογκομετρικός κύλινδρος, ογκομετρική φιάλη, σφαιρική φιάλη, ψυκτήρας, διαχωριστική χοάνη, ηλεκτρονικός ζυγός, σταγονόμετρο – πιπέτα, κυψελίδα, συσκευή vortex, γυάλινο χωνί, θερμόμετρο, περιστροφικός συμπυκνωτής, γουδί πορσελάνης, λύχνος Bunsen, φιάλη διήθησης με κενό κ.ά.),

ενώ στα όργανα ανήκουν το πεχάμετρο, το φαματοφωτόμετρο και το αγωγιμόμετρο.

Στη συνέχεια, περιγράφεται εργαστηριακή άσκηση κατά την οποία βαθμονομούνται το πεχάμετρο και το αγωγιμόμετρο. Η αξιοπιστία ενός οργάνου είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη σωστή μέτρηση τιμής, οπότε και τα όργανα πρέπει να ελέγχονται τακτικά για την αξιοπιστία τους, ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα σφαλμάτων στα αποτελέσματα των μετρήσεων. Για τον σκοπό αυτόν, γίνεται χρήση διαλυμάτων με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (πρότυπα διαλύματα, ρυθμιστικά διαλύματα κ.ά.). Στο πλαίσιο της πρώτης εργαστηριακής άσκησης, βαθμονομείται το ηλεκτρονικό πεχάμετρο του εργαστηρίου με τη χρήση ρυθμιστικών διαλυμάτων με pH 4,7 και 10, τα οποία συνήθως παρέχονται μαζί με το πεχάμετρο (σε αντίθετη περίπτωση, γίνεται η παρασκευή τους στο εργαστήριο από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες ή τα προμηθεύονται από το εμπόριο). Στο δεύτερο μέρος της ίδιας εργαστηριακής άσκησης, γίνεται βαθμονόμηση και του ηλεκτρονικού αγωγιμομέτρου, με τη χρήση διαλυμάτων συγκεκριμένης αγωγιμότητας (είτε συνοδεύουν το όργανο είτε διατίθενται στο εμπόριο). Πέρα από το ηλεκτρονικό πεχάμετρο και το αγωγιμόμετρο, θα χρειαστούν ποτήρια ζέσης και υδροβολείς με απιονισμένο νερό. Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στον χειρισμό του ηλεκτροδίου υάλου, ώστε να αποφευχθεί τυχόν φθορά του ίδιου του ηλεκτροδίου.

Αυτή η υποεπενότητα παρέχει τις βάσεις για την ομαλή εισαγωγή των εκπαιδευόμενων στο αναλυτικό εργαστήριο.

2.2.Δ.6 | ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ ΜΕ ΗΛΙΑΝΘΙΝΗ – ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΑΚΧΑΡΩΝ ΜΕ ΑΡΑΙΟΜΕΤΡΟ ΣΕ ΓΛΕΥΚΟΣ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)

Σε αυτή τη μαθησιακή υποεπενότητα αναλύονται δύο εργαστηριακές ασκήσεις. Αρχικά, η μέτρηση σκληρότητας νερού. Το νερό που υπάρχει στη φύση περιέχει μεγάλες ποσότητες αλάτων (κυρίως όξινα ανθρακικά άλατα του ασβεστίου και του μαγνησίου) και ονομάζεται σκληρό νερό. Μονάδα μέτρησης της σκληρότητας είναι οι γερμανικοί ή οι γαλλικοί βαθμοί. 1 γερμανικός βαθμός = 1 g CaO / 100 L H₂O και, αντίστοιχα, 1 γαλλικός βαθμός = 1 g CaCO₃ / 100 L H₂O. Η μέτρηση της σκληρότητας γίνεται με τιτλοδότηση του δείγματος με πρότυπο διάλυμα EDTA 0,01M. Πιο συγκεκριμένα, σε κωνική φιάλη προθέτονται 50 mL δείγματος νερού, 1 mL ρυθμιστικού διαλύματος NH₃ – NH₄Cl (pH = 10) και 3-4 σταγόνες δείκτη ηλιανθίνης. Στη συνέχεια, με την προχοΐδα γίνεται ογκομέτρηση με πρότυπο διάλυμα EDTA 0,01M, μέχρι να έχουμε αλλαγή του χρώματος από ρόδινο σε γαλάζιο. Η σκληρότητα εκφράζεται σε mg/L CaCO₃ = (V₁ / V₂) x 1000, όπου V₁ ο όγκος του διαλύματος EDTA 0,01 M που καταναλώθηκε στην ογκομέτρηση και V₂ ο όγκος του δείγματος νερού.

Στη συνέχεια, η εκπαιδευτική υποεπενότητα ασχολείται με τον προσδιορισμό των σακχάρων, που μπορεί να γίνει με χρήση αραιομέτρου Gay-Lussac. Η συγκεκριμένη μέθοδος απαιτεί ελάχιστο χρόνο και παράλληλα έχει ικανοποιητική ακρίβεια. Όσο αυξάνει η περιεκτικότητα γλεύκους σε σάκχαρο, αντίστοιχα αυξάνει και το ειδικό βά-

ρος του. Το αραιόμετρο είναι βαθμονομημένο για τη θερμοκρασία των 15°C, επομένως, αν το δείγμα μας έχει διαφορετική θερμοκρασία, πρέπει να γίνει διόρθωση με αντίστοιχους πίνακες. Κατά την πειραματική διαδικασία, το αραιόμετρο βυθίζεται ήρεμα σε ογκομετρικό κύλινδρο που περιέχει το γλεύκος ώστε να επιπλέει χωρίς να ακουμπάει στα τοιχώματα και διαβάζουμε την ένδειξη στο κάτω μέρος του μηνίσκου που σχηματίζεται.

Οι εργαστηριακές ασκήσεις που περιγράφονται στη συγκεκριμένη εκπαιδευτική υποενότητα εισάγουν τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στον λεπτό χειρισμό εργαστηριακών οργάνων – συσκευών.

2.2.Δ.7 | ΜΕΤΡΗΣΗ ΙΞΩΔΟΥΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΑΙΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ OSTWALD (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)

Η μέτρηση του ιξώδους διαλυμάτων αποτελεί το θέμα αυτής της μαθησιακής υποενότητας. Ιξώδες (η) καλείται η ιδιότητα που έχει ένα ρευστό να παρουσιάζει αντίσταση κατά τη ροή του. Η αντίσταση αυτή οφείλεται στην τριβή των μορίων του. Μονάδα μέτρησης είναι το stoke (s) (cm^2/sec). Όταν αυξάνει η θερμοκρασία, αντίστοιχα ελαττώνεται το ιξώδες και το ρευστό γίνεται λιγότερο παχύρρευστο. Η μείωση του ιξώδους είναι από 1 μέχρι 10% ανά βαθμό κελσίου. Η μέτρηση του ιξώδους γίνεται με αντίστοιχο όργανο, το ιξωδόμετρο. Μετράμε τον χρόνο που χρειάζεται το υπό εξέταση δείγμα να εισέλθει και να εξέλθει από συγκεκριμένα σημεία του ιξωδομέτρου (χρόνος εκροής). Αν γνωρίζουμε την πυκνότητα (ρ) του υγρού, τον χρόνο εκροής – διέλευσης από το ιξωδόμετρο (t) και τη σταθερά (K) του ιξωδομέτρου, ισχύει: $\eta = K \cdot \rho \cdot t$.

Από τα πιο γνωστά ιξωδόμετρα είναι το ιξωδόμετρο Ostwald. Η αρχή λειτουργίας του στηρίζεται στη μέτρηση της ταχύτητας ροής των προς εξέταση υγρών, διαμέσου τριχοειδών σωλήνων, υπό την επίδραση της βαρύτητας. Κατασκευαστικά πρόκειται για ένα γυάλινο όργανο που έχει το σχήμα σωλήνας U. Στο ένα σκέλος του σχηματίζει στένωση (τριχοειδής σωλήνας), μέσα από την οποία διέρχεται το προς μελέτη υγρό. Επειδή το ιξώδες επηρεάζεται από τη θερμοκρασία, το ιξωδόμετρο κατά τη διάρκεια τη μέτρησης είναι τοποθετημένο μέσα σε ένα υδρόλουτρο σταθερής θερμοκρασίας.

Μέσω της υποενότητας αυτής μελετάται από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες μια κύρια ιδιότητα που χαρακτηρίζει πλήθος φαρμακευτικών σκευασμάτων.

2.2.Δ.8 | ΕΥΡΕΣΗ ΑΛΚΟΟΛΙΚΟΥ ΤΙΤΛΟΥ ΟΙΝΟΥ – ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΣΤΟΝ ΟΙΝΟ ΚΑΙ ΤΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)

Η μαθησιακή υποενότητα αυτή ασχολείται με τον οίνο, μελετώντας τον αλκοολικό τίτλο και την οξύτητα. Σε σχέση με τον αλκοολικό τίτλο, η συγκέντρωση ενός υδατικού διαλύματος σε αλκοόλη εκφράζεται σε αλκοολικούς βαθμούς. Αλκοολικός βαθμός ή αλκοολικός τίτλος είναι η % v/v περιεκτικότητα του διαλύματος σε αιθανόλη. Έτσι, ένα διάλυμα που αναγράφει 44% v/v σημαίνει ότι σε 100 ml διαλύματος περιέχονται 44 ml αιθανόλη.

Για τον προσδιορισμό του αλκοολικού τίτλου χρησιμοποιούμε την τεχνική της απόσταξης. Όταν το διάλυμα περιέχει μόνο αλκοόλη και νερό, η μέτρηση είναι απλή και γίνεται με τη χρήση του αλκοολομέτρου, το οποίο είναι ένα ειδικό αραιόμετρο. Οι μετρήσεις πρέπει να πραγματοποιούνται στη θερμοκρασία των 15°C. Τα αλκοολόμετρα είναι όργανα κατασκευασμένα να μετρούν την περιεκτικότητα αλκοολούχων διαλυμάτων σε αιθανόλη, όταν τα αλκοολούχα αυτά διαλύματα περιέχουν μόνο αιθανόλη και νερό. Σε διαφορετική περίπτωση (π.χ. δείγμα οίνου ή αλκοολούχου ποτού), γίνεται απόσταξη ορισμένου όγκου του προς εξέταση διαλύματος μέχρι να έχουμε απομάκρυνση όλης της αλκοόλης.

Στην ίδια εκπαιδευτική υποενότητα, γίνεται αναφορά στην οξύτητα του οίνου και του ελαιολάδου. Ο προσδιορισμός της ολικής οξύτητας προσδιορίζεται με ογκομέτρηση με διάλυμα NaOH 0,1M μέχρι εξουδετέρωσης όλων των ελεύθερων καρβοξυλομάδων που περιέχονται στο δείγμα οίνου. Πιο αναλυτικά, σε κωνική φιάλη προσθέτουμε 25 ml οίνο και 25 ml απιονισμένο νερό. Προστίθενται 4-5 σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλϋίνης και ογκομετρούμε με το διάλυμα του NaOH μέχρι να εμφανιστεί ρόδινο χρώμα. Αν n τα ml του NaOH που καταναλώθηκαν, τότε ισχύει η σχέση Ολική οξύτητα = $(2400 / D) \times n$ (εκφράζεται σε g οξικού οξέος / hl αλκοόλης), όπου: D = πραγματικός αλκοολικός τίτλος (μέτρηση μετά τη διαδικασία της απόσταξης).

Οι γνώσεις σε ό,τι αφορά την ανάλυση του οίνου και του ελαιολάδου (προϊόντα με μεγάλη παράδοση στην Ελλάδα) είναι κομβικής σημασίας για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες.

2.2.Δ.9 | ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΓΧΡΩΜΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΣΥΜΠΛΟΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μέσω της συγκεκριμένης μαθησιακής υποενότητας, εισάγονται στις φασματοφωτομετρικές τεχνικές. Η φασματοφωτομετρία ανήκει στις φασματομετρίες απορρόφησης. Κατά την τεχνική αυτή, ασκούμε επίδραση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην προς εξέταση ουσία, η οποία δεσμεύεται από τα άτομα – μόρια με αποτέλεσμα να έχουμε διεγέρσεις. Σε επόμενο στάδιο, τα άτομα – μόρια επιστρέφουν στην αρχική κατάσταση εκπέμποντας το ποσό της ακτινοβολίας που απορρόφησαν. Η καταγραφή της έντασης της απορρόφησης σε συνάρτηση με το μήκος κύματος ή τη συχνότητα της ακτινοβολίας καλείται φάσμα απορρόφησης. Για ποσοτικούς προσδιορισμούς ισχύει ο Νόμος Beer & Lambert: $A = \log I_0 / I_1 = \epsilon bc$.

Τα βασικά μέρη ενός φασματοφωτομέτρου είναι μια πηγή συνεχούς ακτινοβολίας, μια διάταξη που επιλέγει από την ακτινοβολία αυτή μια στενή περιοχή μηκών κύματος (μονοχρωμάτορας), ένας ανιχνευτής που μετατρέπει τη φωτεινή ενέργεια σε ηλεκτρική, δηλαδή σε σήμα, και ένα σύστημα καταγραφής, στο οποίο καταγράφονται οι αποκρίσεις του ανιχνευτή. Για τη μέτρηση κατασκευάζουμε καμπύλη αναφοράς με μέτρηση της απορρόφησης διαλυμάτων με γνωστή συγκέντρωση και στη συνέχεια

υπολογίζουμε με τη βοήθειά της της συγκέντρωση του δείγματος έχοντας πρώτα μετρήσει την απορρόφηση.

Συνοψίζοντας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, στην υποεπότητα αυτή, γνωρίζουν τις βασικές αρχές των φασματοφωτομετρικών τεχνικών που έχουν ευρεία εφαρμογή στην αναλυτική χημεία.

2.2.Δ.10 | ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΓΛΟΥΤΕΝΗΣ ΣΕ ΑΛΕΥΡΙ – ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΣΚΟΡΒΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ ΜΕ ΙΩΔΙΟ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)

Αυτή η μαθησιακή υποεπότητα ασχολείται με τον προσδιορισμό της γλουτένης και του ασκορβικού οξέος.

Η γλουτένη είναι μια ομάδα πρωτεϊνών που αποτελείται από τις πρωτεΐνες γλουτενίνη και γλιαδίνη. Τη συναντάμε στα περισσότερα δημητριακά. Ο προσδιορισμός της γλουτένης (υγρής) γίνεται με έκπλυση ζυμαριού με νερό. Αρχικά, ζυγίζουμε ποσότητα 33,3 g αλεύρι και προσθέτουμε 16 ml απιονισμένο νερό. Στη συνέχεια, σχηματίζουμε το ζυμάρι. Ακολουθεί έκπλυση ζυμαριού κάτω από βρύση με ελεγχόμενη ροή νερού (με συνεχείς μαλάξεις με το χέρι). Η διαδικασία ολοκληρώνεται όταν το απομακρυνόμενο νερό σταματήσει να έχει ελαφρώς άσπρο χρώμα. Η τελική μάζα του ζυμαριού, πολλαπλασιαζόμενη με τον αριθμό 3, μας δίνει το % ποσοστό της υγρής γλουτένης. Για τον υπολογισμό της ξηράς γλουτένης πρέπει να τοποθετήσουμε τη μάζα σε φούρνο θερμοκρασίας 105°C (24 ώρες). Η τελική μάζα του ζυμαριού, πολλαπλασιαζόμενη με τον αριθμό 3, μας δίνει το % ποσοστό της ξηράς γλουτένης.

Στη συνέχεια, σε σχέση με το ασκορβικό οξύ ($C_6H_8O_6$), γνωστό ως βιταμίνη C, για τον προσδιορισμό του σε δείγμα (π.χ. αναβράζον δισκίο βιταμίνης C) χρησιμοποιείται η μέθοδος της ογκομέτρησης με ιωδικό κάλιο KIO_3 . Η αντίδραση ογκομέτρησης που πραγματοποιείται είναι: $IO_3^- + 3C_6H_8O_6 \leftrightarrow I^- + 3C_6H_6O_6 + 3H_2O$. Γίνεται ογκομέτρηση με πρότυπο διάλυμα ιωδικού καλίου σε όξινο περιβάλλον με προσθήκη δείκτη αμύλου. Σε κωνική φιάλη τοποθετούμε την ποσότητα του άγνωστου διαλύματος ασκορβικού οξέος και αραιώνουμε με απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή. Στη συνέχεια, λαμβάνουμε από το προς ανάλυση διάλυμα 25 ml, τα εισάγουμε σε κωνική φιάλη, προσθέτουμε 25 ml διαλύματος HCl 2M και 2 ml διαλύματος αμύλου και γίνεται ογκομέτρηση με το πρότυπο διάλυμα ιωδικού καλίου μέχρι να έχουμε εμφάνιση κυανού χρώματος.

Ο στόχος της υποεπότητας αυτής είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στους προσδιορισμούς σε τρόφιμα.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Καλοκαιρινός, Α. Κ. (2015). *Αναλυτική Χημεία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
1. Θεοδωρίδης, Γ. (2015). *Βιοαναλυτική Χημεία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Συμπληρωματικές

1. Κοτονιάς, Γ. Θ. (1993). *Εργαστήριο Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.
1. Γκέρκης, Β., Ζακοπούλου, Δ. & Κατσιγιάννης, Γ. (2001). *Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας – Α΄ Τάξη 1ου Κύκλου, Τομέας Χημικών Εργαστηριακών Εφαρμογών*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

2.2.Ε • ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες σε βασικές έννοιες της Χημικής Τεχνολογίας ως εφαρμοσμένης επιστήμης μεγάλης πρακτικής σημασίας. Με τη βοήθεια της μαθησιακής αυτής ενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αντιλαμβάνονται τη δομή της Χημικής Τεχνολογίας, η οποία στηρίζεται στην Ανόργανη Χημική Τεχνολογία, με αντικείμενο την παραγωγή ανόργανων οξέων, βάσεων, διαφόρων αλάτων, λιπασμάτων, κεραμικών, τσιμέντων, γυαλιού, μετάλλων και των κραμάτων τους, όπως και στην Οργανική Χημική Τεχνολογία, με αντικείμενο τη βιομηχανική παραγωγή προϊόντων βασικής οργανικής σύνθεσης, χρωμάτων πολυμερών, καθώς και τις διεργασίες στα στερεά, υγρά και αέρια καύσιμα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής ενότητας, θα αποκτήσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες σχετικά με τις βασικές έννοιες, την ορολογία, τις μεθόδους, τις διεργασίες και τους νόμους για τη, με μέγιστη απόδοση και χαμηλότερο κόστος, μετατροπή των πρώτων υλών σε χρήσιμα προϊόντα.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Ταξινομούν τις πρώτες ύλες και τις διεργασίες αξιοποίησής τους,
- Περιγράφουν τις βασικές διεργασίες της χημικής βιομηχανίας, καθώς και τα είδη/λειτουργία των χημικών αντιδραστήρων,
- Αναγνωρίζουν τη χημεία και την τεχνολογία του νερού,

- Περιγράφουν την τεχνολογία παραγωγής πολυμερών,
- Περιγράφουν τις διαδικασίες οινολογίας,
- Απαριθμούν τις μεθόδους αποστείρωσης και παστερίωσης του γάλακτος,
- Περιγράφουν την παραγωγή φαρμάκων,
- Περιγράφουν την παραγωγή των σημαντικότερων χημικών προϊόντων,
- Εξηγούν τη σημασία της ποιότητας των προϊόντων,
- Εξηγούν το κόστος παραγωγής ενός φαρμακευτικού προϊόντος,
- Εξηγούν τη σημασία της εξοικονόμησης πρώτων υλών και ενέργειας,
- Αντιμετωπίζουν με επιτυχία προβλήματα που αφορούν μολυσμένο νερό.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αντιδραστήρες / Βιομηχανία / Γάλα / Διεργασίες GMP / Μπίρα / Νερό / Οίνος / Πολυμερή / Τεχνολογία / Φάρμακα.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (0), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ
2	ΧΗΜΙΚΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ – ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ
3	Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ
4	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΥΛΙΚΩΝ
5	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΟΙΝΟΥ ΚΑΙ ΜΠΙΡΑΣ
6	ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗΣ ΤΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ
7	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.2.E.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Στην υποενότητα με τίτλο «Εισαγωγή στη Χημική Βιομηχανία», οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν να ταξινομούν τις πρώτες ύλες ανάλογα με το είδος του προϊόντος, δηλαδή αν είναι ανόργανο (π.χ. κάποιο αζωτούχο λίπασμα) ή οργανικό προϊόν (π.χ. κάποια φαρμακευτική ουσία ή κάποιο τρόφιμο). Επιπλέον, μαθαίνουν να προσδιορίζουν τους τρόπους εξοικονόμησης πρώτων υλών (π.χ. ο ρόλος της τοποθεσίας της βιομηχανίας σε σχέση με τις πρώτες ύλες, η επιλογή κατάλληλου συστήματος αντίδρασης που απαιτεί φθηνότερες πρώτες ύλες) και ενέργειας (π.χ. η αξιοποίηση της θερμότητας που εκλύεται από μία χημική διεργασία σε κάποια άλλη), αλλά και να εκτιμούν εκείνες τις παραμέτρους που πρέπει να διέπουν ένα βιομηχανικό προϊόν (καλή ποιότητα, χα-

μηλό κόστος παραγωγής). Προτείνεται να σχολιαστεί ο όρος «απόδοση αντίδρασης» μέσα από ένα απλό παράδειγμα χημικής διεργασίας και να αναφερθούν παράμετροι που δύνανται να αυξήσουν ή και να ελαττώσουν την απόδοση μιας αντίδρασης στη χημική βιομηχανία. Τέλος, θα πρέπει να περιγράφουν σημαντικές φυσικές (απόσταξη, διήθηση) και χημικές διεργασίες (εστεροποιήσεις, υδrolύσεις, οξειδοαναγωγές, υδρογονώσεις, πολυμερισμοί, ζυμώσεις) που διέπουν τη χημική βιομηχανία.

Προτείνεται η περιγραφή διαγράμματος μιας συγκεκριμένης βιομηχανικής πορείας παραγωγής προϊόντος (π.χ. διάγραμμα που απεικονίζει την παραγωγή τσιμέντου ή ασβέστη), ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να ανακαλύψουν τις φυσικές και χημικές διεργασίες που διέπουν τη συγκεκριμένη πορεία.

2.2.E.2 | ΧΗΜΙΚΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ – ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Στο πρώτο τμήμα της υποενότητας με τίτλο «Χημικοί αντιδραστήρες – Παραγωγή σημαντικών χημικών προϊόντων», αναλύονται οι κατηγορίες των χημικών αντιδραστήρων βάσει κριτηρίων όπως είναι το είδος των φάσεων (μονοφασικοί, πολυφασικοί), ο τύπος λειτουργίας τους (συνεχής, ημισυνεχής, ασυνεχής), το σχήμα τους (ανοιχτά δοχεία αντίδρασης, σωληνωτοί αντιδραστήρες), τα θερμικά τους χαρακτηριστικά, δηλαδή ο τρόπος που θερμαίνεται ή ψύχεται ο αντιδραστήρας (αντιδραστήρας διπλού κελύφους). Στη συνέχεια, περιγράφονται ορισμένα σχήματα χημικών αντιδραστήρων, ταξινομημένα σύμφωνα με τις προαναφερθείσες κατηγορίες, και οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναγνωρίζουν τους διάφορους τύπους τους και αποκωδικοποιούν βασικά τους χαρακτηριστικά, όπως για παράδειγμα τα συστήματα ανάδεδυσής τους, τον τρόπο μετάδοσης θερμότητας κ.λπ.

Στο δεύτερο μέρος της υποενότητας, περιγράφεται η παραγωγή σημαντικών προϊόντων της ανόργανης χημικής βιομηχανίας, όπως είναι η παραγωγή αμμωνίας και αλουμινίου, αλλά και της οργανικής χημικής βιομηχανίας, όπως η παραγωγή ζάχαρης, μπίρας, σαπώνων, καθαριστικών γαλακτωμάτων και απορρυπαντικών κ.λπ.

Μετά το πέρας του δεύτερου μέρους της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να ονομάζουν τις διαδοχικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα κατά την παραγωγή του προϊόντος (π.χ. της ζάχαρης), να διακρίνουν τις πρώτες ύλες, τα ενδιάμεσα προϊόντα, τα τελικά και τα παραπροϊόντα, καθώς και να περιγράφουν την κάθε διεργασία (είδος εξοπλισμού, ρόλο του κάθε βήματος).

2.2.E.3 | Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Στην υποενότητα με τίτλο «Η βιομηχανική επεξεργασία του νερού», περιγράφονται οι τρόποι κατεργασίας του πόσιμου νερού, όπως η απόσμηση, η διαύγαση, ο αποχρωματισμός και η αποστείρωση. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναγνωρίζουν τα στάδια και τις μεθόδους των παραπάνω διεργασιών, με έμφαση στην αποστείρωση του πόσιμου νερού, την οποία διακρίνουν σε αποστείρωση με φυσικά και με χημικά μέσα. Στη συνέχεια της

υποεπένδυσης, αναλύεται η επεξεργασία των βιομηχανικών νερών, δηλαδή του νερού που θα χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή μιας καλλυντικής κρέμας από μια βιομηχανία καλλυντικών ή για την παρασκευή ενός ενέσιμου διαλύματος από μια φαρμακευτική βιομηχανία. Οι διεργασίες που περιγράφονται και αφορούν τα βιομηχανικά νερά είναι η αποσκήληση του νερού με τη μέθοδο της ιοανταλλαγής και με τη μέθοδο της αφαλάτωσης, ενώ γίνεται και μια απλή αναφορά στην απόσταξη, μια οικονομικά ασύμφορη μέθοδο απιονισμού και μερικής αποστείρωσης του νερού. Περιγράφεται αναλυτικά η μέθοδος της ιοανταλλαγής και οι αρχές στις οποίες βασίζεται.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναγνωρίζουν τις φυσικές και τις χημικές διεργασίες που εφαρμόζονται στον πρωτογενή και τον δευτερογενή καθαρισμό των βιομηχανικών αποβλήτων. Σε αυτό το τελευταίο μέρος της υποεπένδυσης, δίνεται έμφαση στον βιολογικό καθαρισμό, δηλαδή στη μετατροπή των οργανικών ουσιών που περιέχονται στα βιομηχανικά απόβλητα με τη βοήθεια μικροοργανισμών σε αερόβιες συνθήκες.

2.2.E.4 | ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Στην υποεπένδυση με τίτλο «Παραγωγή πολυμερών υλικών», οι εκπαιδευόμενοι/-ες οργανώνουν τις τρεις βασικές κατηγορίες των πετροχημικών προϊόντων, τα πλαστικά, τα συνθετικά νήματα και τα συνθετικά ελαστικά, στην ευρύτερη «οικογένεια» των πολυμερών. Αποσαφηνίζονται οι όροι «πολυμερισμός» και «μονομερή», ενώ αναφέρονται και παραδείγματα φυσικών πολυμερών, όπως είναι το ξύλο, το καουτσούκ (γνωστό και ως ελαστικό κόμμι) κ.ά.

Στη συνέχεια της υποεπένδυσης, περιγράφεται η αντίδραση του πολυμερισμού μέσα από απλά παραδείγματα, όπως ο πολυμερισμός του βινυλοχλωριδίου, και αποσαφηνίζονται ο τρόπος και οι συνθήκες πολυμερισμού των μονομερών (θερμοκρασία, διαλύτες, χρήση καταλύτη κ.ά.). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν να αναγνωρίζουν ορισμένα πολυμερή προσθήκης (π.χ. πολυβινυλοχλωρίδιο, πολυαιθυλένιο) και συμπύκνωσης (π.χ. πρωτεΐνες), αλλά και να διακρίνουν ένα πολυμερές από ένα συμπολυμερές.

Τέλος, περιγράφονται οι εφαρμογές των πολυμερών, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μπορούν να εκτιμήσουν τα πολυμερή υλικά αλλά και να τα αναγνωρίζουν σε άλλες μαθησιακές ενότητες της ειδικότητάς τους ή μακροπρόθεσμα στο πλαίσιο της εργασίας τους σε πρώτες ύλες καλλυντικών ως έκδοχα φαρμάκων και σε υλικά συσκευασίας.

Προτείνεται να γίνει αναφορά και σε πιο σύγχρονα πολυμερή υλικά, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μεταφορείς φαρμάκων, υλικά αποθήκευσης αερίων, αισθητήρες για ανίχνευση εκρηκτικών υλών ή επικίνδυνων ουσιών κ.ά.

2.2.E.5 | ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΟΙΝΟΥ ΚΑΙ ΜΠΙΡΑΣ

Στην υποεπένδυση με τίτλο «Παραγωγή οίνου και μπίρας», οι εκπαιδευόμενοι/-ες ορίζουν τη βιοχημική διεργασία της ζύμωσης για τον σχηματισμό οίνου ή μπίρας, διακρί-

νοντας τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ των δύο διεργασιών. Στην πρώτη περίπτωση, η πρώτη ύλη είναι ένας απλός υδατάνθρακας (γλυκόζη), ενώ στην περίπτωση της μπίρας, η πρώτη ύλη είναι ένας πολυσακχαρίτης (άμυλο). Επιπλέον, στην μπίρα απαιτείται να γίνει βυνοποίηση του κριθαριού, μία διεργασία στην οποία διαβρέχονται οι σπόροι του με στόχο την παραγωγή ενζύμων, όπως για παράδειγμα οι αμυλάσες, οι οποίες θα προκαλέσουν τη διάσπαση του αμύλου σε απλούστερα σάκχαρα (γλυκόζη). Στη συνέχεια, αναφέρονται κάποιες κοινές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα κατά την παραγωγή της μπίρας και του οίνου, όπως είναι η διήθηση και η ζύμωση, και κοινά προϊόντα που προκύπτουν από τις δύο αυτές διεργασίες, όπως η αιθανόλη, το διοξείδιο του άνθρακα και η γλυκερίνη (στον οίνο η γλυκερίνη θεωρείται ως παραπροϊόν).

Μετά το πέρας της συγκεκριμένης υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να σχεδιάζουν ενδεικτικά διαγράμματα ροής της παραγωγής μπίρας και οίνου, αναγνωρίζοντας σε αυτά τις φυσικές, τις χημικές ή βιοχημικές διεργασίες, τις πρώτες ύλες, τα ενδιάμεσα (εφόσον δημιουργούνται) και τα τελικά προϊόντα, καθώς και ορισμένα παραπροϊόντα. Επιπλέον, θα πρέπει να μπορούν να αναπαριστούν την αλκοολική ζύμωση με τη βοήθεια της αντίστοιχης χημικής εξίσωσης.

Τέλος, προτείνεται να γίνει μια υπενθύμιση στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες για τη φυσική διεργασία της απόσταξης και μια σύντομη αναφορά στα αποστάγματα.

2.2.E.6 | ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗΣ ΤΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ

Στην υποενότητα με τίτλο «Μέθοδοι αποστείρωσης και παστερίωσης του γάλακτος», ορίζονται δύο σημαντικές θερμικές κατεργασίες του γάλακτος, η αποστείρωση και η παστερίωση, και περιγράφονται οι διεργασίες που λαμβάνουν χώρα, ο κύριος εξοπλισμός που χρησιμοποιείται και η συμβολή τους στη συντήρηση του γάλακτος. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να μπορούν να διακρίνουν την αποστείρωση από την παστερίωση (η δεύτερη είναι πιο ήπια θερμική κατεργασία σε σχέση με την αποστείρωση και στοχεύει στην καταστροφή όλων των παθογόνων και μέρους των μη παθογόνων μικροοργανισμών που υπάρχουν στο γάλα).

Επιπλέον, θα πρέπει να ονομάζουν τις βασικές μεθόδους παστερίωσης του γάλακτος, δηλαδή την εφαρμογή υψηλής θερμοκρασίας (71.7 °C) για βραχύ χρονικό διάστημα (περίπου 15 δευτερόλεπτα), γνωστή και ως HTST, και την εφαρμογή χαμηλής θερμοκρασίας (63 °C) για μακρό χρονικό διάστημα (περίπου 30 λεπτά), γνωστή και ως LTLT. Τέλος, θα πρέπει να μπορούν να διακρίνουν τον εξοπλισμό της αποστείρωσης (κλίβανο αποστείρωσης) από εκείνον της παστερίωσης (πλακοειδείς εναλλάκτες θερμότητας), υιοθετώντας θετική στάση απέναντι στις μεθόδους αυτές και αναγνωρίζοντας τη συνεισφορά τους στη μακροβιότερη συντήρηση του τροφίμου, το οποίο καθίσταται ασφαλέστερο για την υγεία του καταναλωτή (ειδικά στην περίπτωση της παστερίωσης με πολύ μικρές απώλειες σε θρεπτικά συστατικά).

Προτείνεται η οργάνωση εκπαιδευτικής επίσκεψης από τον/την εκπαιδευτή/-τρια σε βιομηχανία επεξεργασίας και παραγωγής γάλακτος πλησίον του Ινστιτούτου Κα-

τάρτισης, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εξοικειωθούν με τις θερμικές κατεργασίες του γάλακτος.

2.2.E.7 | ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Στην υποενότητα με τίτλο «Παραγωγή φαρμάκων», οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με την παραγωγική διαδικασία μιας κατηγορίας προϊόντων που όχι μόνο σχετίζεται άμεσα με την ειδικότητά τους αλλά υπάγεται και σε έναν διαρκώς αναπτυσσόμενο τομέα της βιομηχανίας. Στην αρχή της υποενότητας, περιγράφονται οι φυσικές και χημικές διεργασίες που συνήθως πραγματοποιούνται κατά την παρασκευή ενός φαρμάκου, όπως η διήθηση, η εκχύλιση, η ξήρανση κ.ά., καθώς και η σουλφούρωση, η εστεροποίηση, η κυκλοποίηση κ.ά. αντίστοιχα.

Συνιστάται να αναφερθεί ως παράδειγμα η παρασκευή της δραστικής ουσίας της ασπιρίνης (ακετυλοσαλικυλικό οξύ), ξεκινώντας όμως από το βενζόλιο ως αρχικό αντιδραστήριο και το αιθυλένιο, ώστε να μπορέσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αναγνωρίσουν ικανό αριθμό χημικών διεργασιών στη συγκεκριμένη συνθετική πορεία. Επιπλέον, περιγράφονται οι συνθήκες (θερμοκρασία, καταλύτες) και οι φυσικές διεργασίες (διήθηση) που απαιτούνται στα ενδιάμεσα στάδια της διαδικασίας.

Στη συνέχεια, αποσαφηνίζεται ότι τα φάρμακα, συμπεριλαμβανομένων και των γενοσήμων, πρέπει να παρασκευάζονται σύμφωνα με τους κανόνες της ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (Good Manufacturing Practice, GMP), ώστε να διασφαλίζεται ότι είναι ασφαλή για τον καταναλωτή. Τέλος, εξηγούνται οι παράμετροι που καθορίζουν το κόστος παραγωγής ενός φαρμάκου.

Προτείνεται η οργάνωση εκπαιδευτικής επίσκεψης από τον/την εκπαιδευτή/-τρια σε βιομηχανία φαρμάκων (κατά προτίμηση στο τμήμα παραγωγής της) πλησίον του Ινστιτούτου Κατάρτισης, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εξοικειωθούν με τις μεθόδους παραγωγής των φαρμάκων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Ζαμπούλης, Δ., Ζουμπούλης, Α., Μάτης, Κ. & Μαύρος, Π. (2009). *Εισαγωγή στη Χημική Τεχνολογία*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Καγκαράκης, Κ. Α. (1997). *Ανόργανη και Οργανική Χημική Τεχνολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.

Συμπληρωματικές

1. Σδούκος, Α. Θ. & Πομώνης, Φ. Ι. (2005). *Ανόργανη χημική τεχνολογία*. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
2. Περιβολάρης, Α. Γ. (2020). *Θέματα Εξετάσεων Πιστοποίησης για την Ειδικότητα «Βοηθός Φαρμακείου»*. Αθήνα: Εκδόσεις Spin.

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις βασικές έννοιες και τους νόμους που διέπουν τον μικροβιακό κόσμο, τους μικροοργανισμούς (ιοί, βακτήρια, μύκητες, ζυμομύκητες, βάκιλλοι, ασπέργιλλοι κ.ά.), το μικροβίωμα. Θα δοθεί έμφαση στις ιδιαιτερότητες του μικροβιακού κόσμου, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αντιληφθούν τη σχέση με τα φάρμακα και τα καλλυντικά, καθώς και τον τρόπο που η Βιοτεχνολογία χρησιμοποιείται στη Φαρμακευτική Βιομηχανία. Θα αποσαφηνιστούν έννοιες απαραίτητες, όπως: παθογόνος και μη παθογόνος, στείρο περιβάλλον, απολύμανση, αποστείρωση, Βιοτεχνολογία κ.ά.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Αναγνωρίζουν τη δομή και τη λειτουργία του κυττάρου,
- Εξηγούν την ταξινόμηση των μικροοργανισμών,
- Απαριθμούν τα είδη των μυκήτων,
- Αναγνωρίζουν τα είδη των ζυμομυκήτων,
- Ταξινομούν τα είδη των ιών,
- Περιγράφουν τα είδη των βακτηρίων,
- Κατανοούν τις ιδιαιτερότητες της μικροβιακής ανάπτυξης και του μεταβολισμού τους,
- Εξηγούν την αλληλεπίδραση μικροβίων και ανθρώπου,
- Απαριθμούν τις λοιμώξεις και τα λοιμώδη νοσήματα ως απόρροια των μικροοργανισμών,
- Αποδέχονται τη σημασία της Βιοτεχνολογίας,
- Κατανοούν τη χρήση της Βιοτεχνολογίας στην παρασκευή φαρμάκων και καλλυντικών.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αντιμικροβιακή αντοχή / Βακτήρια / Βιολογικές διεργασίες / Βιοτεχνολογία / Θεραπεία / Ιοί / Κύτταρο / Λοίμωξη / Μύκητες/Ζύμες / Φαρμακοδυναμική.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΚΟΣΜΟ: ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ
2	ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΕΥΚΑΡΥΩΤΙΚΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ
3	ΜΥΚΗΤΕΣ – ΖΥΜΟΜΥΚΗΤΕΣ Ή ΖΥΜΕΣ
4	ΙΟΙ – ΒΑΚΤΗΡΙΑ
5	ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ
6	ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΜΙΚΡΟΒΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΥ
7	ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ ΚΑΙ ΛΟΙΜΩΔΗ ΝΟΣΗΜΑΤΑ
8	ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Κείμενο αναφοράς

2.2.ΣΤ.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΚΟΣΜΟ: ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις για τον μικροβιακό κόσμο, τη δομή και τη λειτουργία του κυττάρου, και μαθαίνουν τις διαδικασίες που εμπλέκονται στις λοιμώξεις, τις αντιμικροβιακές θεραπείες και την ορθολογική χρήση των φαρμάκων. Κατανοώντας τη δομή και τη λειτουργία των κυττάρων, αντιλαμβάνονται πώς τα φάρμακα αλληλοεπιδρούν με τα κύτταρα του ανθρώπινου οργανισμού και πώς εκδηλώνουν τη δράση τους. Αυτό τους/τις βοηθά να αντιληφθούν πώς λειτουργούν οι φαρμακευτικές ουσίες και πώς μπορούν να επηρεάσουν τις κυτταρικές διαδικασίες. Η γνώση της δομής των κυττάρων είναι κρίσιμη προκειμένου να κατανοήσουν τους μηχανισμούς δράσης των αντιμικροβιακών φαρμάκων και την επίδρασή τους στους μικροοργανισμούς. Η κατανόηση της δομής και της λειτουργίας των κυττάρων θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες, επίσης, στην κατανόηση της αντίστασης που αναπτύσσουν τα κύτταρα έναντι των φαρμάκων και πώς μπορεί ενδεχομένως αυτή να αντιμετωπιστεί. Η γνώση της δομής των κυττάρων είναι σημαντική για την ειδικότητα, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν τη φαρμακοτεχνική και τη φαρμακοδυναμική, δηλαδή το πώς τα φάρμακα κυκλοφορούν μέσα στον οργανισμό και πώς εκδηλώνουν τη δράση τους στα κύτταρα.

Γενικά, η γνώση της δομής και της λειτουργίας των κυττάρων είναι κρίσιμη για την ασφαλή και αποτελεσματική χρήση των φαρμάκων, καθώς και για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που ενδεχομένως ανακύψουν κατά τη διάρκεια της φαρμακευτικής θεραπείας.

2.2.ΣΤ.2 | ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΕΥΚΑΡΥΩΤΙΚΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις για τους προκαρυωτικούς και τους ευκαρυωτικούς οργανισμούς για λόγους σχετικούς με την υγεία, την ιατρική διάγνωση, την έρευνα και τη βιομηχανία. Οι προκαρυωτικοί οργανισμοί περιλαμβάνουν πολλούς μικροσκοπικούς μονοκύτταρους οργανισμούς, όπως είναι τα πρωτόζωα, οι αμοιβάδες και τα συμπλεγματούδη προκαρύα. Οι ευκαρυωτικοί οργανισμοί περιλαμβάνουν τα περισσότερα βακτήρια, τους μύκητες, τα πρωτόζωα, τα φυτά και τα ζώα. Αυτοί οι οργανισμοί είναι κύτταρα με κυτταρικό πυρήνα και πολύπλοκη δομή, που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη φύση και την ανθρώπινη ζωή.

Γνωρίζοντας τα χαρακτηριστικά και τις μεθόδους ανίχνευσης των προκαρυωτικών και των ευκαρυωτικών οργανισμών, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μπορούν να βοηθήσουν στην έγκαιρη διάγνωση και αντιμετώπιση των μολύνσεων. Οι προκαρυωτικοί και οι ευκαρυωτικοί οργανισμοί συναντώνται σε περιβάλλοντα όπως το νερό, το έδαφος ή τα τρόφιμα, και μπορούν να επηρεάσουν τη δημόσια υγεία.

Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες με τις γνώσεις που αποκτούν μπορούν να διεξαγάγουν διάφορες μικροβιολογικές αναλύσεις για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της ποιότητας των υδάτων, των τροφίμων και του περιβάλλοντος. Η γνώση για τους προκαρυωτικούς και τους ευκαρυωτικούς οργανισμούς είναι σημαντική για την επιλογή της κατάλληλης αντιμικροβιακής θεραπείας και την αντιμετώπιση των αντοχών που αναπτύσσουν οι μικροοργανισμοί.

Γενικά, η γνώση για τους προκαρυωτικούς και τους ευκαρυωτικούς οργανισμούς είναι απαραίτητη για τους/τις «Τεχνικούς Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων» για την αποτελεσματική πρόληψη, διάγνωση και αντιμετώπιση μολύνσεων, και για τη διενέργεια βασικών μικροβιολογικών αναλύσεων που αφορούν την υγεία του ανθρώπινου οργανισμού.

2.2.ΣΤ.3 | ΜΥΚΗΤΕΣ – ΖΥΜΟΜΥΚΗΤΕΣ Ή ΖΥΜΕΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις για τους μύκητες και τις ζύμες για λόγους σχετικούς με τη μικροβιολογία, τη βιομηχανία και την έρευνα. Οι μύκητες είναι ένα ευρύ τμήμα των ευκαρυωτικών οργανισμών, ενώ οι ζύμες είναι μύκητες που αποτελούνται από μονοκύτταρα ή πολυκύτταρα αντίγραφα και χρησιμοποιούνται ευρέως σε βιομηχανικές διαδικασίες και την παραγωγή τροφίμων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες με τις γνώσεις που αποκτούν είναι σε θέση να γνωρίζουν ότι οι μύκητες και οι ζύμες χρησιμοποιούνται ευρέως στη βιομηχανία για την παραγωγή διαφόρων προϊόντων, όπως είναι τα αντιβιοτικά, τα φάρμακα, τα ένζυμα και τα αλκοολούχα ποτά, καθώς και να γνωρίζουν για την καλλιέργεια και τη χρήση των μυκήτων και των ζυμών σε αυτές τις βιομηχανικές διαδικασίες.

Είναι σημαντικό να κατανοήσουν τη φυσιολογία και την αντιμικροβιακή αντοχή των μυκήτων, καθώς και τις μεθόδους ανίχνευσης και διάγνωσής τους, ώστε να αντιμετωπίζουν μικροβιακές μολύνσεις. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι σε θέση να

αντιλαμβάνονται ότι οι μύκητες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην ιατρική έρευνα ως μοντέλα για τη μελέτη μολυσματικών ασθενειών και την ανάπτυξη νέων φαρμάκων. Οι ζύμες χρησιμοποιούνται στην παραγωγή ψωμιού, μπίρας, κρασιού, τυριού και άλλων τροφίμων. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τις διαδικασίες ζύμωσης και την παραγωγή τροφίμων με τη χρήση μυκήτων.

Γενικά, η γνώση για τους μύκητες και τις ζύμες είναι κρίσιμη για τους/τις Τεχνικούς που εργάζονται στους τομείς της βιομηχανίας, της έρευνας και της επιστήμης τροφίμων. Αυτή η κατάρτιση βοηθά τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να προσεγγίζουν και να επιλύουν διάφορες προκλήσεις που σχετίζονται με αυτούς τους μικροοργανισμούς και τις εφαρμογές τους στην καθημερινή εργασία τους.

2.2.ΣΤ.4 | ΙΟΙ – ΒΑΚΤΗΡΙΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις για τους ιούς και τα βακτήρια για πολλούς σημαντικούς λόγους συνδεδεμένους με την υγεία, την έρευνα και τη βιομηχανία. Οι ιοί είναι μικροσκοπικοί παθογόνοι οργανισμοί, υπεύθυνοι για τις νόσους στους ανθρώπους, τα ζώα και τα φυτά. Η γνώση γύρω από τους ιούς και τις μεθόδους ανίχνευσής τους είναι κρίσιμη για την κατανόηση της διάγνωσης και της αντιμετώπισης των νόσων που προκαλούν. Επίσης, βοηθά στην ανάπτυξη εμβολίων για την πρόληψη μολύνσεων.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες με τις γνώσεις που αποκτούν είναι σε θέση να συνεισφέρουν στη δημιουργία αντικών θεραπειών που στοχεύουν τους ιούς. Οι ιοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μοντέλα στην ιατρική έρευνα για τη μελέτη της λειτουργίας των κυττάρων και την παρασκευή νέων θεραπειών.

Τα βακτήρια, από την άλλη πλευρά, μπορούν να προκαλέσουν μολύνσεις και νόσους στον άνθρωπο. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι σε θέση να γνωρίζουν τα χαρακτηριστικά και τις μεθόδους ανίχνευσης των βακτηρίων για τη διάγνωση και την αντιμετώπιση των μολύνσεων, να εργάζονται για την εξέταση της αντοχής τους στα αντιβιοτικά και να βοηθούν στην ανάπτυξη αποτελεσματικότερων αντιβιοτικών. Τα βακτήρια χρησιμοποιούνται σε διάφορες βιομηχανικές διαδικασίες και στην παραγωγή προϊόντων όπως τα γαλακτοκομικά, τα ένζυμα και οι φαρμακευτικές ουσίες.

Γενικά, η κατάρτιση γύρω από τους ιούς και τα βακτήρια είναι απαραίτητη για τους/τις «Τεχνικούς Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων», καθώς μπορούν να την αξιοποιήσουν στην εργασία τους για την αντιμετώπιση των μολύνσεων και των νόσων, την ανάπτυξη νέων θεραπειών, την πρόληψη των μολύνσεων μέσω των εμβολίων και την υποστήριξη της βιομηχανίας και της έρευνας στον τομέα της Βιολογίας.

2.2.ΣΤ.5 | ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις για τη μικροβιακή ανάπτυξη και τον μικροβιακό μεταβολισμό για πολλούς σημαντικούς

λόγους σχετικούς με την επιστήμη, τη βιομηχανία, την υγεία και την ανθρώπινη ευημερία. Οι Τεχνικοί πρέπει να κατανοούν τις διάφορες τεχνικές και μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια και την ανάπτυξη μικροοργανισμών σε εργαστηριακό περιβάλλον.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες με τις γνώσεις που αποκτούν είναι σε θέση να αντιλαμβάνονται ότι η καλλιέργεια μικροοργανισμών από κλινικά δείγματα είναι σημαντική για τη διάγνωση μικροβιακών μολύνσεων και ασθενειών, ώστε να συμβάλλουν στην παραγωγή βιοτεχνολογικών προϊόντων, φαρμάκων, ενζύμων και άλλων βιομηχανικών προϊόντων που απαιτούν τη χρήση μικροοργανισμών, να κατανοούν τον μεταβολισμό των μικροοργανισμών για τη βελτίωση της παραγωγής βιοτεχνολογικών προϊόντων και την ανάπτυξη νέων μεθόδων, καθώς και να αντιλαμβάνονται ότι ο μικροβιακός μεταβολισμός μπορεί να διερευνηθεί για την αναζήτηση νέων φαρμάκων και θεραπειών για μικροβιακές ασθένειες.

Επιπλέον, είναι σε θέση να συνεισφέρουν στην κατανόηση του ρόλου των μικροοργανισμών στις βιολογικές και βιοχημικές διεργασίες του περιβάλλοντος. Γενικά, η γνώση για τη μικροβιακή ανάπτυξη και τον μικροβιακό μεταβολισμό είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, προϊόντων και θεραπειών που σχετίζονται με τη μικροβιολογία, τη βιομηχανία και την υγεία. Αυτές οι γνώσεις επιτρέπουν στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο σε πολλούς τομείς, όπως στη Βιοτεχνολογία, την έρευνα και τη βιομηχανία.

2.2.ΣΤ.6 | ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΜΙΚΡΟΒΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις για τις αλληλεπιδράσεις μικροβίων και ανθρώπου, καθώς αυτές έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην υγεία και την ασθένεια αλλά και στο περιβάλλον. Οι μικροοργανισμοί, όπως τα βακτήρια, οι ιοί και οι μύκητες, είναι διαδεδομένοι στο περιβάλλον μας και συνυπάρχουν με τον ανθρώπινο οργανισμό. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τις αλληλεπιδράσεις που μπορούν να προκαλέσουν οι μικροοργανισμοί, όπως μολύνσεις και νόσους στον ανθρώπινο οργανισμό. Η γνώση αυτή τους επιτρέπει την κατανόηση του τρόπου που οι μικροοργανισμοί εισέρχονται και επηρεάζουν τον οργανισμό, καθώς και τις στρατηγικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση των ασθενειών. Οι αλληλεπιδράσεις μικροβίων και ανθρώπου μελετώνται στο πλαίσιο της έρευνας, με σκοπό την ανάπτυξη νέων θεραπευτικών προσεγγίσεων και εμβολίων, καθώς και τη βελτίωση της πρόληψης και της αντιμετώπισης ασθενειών.

Οι μικροοργανισμοί διαδραματίζουν, επίσης, σημαντικό ρόλο στην περιβαλλοντική υγεία. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι σε θέση να κατανοούν τον τρόπο που οι μικροοργανισμοί επηρεάζουν το περιβάλλον, συνεισφέροντας έτσι στην ανάπτυξη μέτρων για τη διατήρηση και την προστασία του. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο στη Βιοτεχνολογία και τη βιομηχανία, όπου οι μικροοργανισμοί αξιοποιούνται για την παραγωγή προϊόντων όπως τα φάρμακα και τα ένζυμα.

Γενικά, γνωρίζοντας τις αλληλεπιδράσεις μικροβίων και ανθρώπου, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μπορούν να συνεισφέρουν στην προστασία της υγείας, της περιβαλλοντικής ευημερίας, της πρόληψης και της αντιμετώπισης ασθενειών. Αυτή η γνώση είναι ουσιώδης για τον επιστημονικό και τεχνολογικό ρόλο των Τεχνικών στους τομείς της μικροβιολογίας, της έρευνας, της βιομηχανίας και της περιβαλλοντικής επιστήμης.

2.2.ΣΤ.7 | ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ ΚΑΙ ΛΟΙΜΩΔΗ ΝΟΣΗΜΑΤΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις σχετικά με τις λοιμώξεις και τα λοιμώδη νοσήματα για πολλούς και σημαντικούς λόγους που συνδέονται με την υγεία, την ασφάλεια και την πρόληψη της διασποράς μολυσματικών ασθενειών. Η γνώση των λοιμώξεων και των λοιμωδών νοσημάτων είναι κρίσιμη για την πρόληψη και τον έλεγχο της εξάπλωσης των μολυσματικών ασθενειών στον πληθυσμό.

Μέσα από τις γνώσεις που αποκτούν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μπορούν να αναγνωρίζουν και να αντιμετωπίζουν λοιμώξεις, συμβάλλοντας έτσι στη διατήρηση της δημόσιας υγείας και ασφάλειας. Παράλληλα, εξοικειώνονται με τις μεθόδους διάγνωσης των λοιμώξεων και είναι σε θέση να εκτελούν διαγνωστικούς ελέγχους για την ανίχνευση παθογόνων μικροοργανισμών. Επιπλέον, μπορούν να συμβάλλουν στη μελέτη της ευαισθησίας των μικροοργανισμών στα αντιβιοτικά, καθώς και στην ανάπτυξη και εφαρμογή νέων αντιμικροβιακών θεραπειών. Παράλληλα, συμμετέχουν στη συλλογή και την ανάλυση επιδημιολογικών δεδομένων, ώστε να κατανοείται καλύτερα η διασπορά των λοιμώξεων.

Τέλος, είναι σε θέση να συμβάλλουν στην εκπαίδευση του κοινού και των επαγγελματιών υγείας σχετικά με τις βέλτιστες πρακτικές πρόληψης και αντιμετώπισης των λοιμώξεων. Με τον τρόπο αυτόν, συνεισφέρουν ουσιαστικά στη δημόσια υγεία, την πρόληψη επιδημιών, την αντιμετώπιση ασθενειών και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών.

2.2.ΣΤ.8 | ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις για τη Βιοτεχνολογία, η οποία αποτελεί έναν σημαντικό και αναπτυσσόμενο τομέα της επιστήμης και της βιομηχανίας με πολλές εφαρμογές. Η Βιοτεχνολογία αξιοποιεί τις βιολογικές διεργασίες, τους μικροοργανισμούς και τα κύτταρα για να αναπτύξει νέα προϊόντα, υπηρεσίες και θεραπείες, αποτελώντας τομέα ζωτικής σημασίας για την έρευνα και την παρασκευή νέων φαρμάκων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με τις γνώσεις που αποκτούν, είναι σε θέση να κατανοούν τη βιολογία των κυττάρων και των μορίων που χρησιμοποιούνται στη Βιοτεχνολογία, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη νέων θεραπειών για ασθένειες.

Η Βιοτεχνολογία εφαρμόζεται, επίσης, στη γεωργία για τη δημιουργία βιοτεχνολογικών καλλιεργειών, βελτιωμένων ποικιλιών φυτών και μεθόδων βιολογικού ελέγχου επιβλαβών οργανισμών, βοηθώντας παράλληλα στην αντιμετώπιση περι-

βαλλοντικών προκλήσεων, όπως είναι η επεξεργασία αποβλήτων και η αποτροπή περιβαλλοντικών καταστροφών.

Η Φαρμακευτική Βιοτεχνολογία, επίσης, είναι σημαντική για την παραγωγή φαρμακευτικών προϊόντων όπως είναι τα αντιβιοτικά, τα εμβόλια, τα αντικαρκινικά και αντικά φάρμακα, με τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να είναι σε θέση να συμβάλλουν στη διαδικασία παραγωγής και ανάπτυξής τους. Η Βιοτεχνολογία χρησιμοποιείται, επιπλέον, στη βιομηχανία για την παραγωγή βιοτεχνολογικών προϊόντων, όπως τα ένζυμα, αλλά και στις νέες τεχνολογίες που στοχεύουν στην παραγωγή βιώσιμης ενέργειας, όπως τα βιοκαύσιμα.

Γενικότερα, η Βιοτεχνολογία είναι ένας δυναμικός τομέας επιστημονικής έρευνας που ανοίγει νέες προοπτικές για την κατανόηση της ζωής και της βιολογίας, και οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι ικανοί/-ες να συνεισφέρουν στην προώθηση της επιστήμης και της καινοτομίας σε όλους τους παραπάνω τομείς. Συνολικά, η γνώση της Βιοτεχνολογίας είναι ζωτικής σημασίας για τους/τις Τεχνικούς, καθώς τους επιτρέπει να συμβάλλουν στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, προϊόντων και υπηρεσιών που βασίζονται στη Βιολογία και έχουν σημαντικές εφαρμογές στην έρευνα και, κατά συνέπεια, στην κοινωνία.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Βογιατζάκης, Ε., Γκίκα, Ε. & Μαρίνης, Ε. (χ.χ.). *Μικροβιολογία Ι – Β΄ ΕΠΑ.Λ. ΕΠΙΛΟΓΗΣ, Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας* (αναθεωρημένη έκδοση). Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
1. Μενεγάτου, Δ., Νικολοπούλου-Ντέρου, Ε. & Παυλινέρη, Π. (χ.χ.). *Μικροβιολογία ΙΙ – Γ΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας* (αναθεωρημένη έκδοση). Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Συμπληρωματικές

1. Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας (ΕΟΔΥ): <https://eody.gov.gr/>

2.2.Ζ • ΧΗΜΕΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις βασικές έννοιες σχετικά με τις πρώτες ύλες των φαρμάκων και των καλλυντικών. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στις δρόγες, τα έκδοχα, τα φαρμακευτικά φυτά και τις χρήσεις τους, τα φυτικά έλαια, τα φυσικά συντηρητικά, τις φυσικές επιφανειοδραστικές ενώσεις, τις φαινολικές ενώσεις, τα αντιοξειδωτικά και τις πολυφαινόλες, τα βιοπολυμερή,

αλλά και τη σχέση της φύσης με τα φάρμακα και τα καλλυντικά. Αυτή η μαθησιακή ενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να κατανοήσουν την ύλη εξειδικευμένων μαθησιακών ενότητων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Αναγνωρίζουν τις δραστικές ουσίες φαρμάκων και καλλυντικών,
- Εξηγούν τη σημασία των εκδόχων των φαρμάκων και τον ρόλο τους στις φαρμακοτεχνικές μορφές,
- Απαριθμούν τα φαρμακευτικά φυτά,
- Αναγνωρίζουν τα φυτικά έλαια,
- Ταξινομούν τα είδη των φυσικών συστατικών που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά (συντηρητικά, αντιοξειδωτικά, μεμβράνες),
- Περιγράφουν τις διαδικασίες παραλαβής αιθέριων ελαίων,
- Αντιλαμβάνονται τις ιδιαιτερότητες των βιοπολυμερών και τη χρήση τους στις φαρμακοτεχνικές και καλλυντικοτεχνικές μορφές,
- Εξηγούν τις διαφορές φαρμάκων και καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων,
- Αποδέχονται τη σημασία των φυτικών συστατικών στα φάρμακα και καλλυντικά,
- Τεκμηριώνουν την αναγκαιότητα αξιοποίησης φυτικών και φυσικών συστατικών για την ανάπτυξη φαρμακομορίων και καλλυντικών προϊόντων,
- Επιλέγουν μια ορθή στάση ζωής ως προς την επιλογή υλικών και καλλυντικών με βιώσιμο χαρακτήρα και μικρότερο οικολογικό αποτύπωμα.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αιθέρια έλαια / Αντιοξειδωτικές ενώσεις / Βιοδραστικότητα / Βιοπολυμερές / Βιοσυμβατότητα / Επιφανειοδραστικές ενώσεις / Οικολογικό αποτύπωμα / Πρώτες ύλες / Φαρμακευτικά φυτά / Φυτικά έλαια.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΑΠΟ ΦΥΣΙΚΕΣ ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ
2	ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ
3	ΦΥΤΙΚΑ ΕΛΑΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΦΑΡΜΑΚΩΝ
4	ΧΗΜΕΙΑ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ
5	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΒΙΟΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΣΤΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ
6	ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.2.Ζ.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΑΠΟ ΦΥΣΙΚΕΣ ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ

Η μαθησιακή υποενότητα «Εισαγωγή στα φάρμακα από φυσικές πρώτες ύλες» αποσκοπεί στην εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τις βασικές αρχές και έννοιες που σχετίζονται με τις φυσικές πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία φαρμακευτικών προϊόντων.

Δίνονται οι ορισμοί και οι έννοιες για το τι είναι φάρμακο, ουσία, δραστική ουσία, έκδοχο, φάρμακο φυτικής προέλευσης, φυτικές ουσίες, φυτικά παρασκευάσματα, φυτικά φαρμακευτικά προϊόντα, παραδοσιακά φάρμακα φυτικής προέλευσης, φυτικά έλαια, φυτικά συντηρητικά, φυσικές επιφανειοδραστικές ενώσεις, φαινολικές ενώσεις, βιοπολυμερή.

Στο πλαίσιο αυτής της υποενότητας, αναφέρονται οι σημαντικότερες φυσικές πρώτες ύλες, όπως είναι τα φυτά, τα ζώα, τα βακτήρια, οι μύκητες, οι ιοί, οι βακτηριοφάγοι, τα καρκινικά κύτταρα, τα βλαστοκύτταρα, καθώς και οι διαφορετικοί τρόποι που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή φαρμάκων.

Περιγράφονται συνοπτικά η χρήση της φυσικής πρώτης ύλης τόσο για την απομόνωση όσο και για την παρασκευή σε βιομηχανική κλίμακα ενός φαρμάκου, για την απομόνωση του φαρμακοφόρου και του μη φαρμακοφόρου μέρους του φαρμάκου, για την ανεύρεση του ενεργού μέρους της φαρμακοφόρου ομάδας ως ενεργού καθοριστικού αντιδραστηρίου στη σύνθεση του φαρμάκου, για την ομοιοπαθητική, για τη φαρμακευτική κοσμητολογία, για τη φαρμακοτεχνία και για τη Βιοτεχνολογία.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν σύγχρονα φάρμακα φυτικής προέλευσης για την αντιμετώπιση της χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας, της απόχρεμψης, της υπερχοληστεριναιμίας, της νόσου του Alzheimer, της νόσου του Parkinson, του πόνου, της υπέρτασης.

Επιπλέον, θα είναι σε θέση να γνωρίζουν σύγχρονα φάρμακα από φυσικές πρώτες ύλες με τη βοήθεια της κλασικής, της εναλλακτικής, της επεμβατικής και της ομοιο-

παθητικής βιοτεχνολογίας που χρησιμοποιούνται στην ανοσοκαταστολή, καθώς τις διαφορές φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων.

Για την εξοικείωση με τις παραπάνω βασικές αρχές και έννοιες, συστήνεται η χρήση τεχνικών εμπλουτισμένης εισήγησης, η αξιοποίηση εποπτικών μέσων και η προβολή βίντεο με αντικείμενο σύγχρονα φάρμακα φυσικής προέλευσης, ώστε να διεγερθεί το ενδιαφέρον και η ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων.

2.2.Z.2 | ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα αποσκοπεί στην εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τις βασικές αρχές που σχετίζονται με τα φαρμακευτικά φυτά ή βότανα που χρησιμοποιούνται ως θεραπευτικά μέσα. Παρατίθεται η ταξινόμηση των φαρμακευτικών φυτών, η οποία γίνεται με βάση το χημικό τους περιεχόμενο, διακρίνοντάς τα σε φαρμακευτικά φυτά που περιέχουν είτε αλκαλοειδή, είτε αιθέρια έλαια, είτε γλυκοζίδες, είτε άλλες ουσίες (π.χ. ρητίνες, ελαιορητίνες κ.λπ.).

Στο πλαίσιο αυτής της υποενότητας, αναφέρονται οι σημαντικότερες δράσεις των φαρμακευτικών φυτών και τα κυριότερα φυτά που τις διαθέτουν. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, αξιοποιώντας τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει, αναμένεται να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν και να ταξινομούν τα θεραπευτικά φυτά με βάση τον θεραπευτικό σκοπό και την εφαρμογή τους, είτε εξωτερική είτε εσωτερική, να γνωρίζουν ποια φαρμακευτικά φυτά λειτουργούν ως αναλγητικά, ανθελμινθικά, αντιεμετικά, αντικαταρροϊκά, αντιλιθικά, αντιμικροβιακά, να γνωρίζουν είδη φυτών που ανήκουν στις προαναφερθείσες κατηγορίες και, τέλος, να γνωρίζουν τις διαφορές της δρόγης και του φαρμάκου.

Περιγράφονται οι ιδιότητες των φαρμακευτικών φυτών που παρουσιάζουν ισχυρή αντιοξειδωτική δράση, αναλύονται οι μηχανισμοί δράσης κατά του οξειδωτικού στρες και, συνεπώς, των ελευθέρων ριζών με αποτέλεσμα τη δράση κατά της γήρανσης, παρουσιάζονται μελέτες που αφορούν την ικανότητα των φυτών αυτών να καταπολεμούν ορισμένες μορφές καρκίνου (αντικαρκινικά) καθώς και να εμφανίζουν σημαντική αγγειοδιασταλτική ικανότητα και καρδιοπροστατευτική δράση. Επιπλέον, περιγράφεται ο τρόπος χρήσης των φαρμακευτικών φυτών ώστε να λειτουργήσουν ως αφέψημα, έγχυμα, βάμμα, σιρόπι, αιθέρια έλαια, αλοιφή, κατάπλασμα, νωπός χυμός, σκόνη. Τέλος, αναφέρεται η συντήρηση και η αποθήκευση των φαρμακευτικών φυτών.

Για την εξοικείωση με τις παραπάνω βασικές αρχές και έννοιες, συστήνονται η παρακολούθηση βίντεο με αντικείμενο τη χρησιμότητα των φαρμακευτικών φυτών και βοτάνων για θεραπευτικούς σκοπούς, καθώς και η ανάθεση και παρουσίαση εργασιών με τη συμμετοχή όλων των εκπαιδευομένων.

2.2.Z.3 | ΦΥΤΙΚΑ ΕΛΑΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Ο σκοπός αυτής της μαθησιακής υποενότητας είναι η εισαγωγή των εκπαιδευομένων στο πεδίο των φυτικών και αιθέριων ελαίων και στη χρησιμοποίησή τους για την παρασκευή φαρμακευτικών και καλλυντικών προϊόντων.

Περιγράφονται οι τρόποι εξαγωγής των φυτικών ελαίων ή ελαίων βάσης από διάφορα μέρη φυτών και φρούτων με τη μέθοδο της ψυχρής έκθλιψης και με την πρώτη ύλη σε νωπή μορφή, καθώς και των αιθέριων ελαίων μέσω της απόσταξης ατμού, της υδροαπόσταξης και της απόσταξης με νερό και ατμό από τα άνθη, τον φλοιό, τα φύλλα, τις ρίζες ή άλλα μέρη διαφόρων αρωματικών φυτών και λουλουδιών.

Στο πλαίσιο αυτής της μαθησιακής υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις πάνω στα αιθέρια έλαια και την πληθώρα βιολογικών δράσεών τους, όπως η αντιμικροβιακή, η αντιφλεγμονώδης, η εντομοκτόνος και η αντική – αντιερπητική. Επιπλέον, είναι σε θέση να κατανοούν τον μηχανισμό αντιμικροβιακής δράσης των φαινολικών ενώσεων και των τερπενίων, καθώς και να γνωρίζουν τις κυριότερες φαινόλες των περισσότερων αιθέριων ελαίων και τις διαφορές των αιθέριων ελαίων από τα αρώματα ή άλλα αρωματικά έλαια που είναι συνθετικές ουσίες τεχνητά παρασκευασμένες.

Με την ολοκλήρωση της υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναγνωρίζουν τα είδη των αιθέριων ελαίων και των αρωματικών φυτών, θα είναι ικανοί/-ές να εξηγούν τον μηχανισμό δράσης τους, θα γνωρίζουν τους τρόπους εφαρμογής τους για εγκαύματα, πληγές, δερματίτιδα, φλεγμονές του δέρματος, τσιμπήματα και αναπνευστικές μολύνσεις.

Για την εμπέδωση των παραπάνω βασικών αρχών και εννοιών, συστήνονται μέθοδοι μελέτης που ενθαρρύνουν την ενεργή συμμετοχή των καταρτιζομένων, με την αξιοποίηση εποπτικών και ψηφιακών εκπαιδευτικών υλικών και μέσων, καθώς και την ανάθεση και παρουσίαση εργασιών με αντικείμενο την αντιμικροβιακή δράση των ελαίων σε διάφορους μικροοργανισμούς, όπως είναι το κολοβακτηρίδιο, η σαλμονέλλα, η λιστέρια και το βακτήριο του χρυσίζοντα σταφυλόκοκκου.

2.2.Z.4 | ΧΗΜΕΙΑ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Ο σκοπός αυτής της μαθησιακής υποεπάρκειας είναι η εισαγωγή των εκπαιδευομένων στο θέμα της βιοδραστικότητας και των βιοδραστικών ενώσεων. Στο πλαίσιο αυτής της μαθησιακής υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις και είναι σε θέση να βρίσκουν τα κοινά χαρακτηριστικά εντός αυτής της ομάδας ενώσεων, π.χ. φυσικοχημικές ιδιότητες και δομικές ομοιότητες, να εξηγούν τον ρόλο στη φύση των βιοδραστικών ενώσεων φυσικής προέλευσης, να αναλύουν τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ δραστικών και βιοδραστικών ενώσεων, να αντιλαμβάνονται τη σχέση των φυσικών βιοδραστικών ενώσεων με τα φάρμακα, την υγεία και τις ασθένειες.

Περιγράφονται οι συνθετικές βιοδραστικές ενώσεις, ο ρόλος τους στο περιβάλλον, αλλά και ως πηγών ανεύρεσης και ανάπτυξης φαρμάκων. Επιπλέον, παρατίθενται εισαγωγικές γνώσεις για τα φυσικά προϊόντα, κυρίως φυτικά, που χρησιμοποιούνται στη φαρμακευτική. Αυτό επιτυγχάνεται με τη μελέτη της δομής, των ιδιοτήτων και της προέλευσης (παραγωγή φυτών και μέρους του φυτικού σώματος) του φυτικού προϊόντος. Επίσης, στόχος είναι η γνώση των μεθόδων απομόνωσης και ανίχνευσης της

φυτικής δραστηκής ουσίας, ο εντοπισμός κοινών παρασίτων, καθώς και η συμβολή των φυσικών προϊόντων στη φαρμακοθεραπεία, τη φαρμακοχημεία και τη γαληνική φαρμακοβιομηχανία.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν και να εξηγούν τη σχέση της χημείας βιοδραστικών φυσικών ενώσεων με τις άλλες βιολογικές επιστήμες και την προσφορά της στην πρόοδο της επιστημών υγείας γενικότερα, και ειδικότερα τη συνάφειά της με τη φαρμακογνωσία. Επίσης, θα έχουν εξοικειωθεί με βασικές έννοιες, όπως είναι η σχέση της βιολογικής δραστηκότητας με τη χημική δομή και τις ιδιότητες των μορίων, και θα είναι ικανοί/-ές να εξηγούν τον ρόλο των φυσικών βιοδραστικών ενώσεων και τη σχέση τους με τα φάρμακα, την υγεία και την ασθένεια.

Για την εμπέδωση των παραπάνω βασικών αρχών και εννοιών, συστήνονται μέθοδοι μελέτης που ενθαρρύνουν την ενεργή συμμετοχή των καταρτιζομένων, με χρήση εποπτικών και ψηφιακών εκπαιδευτικών υλικών και μέσων.

2.2.Z.5 | ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΒΙΟΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΣΤΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Η μαθησιακή υποενότητα «Εφαρμογές βιοπολυμερών στη φαρμακευτική βιομηχανία» αποσκοπεί στον ορισμό και στη μελέτη των βιοπολυμερών ως αποτελεσματικών υλικών ενθυλάκωσης για συστήματα φαρμάκων με ιδιότητες ελεγχόμενης απελευθέρωσης δραστηκών ουσιών.

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, εξηγούνται οι πρακτικές εφαρμογές των φυσικών υλικών ενθυλάκωσης φαρμάκων, οι οποίες έχουν προκύψει ως αποτέλεσμα των πλεονεκτημάτων από τη χρήση βιοπολυμερών ως βρώσιμων επικαλύψεων και μεμβρανών στη βιομηχανία φαρμάκων. Αναλύεται η χρήση των πολυσακχαριτών ως υλικών ενθυλάκωσης για συστήματα ελεγχόμενης χορήγησης φαρμάκων, συμπεριλαμβανομένων των προβιοτικών, εστιάζοντας στην ανάπτυξη, σε διάφορες εφαρμογές και στα οφέλη τους.

Περιγράφεται αναλυτικά η σημαντική πρόοδος που έχει σημειωθεί στην παρασκευή φαρμακευτικών σκευασμάτων με βάση τα βιοπολυμερή, συναρτήσει της βιοσυμβατότητας, της βιοδιάσπασης, και των θερμικών και μηχανικών ιδιοτήτων τους.

Παρατίθενται οι διάφορες κατηγορίες βιοπολυμερικών υλικών, οι μηχανισμοί ενθυλάκωσης των δραστηκών ουσιών και τα πλεονεκτήματα των βιοπολυμερών σε σχέση με τα συμβατικά συνθετικά υλικά. Αναλύεται ο μηχανισμός δράσης των φυσικώς επιφανειοδραστικών ουσιών στη δημιουργία μικκυλίων και την ενθυλάκωση δραστηκών ουσιών.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τους τρόπους χρήσης των βιοπολυμερών στην ανάπτυξη νέων συστημάτων χορήγησης φαρμάκων, τις προκλήσεις και τους περιορισμούς κατά την ενσωμάτωση υλικών που προέρχονται από πολυμερή για τη βελτιστοποίηση της αποδέσμευσης των δραστηκών ουσιών, καθώς και τις βιολογικές/μεταβολικές παραμέτρους του ξενιστή σε συνάρτηση με τις βιοπολυμερικές μεμβράνες των φαρμάκων.

Για την εξοικείωση με τις παραπάνω βασικές αρχές και έννοιες, συστήνεται να χρησιμοποιηθούν τεχνικές εμπλουτισμένης εισήγησης και η ανάθεση εργασιών υπό μορφή παρουσίασης.

2.2.Ζ.6 | ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Η μαθησιακή υποενοότητα «Οικολογικό αποτύπωμα φαρμάκων» αποσκοπεί στην ερμηνεία και την ανάλυση της σημαντικότητας των επιπτώσεων των φαρμάκων στη φύση και στον αντίκτυπο τους στην υγεία, στην επιβίωση των οργανισμών και την οικολογία των βακτηρίων.

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενοότητα, εξηγούνται οι ορισμοί: περιβαλλοντικό και οικολογικό αποτύπωμα, ενδοκρινικός παράγοντας, οικοσύστημα, οικολογική παραγωγή, φαρμακευτική αλυσίδα, οικολογική υπευθυνότητα, βιοδιασπώμενες πρώτες ύλες.

Περιγράφονται οι κατηγορίες φαρμάκων που είναι περισσότερο επικίνδυνες για το περιβάλλον και ιδίως για τα ζώα, όπως είναι τα αντιβιοτικά, τα αντικαταθλιπτικά, τα αντικαρκινικά φάρμακα και οι στεροειδείς ορμόνες. Γίνεται αναφορά στον αντίκτυπο των υπολειμμάτων τους στη φύση, καθώς επηρεάζουν την αναπαραγωγική ικανότητα των αρσενικών ψαριών, συντείνουν στην εξαφάνιση ειδών και οδηγούν στη δημιουργία υπερανθεκτικών βακτηρίων κ.ά.

Αναλύεται ο τρόπος και η διαδικασία βάσει των οποίων οι ενδοκρινικοί παράγοντες, όπως τα αντισυλληπτικά, τα φυτοοιστρογόνα, τα αντικαρκινικά φάρμακα (π.χ. ταμοξιφαίνη), καθώς και τα βιομηχανικά χημικά, όπως οι πλαστικοποιητές, τα φυτοφάρμακα και οι αρωματικοί υδρογονάνθρακες που καταλήγουν στη φύση, διαταράσσουν και επηρεάζουν σημαντικά το οικοσύστημα.

Με την ολοκλήρωση της υποενοότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τον τρόπο πρόληψης και συνετής χρήσης των φαρμάκων, τις οικολογικές μεθόδους παρασκευής φαρμάκων, τους τρόπους αξιολόγησης του περιβαλλοντικού κινδύνου, καθώς και τους τρόπους μείωσης της σπατάλης και βελτίωσης της διαχείρισης αποβλήτων.

Για την εξοικείωση με τις παραπάνω βασικές αρχές και έννοιες, συστήνεται η αξιοποίηση τεχνικών εμπλουτισμένης εισήγησης και η ανάθεση εργασιών υπό μορφή παρουσίασης, ώστε να υπάρχει συμμετοχή όλων των εκπαιδευομένων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Αγγουροδήμου, Μ., Χαρβαλά, Αικ. & Χήνου, Ι. (χ.χ.). *Φαρμακογνωσία – Γ' ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Ευαγγελίδης, Ε. (2021). *Αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά και η καλλιέργειά τους*. Λευκωσία: Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, Τμήμα Γεωργίας.

Συμπληρωματικές

1. Dewick, P. M. (2002). *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach* (2nd edition). New York: Wiley & Sons Ltd.
2. Gheorghita, R., Anchidin-Norocel, L., Filip, R., Dimian, M. & Covasa, M. (2021). "Applications of Biopolymers for Drugs and Probiotics Delivery", in: *Polymers*, 13(16): p. 2729.

2.3 • ΕΞΑΜΗΝΟ Γ΄

2.3.A • ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής ενότητας, θα έχουν εξοικειωθεί με τους βασικούς νόμους, τους όρους και τις έννοιες που διέπουν τη Φαρμακευτική Τεχνολογία και την Κοσμητολογία. Με τη βοήθεια εργαστηριακών ασκήσεων για το μέγεθος των σωματιδίων κόνεων, την πυκνότητα και το πορώδες σωματιδίων και τεμαχιδίων κόνεων, τη λειοτρίβηση, την ξήρανση πρώτης ύλης, τον προσδιορισμό του ποσοστού υγρασίας του υλικού, το ιξώδες, τη μέτρηση ιδιοτήτων για τον προσδιορισμό του τύπου του διαλύματος ή/και του γαλακτώματος (pH, ιξώδες, επιφανειακή/διεπιφανειακή τάση), αποκτούν σημαντικές γνώσεις που θα χρησιμοποιήσουν σε σειρά εξειδικευμένων μαθησιακών ενοτήτων, αλλά και στην παρασκευή φαρμάκων και καλλυντικών κατά την επαγγελματική τους σταδιοδρομία στον χώρο εργασίας και στον χώρο του φαρμακείου.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Χαρακτηρίζουν το μέγεθος των σωματιδίων με αντίστοιχες μεθόδους μέτρησης,
- Προσδιορίζουν τον όγκο, την πυκνότητα και το πορώδες των σωματιδίων των κόνεων,
- Απαριθμούν τους τρόπους και τις συσκευές λειοτρίβησης,
- Επιλέγουν τις συνθήκες και τις συσκευές ανάμειξης,
- Διακρίνουν τις μεθόδους και τις συσκευές ξήρανσης κόνεων,
- Προσδιορίζουν το ποσοστό υγρασίας, την απώλεια κατά την ξήρανση και το περιεχόμενο υγρασίας φαρμάκου ή καλλυντικού,
- Αντιλαμβάνονται τις μορφές των ροών, το ιξώδες και τον τρόπο που γίνεται η μέτρησή του, αλλά και τις ροές των φαρμακευτικών κόνεων,
- Επεξηγούν τα διαλύματα, τη διαλυματοποίηση και τους παράγοντες που την επηρεάζουν, καθώς και τις αθροιστικές ιδιότητες των διαλυμάτων,
- Προσδιορίζουν το pH στα διαλύματα,
- Αξιολογούν τους τύπους των συστημάτων διασποράς, τα φαρμακευτικά αιωρήματα και γαλακτώματα, τη σταθερότητα αυτών και τις ηλεκτρικές τους ιδιότητες,
- Μετρούν την επιφανειακή ή/και τη διεπιφανειακή τάση και αναγνωρίζουν τον τρόπο μεταβολής του συντελεστή επιφανειακής/ διεπιφανειακής τάσης με τη βοήθεια επιφανειοδραστικών ουσιών,
- Αντιμετωπίζουν με επιτυχία προβλήματα σε εργαστηριακές ασκήσεις για τις σημαντικές αυτές ιδιότητες φαρμακευτικών και καλλυντικών προϊόντων,

- Υιοθετούν μια θετική στάση για τις ορθές μεθόδους προσδιορισμού και μέτρησης των ιδιοτήτων των ρευστών.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Κόνεις / Μέγεθος σωματιδίων / Διαλυτότητα / Συσκευές ανάμειξης / Συσκευές ξήρανσης / Ιξώδες / pH / Σύστημα διασποράς / Επιφανειοδραστική ουσία / Σταθερότητα τελικού προϊόντος.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (1), Εργαστήριο (2), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΣΤΕΡΕΑ – ΔΙΑΛΥΣΗ ΦΑΡΜΑΚΩΝ
2	ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ – ΙΟΝΤΙΣΜΟΣ
3	ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ
4	ΕΠΙΦΑΝΕΙΟΔΡΑΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ
5	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ
6	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΑΡΜΑΚΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΜΟΡΦΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.3.A.1 | ΣΤΕΡΕΑ – ΔΙΑΛΥΣΗ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Η εκπαιδευτική υποενότητα «Στερεά – Διάλυση φαρμάκων» αποσκοπεί στην εισαγωγή των βασικών αρχών και εννοιών της Φαρμακευτικής Τεχνολογίας και Κοσμητολογίας, με έμφαση στις γνώσεις που απαιτούνται για την κατανόηση της φαρμακευτικής φυσικής.

Η σημασία του μεγέθους των σωματιδίων είναι αυτή που καθορίζει τη μορφοποίηση και την παραγωγή αποτελεσματικών στερεών φαρμακοτεχνικών μορφών στην κλινική πράξη. Οι κόνεις χρησιμοποιούνται σε πληθώρα μορφών, όπου το συστατικό προστίθεται σε στερεά μορφή, ανεξάρτητα από το αν η τελική μορφή του προϊόντος είναι στερεά, υγρή ή ημίρρευστη. Ο σκοπός της υποενότητας είναι να γίνει κατανοητός ο ρόλος του μεγέθους των σωματιδίων, αλλά και ο τρόπος που επηρεάζει ο ρυθμός διάλυσης την απορρόφηση μιας ουσίας. Περιγράφεται το πορώδες και η πυκνότητα τεμαχιδίων της σκόνης, οι ρεολογικές ιδιότητες και η παρασκευή των σκόνων, με ιδιαίτερη έμφαση στη μέθοδο της λειοτρίβησης, τις συσκευές λειοτρίβησης, την ανάμειξη των σκόνων αλλά και την ξήρανση ουσιών. Παραδείγματα μηχανημάτων λειοτρίβησης αποτελούν οι διάφοροι τύποι μύλων και συσκευών ξήρανσης, τα ανάλογα κατά περίπτωση ξηραντήρια.

Η εν λόγω υποεπάρκεια προσφέρει τη βάση για την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων που απαιτούνται για τη βαθύτερη κατανόηση της σημασίας των χαρακτηριστικών που φέρουν οι κόνεις στην παρασκευή ασφαλέστερων φαρμάκων και καλλυντικών. Για τον λόγο αυτόν, κρίνεται σκόπιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εστιάσουν την προσοχή τους στην κατανόηση της σημασίας που έχει το μέγεθος των τεμαχιδίων, εφαρμόζοντας εργαστηριακές πρακτικές που θα εξασφαλίσουν το βέλτιστο αποτέλεσμα.

Αυτή η υποεπάρκεια αποτελεί σημαντική βάση για περαιτέρω μελέτη και εξειδίκευση στον τομέα της φαρμακευτικής φυσικής και της βιοφαρμακευτικής.

2.3.A.2 | ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ – ΙΟΝΤΙΣΜΟΣ

Στη συγκεκριμένη εκπαιδευτική υποεπάρκεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τις ιδιότητες των ρευστών, τα διαλύματα, τη διαλυτότητα και τις αθροιστικές ιδιότητες των διαλυμάτων. Οι αρχές που διδάσκονται βασίζονται στη διερεύνηση των παραγόντων που ελέγχουν τη διαλυτότητα των ουσιών. Επομένως, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν γνώσεις και αναπτύσσουν δεξιότητες για τον τρόπο που επιδρούν τα δομικά χαρακτηριστικά του μακρομορίου και η κρυσταλλική κατάσταση στην οποία αυτό βρίσκεται στη διαλυτότητα, καθώς και τη σημασία που έχει η υδροφοβικότητα του, το σχήμα του, το εμβαδόν της επιφάνειάς του και η κατάσταση ιοντισμού του.

Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην επίδραση του pH και στη σημασία του pKa του φαρμάκου. Στο πλαίσιο προσδιορισμού του pH, σκόπιμο είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εξοικειωθούν με την επίδραση του pH στον ιοντισμό του φαρμάκου σε ένα υδατικό διάλυμα. Για την καλύτερη κατανόηση, συνιστάται η εφαρμογή ασκήσεων υπολογισμού pH διαλυμάτων φαρμάκων όταν είναι γνωστή η pKa τους, καθώς και ασκήσεις σχετικά με τους τρόπους παρασκευής ρυθμιστικών διαλυμάτων για τον έλεγχο του pH. Επιπλέον, μέσω της υποεπάρκειας αυτής, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξετάζουν θερμοδυναμικές ιδιότητες φαρμακευτικών διαλυμάτων, όπως την ενεργότητα και το χημικό δυναμικό.

Συνολικά, η εν λόγω εκπαιδευτική υποεπάρκεια παρέχει την απαραίτητη βάση για την κατανόηση της κατανομής των ουσιών και τις ιδιότητες διάχυσής τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για να εκτιμήσουν τον ρόλο της διαλυτότητας στην ασφαλή παρασκευή φαρμάκων και καλλυντικών.

2.3.A.3 | ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Σήμερα, η σταθερότητα δραστικών ενώσεων, φαρμακευτικών και καλλυντικών προϊόντων αποτελεί τη βάση για μία ασφαλή και αποτελεσματική λήψη. Για τον σκοπό αυτόν, είναι απαραίτητη η ελαχιστοποίηση της αποσύνθεσης και διάσπασης των φαρμακευτικών και καλλυντικών προϊόντων.

Η εκπαιδευτική αυτή υποεπάρκεια εστιάζεται στους τρόπους της χημικής διάσπασης και τους παράγοντες που επηρεάζουν τη σταθερότητα. Στην εν λόγω υποεπάρκεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ολοκληρώνουν τις γνώσεις που είχαν αποκτήσει σχετικά με τη σημασία της ξήρανσης κατά την παρασκευή τελικών μορφών. Συγκεκριμένα, μελετά-

ται εκτενώς η επίδραση της περιεχόμενης υγρασίας ενός φαρμάκου ή καλλυντικού στον έλεγχο της σταθερότητας του προϊόντος στην τελική του μορφή που διατίθεται στην αγορά. Ακολούθως, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τις συνηθέστερες αιτίες αποσύνθεσης, όπως είναι η υδρόλυση και η οξείδωση, και εκτιμούν τρόπους περιορισμού της διάσπασης, όπως είναι οι προσεκτικά ελεγχόμενες συνθήκες φύλαξης.

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν συγκεκριμένες γνώσεις και δεξιότητες, ώστε να εφαρμόζουν μεθόδους για την επιτάχυνση της διάσπασης των ουσιών με τη χρήση αυξημένων θερμοκρασιών και να εκτελούν ασκήσεις υπολογισμού σταθερότητας. Επιπλέον, μέσα από συζήτηση και παραδείγματα φαρμάκων που κυκλοφορούν στον ελληνικό χώρο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με την έννοια του χρόνου ημιζωής των φαρμάκων.

Ο στόχος της εκπαιδευτικής υποενότητας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες για την παρασκευή σταθερών φαρμακοτεχνικών και καλλυντικών μορφών, λαμβάνοντας υπόψη τις ειδικές ανάγκες και προκλήσεις που αντιμετωπίζουν.

2.3.A.4 | ΕΠΙΦΑΝΕΙΟΔΡΑΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Η εκπαιδευτική υποενότητα «Επιφανειοδραστικές ουσίες» ασχολείται με τη μέτρηση της επιφανειακής ή/και διεπιφανειακής τάσης και τον τρόπο μεταβολής του συντελεστή της με τη βοήθεια των επιφανειοδραστικών ουσιών.

Στο πλαίσιο αυτής της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τους λόγους που κάποια μόρια έχουν την ικανότητα να μειώνουν την επιφανειακή και διεπιφανειακή τάση και τον τρόπο που η επιφανειακή ενεργότητα ενός μορίου σχετίζεται με τη μοριακή δομή του. Όσον αφορά τις επιφανειοδραστικές ουσίες, η υποενότητα εξετάζει τον ρόλο και τις ιδιότητές τους, με εστίαση στις ουσίες που χρησιμοποιούνται περισσότερο στις ημέρες μας. Κατηγοριοποιούνται τα επιφανειοδραστικά μόρια ανάλογα με το φορτίο τους σε ανιονικά, κατιοντικά, μη ιονικά ή διπολικά, και αναφέρονται παραδείγματα από την κάθε κατηγορία. Επιπλέον, η εκπαιδευτική αυτή υποενότητα ασχολείται με τους παράγοντες που επηρεάζουν την προσρόφηση ουσιών και τον σχηματισμό μικκυλίων.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες συζητούν τη διαδικασία διαλυτοποίησης αδιάλυτων στο νερό ενώσεων με τη βοήθεια επιφανειοδραστικών μικκυλίων, ενώ μέσα από μελέτες περίπτωσης εκτιμούν τις εφαρμογές και τις συνέπειες του φαινομένου της προσρόφησης στη φαρμακευτική, όπως είναι η προσρόφηση δηλητηρίων.

Συνολικά, η εκπαιδευτική υποενότητα προσφέρει τις απαραίτητες γνώσεις και εργαλεία για την εκτίμηση της σημασίας των επιφανειοδραστικών ουσιών, εξασφαλίζοντας ορθές πρακτικές παρασκευής φαρμακοτεχνικών και καλλυντικών προϊόντων.

2.3.A.5 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ

Η συγκεκριμένη εκπαιδευτική υποενότητα αποτελεί σημαντικό μέρος της μαθησιακής ενότητας «Φαρμακευτική Φυσική», καθώς επιδιώκει να παράσχει στους/στις

εκπαιδευόμενους/-ες τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για την αξιολόγηση των συστημάτων διασποράς, εστιαζόμενη στα φαρμακευτικά αιωρήματα και γαλακτώματα, τη σταθερότητά τους, καθώς και τις ηλεκτρικές τους ιδιότητες. Κατά τη διάρκεια αυτής της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διερευνούν την ποικιλία των γαλακτωμάτων, των εναιωρημάτων και των αερολυμάτων που χρησιμοποιούνται στη φαρμακευτική και την κοσμητολογία.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν να ταξινομούν τα κολλοειδή σε λυόφοβα και λυόφιλα. Ακολουθώντας, εξοικειώνονται με τις μορφές των γαλακτωμάτων και με τα βασικά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ένα αποδεκτό εναιώρημα. Σκόπιμο, επομένως, είναι να πραγματοποιηθεί εξάσκηση με την παρασκευή κρεμών και αλοιφών στο εργαστήριο, όπως και επίδειξη με φαρμακευτικά εναιωρήματα που χρησιμοποιούνται στην κλινική πράξη. Τέλος, η εκπαιδευτική υποενότητα εξετάζει τους παράγοντες που συμβάλλουν στη φυσική σταθερότητα των συστημάτων διασποράς, αλλά και στις ηλεκτρικές ιδιότητες μεσεπιφανειών που αναπτύσσονται σε αυτά.

Η εν λόγω εκπαιδευτική υποενότητα προσφέρει τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απαιτούνται για την ορθή παρασκευή σταθερών γαλακτωμάτων και εναιωρημάτων. Με την απόκτηση αυτών των γνώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να συνδυάζουν τις γνώσεις της Φαρμακευτικής Τεχνολογίας και της Φαρμακευτικής Φυσικής στην παρασκευή αποτελεσματικών καλλυντικών και φαρμακοτεχνικών προϊόντων.

2.3.A.6 | ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΑΡΜΑΚΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΜΟΡΦΩΝ

Η εν λόγω εκπαιδευτική υποενότητα εξετάζει τις ορθές πρακτικές για την αντιμετώπιση με επιτυχία προβλημάτων που προκύπτουν εργαστηριακά κατά την παρασκευή φαρμακευτικών και καλλυντικών προϊόντων. Σκοπός είναι η αξιολόγηση των χαρακτηριστικών που πιθανόν να επηρεάσουν το τελικό προϊόν.

Αρχικά, μελετάται η δοκιμασία διάλυσης στερεών μορφών, καθώς η εγκυρότητα των μετρήσεων αποτελεί θεμελιώδη παράγοντα των ποιοτικών χαρακτηριστικών του τελικού προϊόντος. Επιπλέον, εξετάζονται οι ιδιότητες των ρευστών, με ιδιαίτερη έμφαση στο ιξώδες, καθώς και μέθοδοι προσδιορισμού ιδιοτήτων των ρευστών.

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, μελετώνται κάποιες σημαντικές παράμετροι φαρμακευτικών και καλλυντικών συστημάτων, όπως είναι η κατανομή του μεγέθους των σωματιδίων, το ιξώδες και η προσκόλληση του σκευάσματος. Σκόπιμο, επομένως, είναι να γίνει επίδειξη και συζήτηση με τη βοήθεια σκευασμάτων που κυκλοφορούν στο εμπόριο, όπως είναι η διέλευση διαφόρων υγρών μέσω σύριγγας για την κατανόηση του ιξώδους, καθώς και σκευασμάτων με προσκολλητικές ιδιότητες που χρησιμοποιούνται στη θεραπεία της στοματίτιδας. Επιπλέον, παραδείγματα και μελέτες περίπτωσης με τη χρήση εμπλάστρων για τοπική χρήση, όπως και σκευασμάτων για ρινική χορήγηση, όπου μπορούν να συζητηθούν οι ρεολογικές ιδιότητες του υγρού.

Συνοψίζοντας, η εν λόγω εκπαιδευτική υποενότητα έρχεται να δώσει μία ολοκληρωμένη εικόνα και από εργαστηριακής πλευράς στις γνώσεις της φαρμακευτικής φυσικής. Με την απόκτηση αυτών των γνώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναπτύσσουν δεξιότητες για την αξιολόγηση και την παρασκευή σταθερών και αποτελεσματικών προϊόντων στον χώρο της φαρμακευτικής και κοσμητολογίας, διασφαλίζοντας ορθές πρακτικές συντήρησης.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Attwood, D. & Florence, A. T. (2014). *Φυσική Φαρμακευτική* (2η έκδοση), (επιμ. Κ. Ν. Δεμέτζος). Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
2. Παπαϊωάννου, Γ. Θ., Δεμέτζος, Κ. Ν. & Βλάχου-Κωνσταντινίδου, Μ. (2009). *Φαρμακευτική Τεχνολογία Ι. Αρχές Φαρμακευτικής Φυσικής και Νανοτεχνολογίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.

Συμπληρωματικές

1. Harvey, R. A. & Champe, P. C. (2000). *Φαρμακολογία* (επιμ. Ι. Σ. Παπαδόπουλος). Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
2. Μπελτέ, Ο.-Α. (2015). *Φαρμακευτική Τεχνολογία Ι & ΙΙ. Μαθήματα για Βοηθούς Φαρμακείου – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων (ΕΟΦ). (2007). *Εθνικό Συνταγολόγιο*. Αθήνα: ΕΟΦ.
4. Οδηγός Φαρμάκων Γαληνός: <https://www.galinos.gr>

2.3.B • ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής ενότητας, θα έχουν εξοικειωθεί με τις χρωματογραφικές και φασματοσκοπικές τεχνικές, με έμφαση στην εξειδικευμένη εφαρμογή τους στη Φαρμακευτική Βιομηχανία για την παρασκευή και τον προσδιορισμό φαρμακευτικών και καλλυντικών σκευασμάτων. Αυτές οι τεχνικές είναι οι καταξιωμένες τεχνικές που χρησιμοποιούνται στη φαρμακευτική βιομηχανία και τη βιομηχανία καλλυντικών για την παρασκευή φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Απαριθμούν τα κριτήρια επιλογής της αναλυτικής μεθόδου για τον έλεγχο των φαρμάκων, ανάλογα με τον τύπο του σκευάσματος και τη γαληνική του μορφή, αλλά και τις φυσικοχημικές παραμέτρους της δραστικής ουσίας,
- Επιλέγουν την κατάλληλη μέθοδο για τον έλεγχο φαρμακευτικών σκευασμάτων,
- Προετοιμάζουν την ανάλυση (σκεύη, όργανα, βαθμονόμηση, αντιδραστήρια, πρώτες ύλες, λογισμικό),
- Εκτελούν εργασίες βαθμονόμησης, συντήρησης και αναβάθμισης σε φασματοσκοπικές και χρωματογραφικές μεθόδους,
- Προετοιμάζουν τα διαλύματα για την εξαγωγή της κατάλληλης καμπύλης αναφοράς,
- Αντιλαμβάνονται τις φασματοσκοπικές μεθόδους και τους τρόπους που χρησιμοποιούνται στη φαρμακευτική ανάλυση (φασματοφωτομετρία υπεριώδους – ορατού, φασματοφωτομετρία υπερύθρου, ατομική απορρόφηση),
- Εκτελούν εργαστηριακές ασκήσεις φασματοσκοπικών μεθόδων και εξάγουν τις ανάλογες καμπύλες αναφοράς,
- Εφαρμόζουν τις χρωματογραφικές μεθόδους και τους τρόπους που χρησιμοποιούνται στη φαρμακευτική ανάλυση (αέρια χρωματογραφία, υγρή χρωματογραφία υψηλής πίεσης, χρωματογραφία λεπτής στιβάδας),
- Εκτελούν εργαστηριακές ασκήσεις χρωματογραφικών μεθόδων και εξάγουν συμπεράσματα για τον χρόνο συγκράτησης και έκλουσης των συστατικών,
- Εξάγουν συμπεράσματα με τη βοήθεια των συνδυασμένων φασματοσκοπικών και χρωματογραφικών τεχνικών για τη φαρμακευτική ανάλυση (tandem analysis),
- Καταγράφουν δελτίο αναφοράς ανάλυσης και αναφοράς αποτελεσμάτων,
- Εξάγουν τα αποτελέσματα της φαρμακευτικής ανάλυσης με εκτίμηση των συμπερασμάτων για τον έλεγχο της ποιότητας των φαρμάκων και των καλλυντικών.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Φασματοφωτομετρία υπεριώδους – ορατού / Φασματοφωτομετρία υπερύθρου / Φασματοφωτομετρία ατομικής απορρόφησης / Χρωματογραφία λεπτής στιβάδας / Αέρια χρωματογραφία / Υγρή χρωματογραφία υψηλής πίεσης / Καμπύλη αναφοράς / Βαθμονόμηση οργάνου / Χρόνος έκλουσης / Φαρμακευτική ανάλυση.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (1), Εργαστήριο (3), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ – ΣΦΑΛΜΑΤΑ
2	ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ ΥΠΕΡΙΩΔΟΥΣ – ΟΡΑΤΟΥ
3	ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ ΥΠΕΡΥΘΡΟΥ
4	ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ
5	ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΛΕΠΤΗΣ ΣΤΙΒΑΔΑΣ
6	ΑΕΡΙΑ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ
7	ΥΓΡΗ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (HPLC)

Κείμενο αναφοράς

2.3.B.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ – ΣΦΑΛΜΑΤΑ

Η εκπαιδευτική υποενότητα αποσκοπεί στην εισαγωγή των βασικών αρχών και εννοιών των μεθόδων ελέγχου φαρμάκων, με έμφαση στις γνώσεις της φαρμακευτικής ανάλυσης. Σχεδόν κάθε φυσικοχημική ιδιότητα ενός χημικού συστατικού της οποίας το μέγεθος είναι συνάρτηση της μάζας ή της συγκεντρώσεως αυτού του συστατικού μπορεί να αποτελέσει τη βάση μιας τεχνικής προσδιορισμού, κλασικής ή ενόργανης.

Οι σκοποί της υποενότητας εστιάζονται στα κριτήρια επιλογής της κατάλληλης μεθόδου για τον έλεγχο φαρμακευτικών σκευασμάτων, αλλά και στην προετοιμασία για την ανάλυσή τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αντιλαμβάνονται ότι οι τεχνικές δεν δρουν ανταγωνιστικά αλλά αλληλοσυμπληρώνονται, και εμβαθύνουν στα κριτήρια που τους/τις οδηγούν στην καλύτερη επιλογή. Παραδείγματα κριτηρίων είναι η διαθέσιμη ποσότητα δείγματος, η αναμενόμενη συγκέντρωση ή η ποσότητα μετρούμενου συστατικού, το κόστος, ο χρόνος ανάλυσης κ.λπ. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες απαριθμούν τις κατάλληλες μεθόδους για τον έλεγχο ταυτότητας, καθαρότητας και περιεκτικότητας. Συγκρίνουν τις κλασικές με τις ενόργανες μεθόδους ως προς τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους, και ταξινομούν τις ενόργανες τεχνικές ανάλυσης. Για τον σκοπό αυτόν, κρίνεται σκόπιμο μέσα από συζήτηση και καταιγισμό ιδεών να γίνει σύνδεση κατάλληλης τεχνικής και κριτηρίου. Επιπλέον, είναι σημαντικό να αναφερθούν και οι τρόποι περιορισμού των σφαλμάτων μέσα από τα κατάλληλα μέτρα αξιοπιστίας, ώστε να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

Η εν λόγω εκπαιδευτική υποενότητα προσφέρει τη βάση για την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων που απαιτούνται για την επιλογή της καταλληλότερης τεχνικής ανάλυσης. Για τον σκοπό αυτόν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μέσα από μελέτες περίπτωσης απαριθμούν κριτήρια για τον έλεγχο φαρμάκων ανάλογα με τον τύπο του φαρμακοτεχνικού ή/και γαληνικού σκευάσματος, λαμβάνοντας υπόψη και τις φυσικοχημικές παραμέτρους της δραστικής ουσίας.

2.3.B.2 | ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ ΥΠΕΡΙΩΔΟΥΣ – ΟΡΑΤΟΥ

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τη φασματοφωτομετρία υπεριώδους – ορατού, καθώς πολλά φάρμακα απορροφούν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, ιδιαίτερα στην υπεριώδη περιοχή του φάσματος. Επομένως, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν γνώσεις και αναπτύσσουν δεξιότητες για τον τρόπο που η φασματοφωτομετρία υπεριώδους – ορατού χρησιμοποιείται και συσχετίζουν την ποσότητα της απορρόφησης με τη συγκέντρωση της ουσίας (ποσοτική φασματοφωτομετρία).

Για τον σκοπό αυτόν, εμβαθύνουν στις αρχές της ποσοτικής φασματοφωτομετρίας μέσα από ασκήσεις, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στις προϋποθέσεις του νόμου Beer, αλλά και τις αποκλίσεις από τον νόμο. Εργαστηριακά, η υποενότητα παρουσιάζει την οργανολογία της φασματοφωτομετρίας υπεριώδους – ορατού, τη βαθμονόμηση και τη συντήρηση. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μετρούν την απορρόφηση χρησιμοποιώντας φωτόμετρα και φασματοφωτόμετρα. Επιπλέον, αναλύουν τη μεθοδολογία αυτής της τεχνικής βασιζόμενοι/-ες στη γραφική παράσταση φασματοφωτομετρικών δεδομένων και εκτιμούν την πορεία (καμπύλη αναφοράς) της φασματοφωτομετρικής ποσοτικής ανάλυσης, με εστίαση στις συνηθέστερες πηγές σφαλμάτων. Τέλος, μέσα από οργανωμένη συζήτηση και εργαστηριακά παραδείγματα, προχωρούν στον ποσοτικό προσδιορισμό των φαρμακευτικών ουσιών σε ένα σκεύασμα, σε ένα αντιδρών μείγμα ή σε ένα βιολογικό σύστημα, όπως τον προσδιορισμό σαλικυλικού οξέος.

Συνολικά, η εν λόγω εκπαιδευτική υποενότητα παρέχει τις γνώσεις για την κατανόηση της σπουδαιότητας αυτής της μεθόδου ανάλυσης. Ολοκληρώνοντας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να περατώνουν εφαρμογές της φασματοφωτομετρίας υπεριώδους – ορατού τόσο σε ένα φαρμακευτικό εργαστήριο όσο και σε βιομηχανικό επίπεδο.

2.3.B.3 | ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ ΥΠΕΡΥΘΡΟΥ

Σήμερα, ένα φασματοφωτόμετρο υπέρυθρου αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα του εξοπλισμού ενός εργαστηρίου ελέγχου φαρμάκων, λόγω των πολλαπλών εφαρμογών του στη χημική ανάλυση. Για τον σκοπό αυτόν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις και δεξιότητες που τους επιτρέπουν να αντιληφθούν διαφορές αυτής της μεθόδου σε σχέση με τη φασματοφωτομετρία υπεριώδους – ορατού.

Συγκεκριμένα, η απορρόφηση ακτινοβολίας στο υπέρυθρο προκαλεί διεγέρσεις μεταξύ διαφόρων ενεργειακών σταθμών δόνησης και περιστροφής του μορίου, ενώ το μόριο παραμένει στη θεμελιώδη ηλεκτρονική κατάσταση. Τα λαμβανόμενα φάρμακα υπέρυθρου χαρακτηρίζονται από ταινίες απορρόφησης μικρού εύρους, σε αντίθεση με τα φάσματα υπεριώδους – ορατού που αναλύθηκαν, τα οποία προκαλούνται από ηλεκτρονικές μεταπτώσεις και χαρακτηρίζονται από ταινίες απορρόφησης μεγάλου εύρους. Αναλύονται οι περιπτώσεις που απορροφά μία ουσία στο υπέρυθρο, απαριθμούνται οι τύποι των δονήσεων και γίνεται συσχέτιση της συχνότητας δόνησης με τη δομή.

Εργαστηριακά, προτείνονται ασκήσεις υπολογισμού του μήκους κύματος της δόσης διαφόρων ενώσεων για την καλύτερη κατανόηση. Ακολουθώντας, περιγράφεται η οργανολογία, η βαθμονόμηση και η συντήρηση. Αναλύονται οι τεχνικές φασματοφωτομετρίας υπερύθρου, με ιδιαίτερη έμφαση στη θέση της κυψελίδας που φέρει το φασματοφωτόμετρο ορατού – υπεριώδους σε σχέση με εκείνη που φέρει το φασματοφωτόμετρο υπερύθρου. Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εμβαθύνουν στον υπολογισμό της καμπύλης αναφοράς και τη μεθοδολογία των δειγμάτων, καθώς η φασματοφωτομετρία υπερύθρου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξέταση δειγμάτων σε αέρια, υγρή ή στερεή κατάσταση. Για την καλύτερη κατανόηση, συστήνεται εξάσκηση με στερεά δείγματα, όπου τα φάσματά τους λαμβάνονται υπό μορφή διαλύματος με διαλυτοποίηση σε οργανικούς διαλύτες.

Ολοκληρώνοντας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εφαρμόζουν τη φασματοφωτομετρία υπερύθρου στον προσδιορισμό της δομής και την ταυτοποίηση οργανικών (κυρίως) και ανόργανων ουσιών, και περιορισμένα στην ποσοτική ανάλυση.

2.3.B.4 | ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ

Η εκπαιδευτική υποενότητα «Φασματοφωτομετρία ατομικής απορρόφησης» ολοκληρώνει τις μεθόδους που σχετίζονται με τη φασματοφωτομετρία και τις εφαρμογές τους στη φαρμακευτική ανάλυση. Στο πλαίσιο αυτής της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αντιλαμβάνονται ότι η φασματοφωτομετρία ατομικής απορρόφησης βασίζεται στη μέτρηση της απορρόφησης ακτινοβολίας χαρακτηριστικού μήκους κύματος από ελεύθερα ουδέτερα άτομα ενός στοιχείου, που βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση. Για τον σκοπό αυτόν, γίνεται σαφές ότι η ατομοποίηση του προσδιοριζόμενου στοιχείου γίνεται συνήθως με φλόγα ή με ηλεκτρικά θερμαινόμενο κλίβανο.

Όσον αφορά τους υπολογισμούς, ο νόμος του Beer διαφοροποιείται σε σχέση με τις προηγούμενες μεθόδους και εξηγείται η έννοια του συντελεστή ατομικής απορρόφησης. Για τον σκοπό αυτόν, συστήνεται η εφαρμογή ασκήσεων προκειμένου να εξοικειωθούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες με τους υπολογισμούς.

Κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης, περιγράφονται οι βασικές μονάδες των φασματοφωτομέτρων ατομικής απορρόφησης και δίνεται έμφαση στα σύγχρονα φασματοφωτόμετρα ατομικής απορρόφησης, που είναι αυτοματοποιημένα.

Εργαστηριακά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εφαρμόζουν ποσοτικές μεθόδους ανάλυσης με τη φασματοφωτομετρία ατομικής απορρόφησης, εκτελούν εργασίες βαθμονόμησης, συντήρησης και αναβάθμισης του οργάνου. Υπολογίζουν τη συγκέντρωση διαφόρων διαλυμάτων με τη μέθοδο της καμπύλης αναφοράς, με τη μέθοδο προσθήκης γνωστής ποσότητας και τη μέθοδο εσωτερικού προτύπου. Συνολικά, η υποενότητα προσφέρει τις απαραίτητες γνώσεις και εργαλεία για την ορθή επιλογή και εφαρμογή αυτής της τεχνικής στον έλεγχο ποιότητας φαρμάκων και καλλυντικών.

2.3.B.5 | ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΛΕΠΤΗΣ ΣΤΙΒΑΔΑΣ (TLC)

Η συγκεκριμένη εκπαιδευτική υποενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στο δεύτερο μεγάλο αντικείμενο που πραγματεύεται η ενότητα «Μέθοδοι ελέγχου φαρμάκων», καθώς επιδιώκει να παράσχει τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για την εφαρμογή χρωματογραφικών μεθόδων, εστιαζόμενη σε αυτές που χρησιμοποιούνται περισσότερο στη φαρμακευτική ανάλυση και την κοσμητολογία.

Κατά τη διάρκεια αυτής της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διερευνούν αρχικά τη χρωματογραφία λεπτής στιβάδας ως μια υγρή χρωματογραφία που σχετίζεται με τον διαχωρισμό κυρίως αμινοξέων, σακχάρων, λιπαρών οξέων και προσμεξέων σε φαρμακευτικές πρώτες ύλες. Αναλύεται η οργανολογία, οι διαλύτες και η μεθοδολογία που ακολουθείται για τον προσδιορισμό των ουσιών. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην παρασκευή ομοιόμορφης λεπτής στιβάδας στις πλάκες, που αποτελεί το κρίσιμο στάδιο στην ανάλυση με TLC. Σκόπιμο, επομένως, είναι να γίνει εξάσκηση στην ποσοτική χρωματογραφία λεπτής στιβάδας με εμπορικής διαθέσιμα όργανα, όπως είναι τα πυκνόμετρα, όπου είναι δυνατός ο άμεσος ποσοτικός προσδιορισμός των διαχωρισμένων ουσιών στην πλάκα. Μέσα από τη συζήτηση, δεδομένου ότι τα όργανα αυτά επιτρέπουν τη στατιστική επεξεργασία των μετρήσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τα λαμβανόμενα καταγραφήματα και αναλύουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της μεθόδου.

Η εν λόγω εκπαιδευτική υποενότητα προσφέρει τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απαιτούνται για την ορθή εφαρμογή της TLC στην ανίχνευση και ταυτοποίηση ουσιών σε πολύπλοκα μείγματα. Με την απόκτηση αυτών των γνώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να εξαγάγουν συμπεράσματα για τον χρόνο συγκράτησης και έκλουσης των συστατικών με τη χρήση αυτής της μεθόδου, καθώς και να επεξηγούν τα αποτελέσματα σχετικά με την ανάλυση φαρμάκων και καλλυντικών.

2.3.B.6 | ΑΕΡΙΑ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ

Η εν λόγω εκπαιδευτική υποενότητα εξετάζει την αέρια χρωματογραφία ως μια τεχνική που χρησιμοποιείται για τον διαχωρισμό αερίων μικρού μοριακού βάρους. Σκοπός είναι η κατανόηση του τρόπου διαχωρισμού που βασίζεται στην κίνηση των συστατικών μέσα από τη στήλη με διαφορετικές ταχύτητες που εξαρτώνται από τις τάσεις ατμών των συστατικών και από τις αλληλεπιδράσεις τους με τη στατική φάση. Ακολουθώντας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναλύουν την οργανολογία της αέριας χρωματογραφίας και εκτιμούν τον τρόπο εξαγωγής των αποτελεσμάτων.

Περιγράφουν τις βασικές μονάδες ενός αεριοχρωματογράφου και επεξηγούν τα χαρακτηριστικά των κυριότερων ανιχνευτών αέριας χρωματογραφίας, όπως ο ανιχνευτής θερμικής αγωγιμότητας, ο ανιχνευτής ιονισμού φλόγας και ο ανιχνευτής σύλληψης ηλεκτρονίων. Για τον σκοπό αυτόν, κρίνεται σκόπιμη η εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων με μείγματα αλκοολών σε σύγχρονα αεριοχρωματογραφικά συστήματα που διαθέτουν υπολογιστή για την ακριβέστερη εξαγωγή των αποτελε-

σμάτων. Ακολουθώντας, με βαθμονόμηση των αεριοχρωματογραφικών συστημάτων με πρότυπα μείγματα ενώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι ικανοί/-ές να παρουσιάσουν την περιεκτικότητα καθενός συστατικού σε ένα άγνωστο μείγμα.

Συνοψίζοντας, παρέχεται μια λεπτομερής επισκόπηση της μεθόδου, εστιασμένη στη μεθοδολογία και τα χαρακτηριστικά που φέρουν τα αεριοχρωματογραφικά συστήματα. Μέσα από την επίδειξη και τον καταιγισμό ιδεών, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αντιλαμβάνονται τα πλεονεκτήματα της μεθόδου, η οποία διαθέτει μεγάλη ευαισθησία, και εφαρμόζουν ποιοτικές και ποσοτικές αναλύσεις καλλυντικών και φαρμακευτικών σκευασμάτων.

2.3.B.7 | ΥΓΡΗ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (HPLC)

Είναι γεγονός ότι η ανάπτυξη της θεωρίας της ταχύτητας που έγινε κυρίως με τη βοήθεια της αέριας χρωματογραφίας οδήγησε στην ανάπτυξη της τεχνικής και των συστημάτων για την υγρή χρωματογραφία υψηλής πίεσης, που επιτρέπει αποδοτικούς διαχωρισμούς και μετρήσεις σε λίγα λεπτά.

Στην εκπαιδευτική αυτή υποενότητα, στόχος είναι η εκμάθηση των απαραίτητων γνώσεων και δεξιοτήτων για την εφαρμογή της HPLC, καθώς και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων που βασίζεται στην ανάλυση φαρμακευτικών προϊόντων και καλλυντικών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εμβαθύνουν στα πλεονεκτήματα της μεθόδου και τη συγκρίνουν με αυτές που έχουν αναλυθεί μέχρι τώρα. Ακολουθώντας, περιγράφονται τα πέντε βασικά τμήματα που διαθέτει μία συσκευή HPLC, συγκεκριμένα το σύστημα παροχής κινητής φάσεως, το σύστημα εισαγωγής δείγματος, η στήλη, ο ανιχνευτής (αναλύονται οι κυριότεροι ανιχνευτές και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους) και ο καταγραφέας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τη μεθοδολογία της τεχνικής μέσα από εργαστηριακές ασκήσεις και μαθαίνουν να εξηγούν τον μηχανισμό συγκράτησης υγρής χρωματογραφίας με βάση τα χαρακτηριστικά του δείγματος. Για παράδειγμα, για μη ιονικές ουσίες όπως είναι πληθώρα φαρμακευτικών ουσιών επιλέγεται HPLC αντίστροφης φάσεως ως μηχανισμός συγκράτησης.

Συνιστάται η κατασκευή διαγραμμάτων για τον προσδιορισμό μοριακού βάρους και ανάλογοι υπολογισμοί για τον προσδιορισμό των συγκεντρώσεων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εκτελούν εργαστηριακές ασκήσεις και εξάγουν συμπεράσματα για τον χρόνο συγκράτησης και έκλουσης των συστατικών διαφόρων δειγμάτων.

Συνοψίζοντας, η εκπαιδευτική αυτή υποενότητα επιδιώκει να παρέχει τις απαραίτητες γνώσεις για την εξαγωγή συμπερασμάτων που βασίζονται στον συνδυασμό φασματογραφικών και χρωματογραφικών μεθόδων. Αυτές οι γνώσεις αποτελούν τη βάση για την εξαγωγή ορθών αποτελεσμάτων πάνω στη φαρμακευτική ανάλυση, σχετικά με τον έλεγχο φαρμάκων και καλλυντικών.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Χατζηιωάννου, Π. Θ. & Κουππάρης, Α. Μ. (2014). *Ενόργανη ανάλυση*. Αθήνα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών.
2. Ψαρρέα-Σανδρή, Α. & Φώσκολος, Γ. Β. (2008). *Φαρμακευτική ανάλυση*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.

Συμπληρωματικές

1. Λυδάκης-Σημαντήρης, Ν. (2009). *Γενική Χημεία και Ενόργανη Ανάλυση*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Οδηγός Φαρμάκων Γαληνός: <https://www.galinos.gr>

2.3.Γ • ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι να αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τις γνώσεις και τις δεξιότητες, τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο, σχετικά με τις κυριότερες φαρμακοτεχνικές μορφές και τον τρόπο παρασκευής τους. Έμφαση θα δοθεί στα απαραίτητα βήματα και τις απαιτούμενες ενέργειες για τον ποιοτικό έλεγχο σε όλα τα στάδια παραγωγής των φαρμακοτεχνικών αυτών μορφών, εκτελώντας τη συνταγή (οδηγίες), ή/και διαβάζοντας ένα φύλλο εργασιών, ή/και ακολουθώντας τις οδηγίες της Φαρμακοποιίας, ή/και του υπεύθυνου/-ης επιστήμονα για κολλύρια, γαλακτώματα, αιωρήματα, ύδατα, σιρόπια, αλοιφές, φυράματα, βάμματα, σάπωνες, υπόθετα. Οι γνώσεις και οι δεξιότητες αυτής της μαθησιακής ενότητας θα ενισχυθούν μέσα από επόμενες μαθησιακές ενότητες που ανήκουν στο ίδιο θεματικό πεδίο.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Αναγνωρίζουν τις μορφές χορήγησης των φαρμάκων (φαρμακοτεχνικές μορφές), τις συντημήσεις τους και τον τρόπο αναγραφής αυτών στο φύλλο οδηγιών ενός φαρμάκου ή/και σε μια συνταγή,
- Εξετάζουν τα διαφορετικά είδη ύδατος που χρησιμοποιούνται στη Φαρμακευτική Τεχνολογία (απιονισμένο, απεσταγμένο, ενέσιμο, ενέσιμο με βακτηριοστατικά),
- Παρασκευάζουν, σύμφωνα με την ορθή παρασκευαστική πρακτική και τις προδιαγραφές, παρεντερικά σκευάσματα, τους διαλύτες και τις βοηθητικές συντηρητικές ουσίες τους που περιέχονται σε αυτή τη φαρμακοτεχνική μορφή,

- Υπολογίζουν την απαραίτητη ποσότητα προστιθέμενης ουσίας για την επίτευξη ισοτονικότητας κατά την παρασκευή ισότονων διαλυμάτων, γνωρίζοντας τις χρήσεις των διαλυμάτων αυτών αλλά και τους όρους: τονικότητα, ισότονο, ωσμωτική πίεση,
- Λαμβάνουν υπόψη την ανατομία του οφθαλμού και τη φυσικοχημεία του δακρυϊκού υγρού, την ανάγκη ασηπτικής προπαρασκευής και παρασκευής υγρών οφθαλμικών σταγόνων, καθώς και να εφαρμόζουν τις μεθόδους ελέγχου αυτών,
- Επιλέγουν μέθοδο καταστροφής μικροοργανισμών (απολύμανση – αποστείρωση) και να ελέγχουν τη στειρότητα των φαρμακοτεχνικών μορφών,
- Προσδιορίζουν την κατανομή της φάσης των φαρμακευτικών γαλακτωμάτων, τον βαθμό διασποράς, τη σταθερότητα, τους γαλακτωματοποιητές, τον τύπο του γαλακτώματος και τον έλεγχο της διαδικασίας στα επιμέρους στάδια παρασκευής,
- Παρασκευάζουν, μετά από σχεδιασμό, σταθερά αιωρήματα, υπολογίζοντας την κατακάθισή τους,
- Απαριθμούν υδατικά (ελιξίρια, βάμματα, εκχυλίσματα) και μη υδατικά (ψυκτικές αλοιφές, οφθαλμικές αλοιφές, κρέμες, πηκτώματα) φαρμακευτικά προϊόντα, είδη υποθέτων, ιατρικών σαπώνων,
- Εφαρμόζουν τη λειτουργία των αερολυμάτων, του προωθητικού αερίου, τη λειτουργία του περιέκτη τους και του τρόπου παρασκευής τους,
- Απαριθμούν τα βασικά γνωρίσματα των εμπλάστρων και των γαζών, τα υλικά τους και τους τρόπους ελέγχου της ποιότητας,
- Παρασκευάζουν ισότονα, ρυθμιστικά και παρεντερικά διαλύματα, αρωματικά ύδατα, γαλακτώματα, αιωρήματα, σιρόπια, κρέμες, βάμματα, πάστες, πηκτώματα, υπόθετα, σύμφωνα με τις οδηγίες ή/και τη συνταγή και την ορθή παρασκευαστική πρακτική (GMP).

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Φαρμακοτεχνική μορφή / Βιοϊσοδυναμία / Βιοδιαθεσιμότητα / Αποστείρωση / Τονικότητα / Κολλύρια / Αερολύματα / Γαλακτώματα / Δισκία / Κρέμες.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (2), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΦΑΡΜΑΚΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ
2	ΦΑΡΜΑΚΟΤΕΧΝΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ
3	ΝΕΡΟ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ
4	ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΦΑΡΜΑΚΩΝ
5	ΣΤΕΡΕΑ ΦΑΡΜΑΚΟΤΕΧΝΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ
6	ΗΜΙΣΤΕΡΕΑ ΦΑΡΜΑΚΟΤΕΧΝΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ
7	ΥΓΡΑ ΦΑΡΜΑΚΟΤΕΧΝΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ
8	ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΑΕΡΟΛΥΜΑΤΑ

Κείμενο αναφοράς

2.3.Γ.1 | ΦΑΡΜΑΚΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Η μαθησιακή υποενότητα «Φαρμακοτεχνικές μορφές φαρμάκων» αποσκοπεί στην εισαγωγή των εκπαιδευομένων στις βασικές αρχές και έννοιες της βιοϊσοδυναμίας και βιοδιαθεσιμότητας, καθώς και τη συσχέτισή τους με τις δραστικές ουσίες των φαρμάκων. Δίνονται οι ορισμοί της δραστικής ουσίας, της φαρμακοτεχνικής μορφής, του εκδόχου, της βιοϊσοδυναμίας και της βιοδιαθεσιμότητας.

Γίνεται παρουσίαση των διαφόρων τύπων φαρμακομορφών: στερεών, ημιστερεών, υγρών και αέριων. Αναλύονται θέματα της διαθεσιμότητας δραστικών συστατικών είτε σε πολλά διαφορετικά ιδιοσκευάσματα μιας συγκεκριμένης φαρμακοτεχνικής μορφής με την ίδια βιοϊσοδυναμία (για παράδειγμα σε δισκία), είτε σε διαφορετικές μορφές φαρμάκων (για παράδειγμα σε σιρόπια και σε δισκία), με στόχο την εξυπηρέτηση διαφορετικών αναγκών.

Εξετάζονται διεξοδικότερα οι περιπτώσεις όπου μια δραστική ουσία διατίθεται σε διαφορετικές φαρμακοτεχνικές μορφές, αναλύεται η σημασία για την κλινική πράξη που πρέπει να έχει η ομοιότητα της βιοϊσοδυναμίας όλων των ιδιοσκευασμάτων της ίδιας ουσίας σε συνάρτηση με τη διαθεσιμότητα της ίδιας ποσότητας δραστικής ουσίας σε διαφορετικές φαρμακοτεχνικές μορφές. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τους στόχους που έχουν οι διάφορες μορφές φαρμάκων όπως και τα έκδοχά τους, ώστε να καθιστούν το φάρμακο περισσότερο εύληπτο αλλά και αποτελεσματικό στο όργανο-στόχο, βελτιώνοντας τις οργανοληπτικές του ιδιότητες.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να αναγνωρίζουν τις φαρμακοτεχνικές μορφές των φαρμάκων και να περιγράφουν τι είναι, πώς παρασκευάζονται και πώς χορηγούνται τα δισκία/χάπια, οι κάψουλες/διάφανα καψάκια, τα υπόθετα, τα εναιωρήματα, τα απλά διαλύματα, τα σιρόπια, τα βάμματα, τα ενέσιμα διαλύματα, τα οφθαλμικά διαλύματα, οι αλοιφές, τα εμποτισμένα αυτοκόλλητα, τα έμπλαστρα και τα εισπνεόμενα φάρμακα.

Για την εμπέδωση των παραπάνω βασικών αρχών και εννοιών, συστήνονται μέθοδοι μελέτης με χρήση ψηφιακών εκπαιδευτικών μέσων και η παρακολούθηση βίντεο με θέμα διαφορετικές μορφές φαρμάκων. Ως εργαστηριακή άσκηση για την υποεπάρκεια, προτείνεται ο υπολογισμός με ζύγιση και μέτρηση όγκου της δραστικής ουσίας που περιέχεται σε διαφορετικές φαρμακοτεχνικές μορφές.

2.3.Γ.2 | ΦΑΡΜΑΚΟΤΕΧΝΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Στη μαθησιακή υποεπάρκεια «Φαρμακοτεχνικοί έλεγχοι», γίνεται αναφορά στους ελέγχους που πραγματοποιούνται για κάθε φαρμακοτεχνική μορφή. Κύριος σκοπός της μαθησιακής υποεπάρκειας είναι να μπορούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοούν και να εφαρμόζουν διαδικασίες παρασκευής και ελέγχου φαρμακοτεχνικών μορφών, αλλά και σχεδιασμού νέων φαρμακευτικών συστημάτων. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, χρησιμοποιώντας τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει, αναμένεται να είναι σε θέση να γνωρίζουν την παρασκευή διαφόρων σκευασμάτων στον χώρο του εργαστηρίου.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν τις έννοιες: φαρμακοποιίες, έλεγχος ταυτότητας (φυσικές σταθερές, φυσικοχημικές δοκιμασίες ταυτότητας, αντιδράσεις ανίχνευσης), έλεγχος καθαρότητας, προέλευση προσμίξεων, έλεγχος περιεκτικότητας, έλεγχος ομοιόμορφης κατανομής δραστικού συστατικού σε σκευάσματα, έλεγχοι στεριότητας και πυρετογόνων, σταθερότητα δραστικών ουσιών και εκδόχων, εκτίμηση διάρκειας ζωής φαρμακευτικών σκευασμάτων, ομοιομορφία περιεχομένου, ομοιομορφία μάζας, έλεγχος διαλυτοποίησης, έλεγχος αποσάθρωσης, έλεγχος για βακτηριακές ενδοτοξίνες, έλεγχος καθαρότητας, σχετική πυκνότητα, στερεό υπόλειμμα, ικανότητα προσκόλλησης, ελάχιστο φορτίο θραύσης, εξέταση μη διαπερατότητας στο νερό καθώς και διαπερατότητας από τον ατμό νερού, ελαστικότητα, μέγεθος σωματιδίων.

Με τη διδασκαλία της μαθησιακής υποεπάρκειας, επιδιώκεται οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να κατανοούν τις βασικές αρχές ελέγχου παρασκευής των φαρμακοτεχνικών μορφών, να γνωρίζουν τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των νεότερων φαρμακοτεχνικών μορφών, να γνωρίζουν τις ιδιότητες των εκδόχων, να εφαρμόζουν τους κανόνες συνταγογράφησης όταν εκτελούν συνταγές και να διεκπεραιώνουν παρασκευές σκευασμάτων στο εργαστήριο του φαρμακείου.

Για την εξοικείωση με τις παραπάνω βασικές αρχές και έννοιες, συστήνεται η παρουσίαση παραδειγμάτων από μελέτες περίπτωσης (case studies), ώστε να διεγερθεί το ενδιαφέρον και η ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων. Ως εργαστηριακή άσκηση για την υποεπάρκεια, προτείνεται ο προσδιορισμός δραστικού συστατικού σε φαρμακευτικό σκεύασμα και, συγκεκριμένα, ο προσδιορισμός του αρνητικού δεκαδικού λογαρίθμου της σταθερής διάστασης (pK_a) της δραστικής φαρμακευτικής ουσίας ιβουπροφαίνης από φαρμακευτικά δισκία του εμπορίου, μέσω πεχαμετρικής ογκομέτρησης με πρότυπο διάλυμα καυστικού νατρίου.

2.3.Γ.3 | ΝΕΡΟ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

Στη μαθησιακή υποενότητα «Νερό φαρμακευτικών προδιαγραφών», γίνεται αναφορά στον σπουδαίο ρόλο καθώς και στις μεθόδους χρήσης του νερού για την παρασκευή όλων γενικά των φαρμακευτικών σκευασμάτων και, ειδικότερα, των στείρων και υγρών, όπως είναι οι ενέσεις, οι οροί και τα κολλύρια.

Αναφέρονται και αναλύονται οι κατηγορίες διάκρισης του νερού από τις φαρμακοποιίες, όπως το πόσιμο νερό (ή κοινό νερό, ή νερό κεντρικής παροχής), το καθαρό νερό (Purified water), το οποίο λαμβάνεται με απιονισμό ή με απόσταξη, το νερό για ενέσεις (Water for injections), το οποίο λαμβάνεται με απόσταξη ή αντίστροφη ώσμωση, και τέλος το νερό για ενέσεις στείρο με/ή χωρίς βακτηριοστατικά.

Παρατίθενται οι τεχνικές παραγωγής απιονισμένου, απεσταγμένου και αποστειρωμένου νερού, καθώς και τα κριτήρια καταλληλότητάς τους για φαρμακευτική χρήση, και εξετάζονται οι έννοιες: ισότονα διαλύματα, ωσμωτική πίεση, τονικότητα και ενέσιμα διαλύματα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, αξιοποιώντας τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει, αναμένεται να είναι σε θέση να γνωρίζουν τις μεθόδους παρασκευής ισότονων διαλυμάτων.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να υπολογίζουν την ποσότητα της ουσίας που πρέπει να προστεθεί για την επίτευξη ισότονου διαλύματος, να υπολογίζουν την ταπείνωση του σημείου πήξης σε συνάρτηση με την ποσότητα του χλωριούχου νατρίου, καθώς και να χρησιμοποιούν πίνακες που περιλαμβάνουν τις τιμές ταπείνωσης του σημείου πήξης που έχουν ληφθεί πειραματικά.

Για την εξοικείωση με τις παραπάνω βασικές αρχές και έννοιες, συστήνεται να εκπονηθούν εργασίες με θέμα τις διαφορές απιονισμένου, απεσταγμένου και αποστειρωμένου νερού, και οι επεξηγήσεις να δοθούν με παραδείγματα, ώστε να διεγερθεί το ενδιαφέρον και η ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων. Ως εργαστηριακή άσκηση για την υποενότητα, προτείνεται η παρασκευή ισοτονικών διαλυμάτων με τις προαναφερθείσες μεθόδους.

2.3.Γ.4 | ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Στη μαθησιακή υποενότητα «Αποστείρωση φαρμάκων», γίνεται αναφορά στις έννοιες και τις μεθόδους αποστείρωσης, απολύμανσης και ασηψίας για την παρασκευή φαρμακευτικών σκευασμάτων και υλικών, οι οποίες αποτελούν αντικείμενο φαρμακευτικής πρακτικής.

Αναφέρονται οι παράγοντες που επηρεάζουν την αντίσταση των μικροοργανισμών, όπως είναι το pH υδατικών διαλυμάτων ή εναιωρημάτων, η παρουσία ενώσεων στα σκεύασμα (όπως πρωτεϊνών, σακχάρων, λιπών, ελαίων), ο σχηματισμός βακτηριδιακών σπόρων, καθώς επίσης και ο μηχανισμός επιρροής τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, χρησιμοποιώντας τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει, αναμένεται να είναι σε θέση να γνωρίζουν τους παράγοντες που καθορίζουν την επιτυχία της αποστείρωσης.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τις διάφορες μεθόδους αποστείρωσης που εφαρμόζονται σήμερα, οι οποίες περιλαμβάνουν τη θερμότητα, τις ακτινοβολίες, τα χημικά μέσα ή τη διήθηση, τις κατηγορίες διάκρισης των μεθόδων αποστείρωσης, τον μηχανισμό λειτουργίας, καθώς και τα πλεονεκτήματα της αποστείρωσης μέσω ξηρής και υγρής θερμότητας, μέσω διήθησης, μέσω ακτινοβολιών και μέσω αερίων. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να κατανοούν την άσηπτη τεχνική και τις περιπτώσεις στις οποίες αυτή χρησιμοποιείται, καθώς επίσης και τις πιθανές πηγές επιμόλυνσης των ασηπτικών (καθαρών) χώρων.

Για την εξοικείωση με τις παραπάνω βασικές αρχές και έννοιες, συστήνεται η εκπόνηση εργασιών με θέμα τις μεθόδους αποστείρωσης των φαρμακευτικών προϊόντων σε συνάρτηση με τις φαρμακοτεχνικές μορφές τους, και οι επεξηγήσεις να δοθούν με παραδείγματα, ώστε να διεγερθεί το ενδιαφέρον και η ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων. Ως εργαστηριακή άσκηση για την υποεπάρκεια, προτείνεται η αποστείρωση δισκίων με ξηρή θερμότητα (κλίβανος) και με υγρή θερμότητα (αυτόκλειστο).

2.3.Γ.5 | ΣΤΕΡΕΑ ΦΑΡΜΑΚΟΤΕΧΝΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ

Η μαθησιακή υποεπάρκεια «Στερεά φαρμακοτεχνικά σκευάσματα» αποσκοπεί στην εισαγωγή των εκπαιδευομένων στις βασικές αρχές, έννοιες και θέματα που αφορούν την παρασκευή κόνεων, κοκκοποιημένων, καψακίων, υποθέτων και δισκίων.

Σε αυτή τη μαθησιακή υποεπάρκεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις που αφορούν τα στάδια ανάπτυξης των στερεών φαρμακευτικών μορφών, τις βασικές φαρμακευτικές διεργασίες, την κρυστάλλωση (μηχανισμός, μέθοδοι και συσκευές), την ελάττωση του μεγέθους (μηχανισμός, ιδιότητες υλικών που επηρεάζουν, μέθοδοι και συσκευές, μέγεθος λαμβανόμενων τεμαχιδίων και μεταβολές κατά την άλεση), τους μηχανικούς διαχωρισμούς τεμαχιδίων (εκτίμηση αποτελεσματικότητας, διαχωρισμός από αέριο φορέα με κοσκίνιση, αεροδυναμική ταξινόμηση, κατακρήνηση, έκλυση) και τη διήθηση (μηχανισμοί, μέσα και συσκευές διήθησης).

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις που αφορούν την ανάμειξη κόνεων (μηχανισμός τυχαίας ανάμειξης και αλληλεπιδρώντων συστατικών), τη δειγματοληψία (μέγεθος δείγματος και δείκτες αποτελεσματικότητας), τους παράγοντες που την επηρεάζουν: αναλογία συστατικών, μέγεθος, σχήμα και πυκνότητα τεμαχιδίων, υγρασία, στατικός ηλεκτρισμός, βαθμός πλήρωσης θαλάμου ανάμειξης. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις που αφορούν τους τύπους, τα χαρακτηριστικά και τη λειτουργία των αναμεικτών, την ξήρανση (ορισμός, μέτρηση υγρασίας, θεωρία ξήρανσης, τρόποι μετακίνησης υγρασίας, μηχανισμοί μετάδοσης θερμότητας, περίοδοι ξήρανσης, υγρασία ισορροπίας και συμπεριφορά υλικών) και τους τύπους ξηραντήρων (αρχές λυοφιλοποίησης).

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να κατανοούν την έννοια του μεγέθους των τεμαχιδίων, να γνωρίζουν

τις μεθόδους μέτρησής του, να κατανοούν και να εφαρμόζουν τις βασικές διεργασίες της παραγωγής φαρμάκων και γενικότερα της φαρμακευτικής, όπως είναι η άλεση, η ανάμειξη, ο διαχωρισμός σωματιδίων και η ξήρανση, συμπεριλαμβανομένης και της λυοφιλοποίησης.

Για την κατανόηση των παραπάνω βασικών αρχών και εννοιών, πραγματοποιούνται μέθοδοι μελέτης και εξάσκησης με ανάθεση εργασιών υπό μορφή παρουσίασης και βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων πάνω στην παρασκευή στερεής μορφής φαρμάκων. Ως εργαστηριακή άσκηση για την υποεπάρκεια, προτείνεται η Παρασκευή σαχαρόπηκτων δισκίων, το γέμισμα καψακίων σκληρής ζελατίνης και ο έλεγχος ομοιομορφίας βάρους της παρτίδας.

2.3.Γ.6 | ΗΜΙΣΤΕΡΕΑ ΦΑΡΜΑΚΟΤΕΧΝΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ

Η μαθησιακή υποεπάρκεια «Ημιστερεά φαρμακοτεχνικά σκευάσματα» έχει ως στόχο την εισαγωγή των εκπαιδευομένων στις έννοιες των φαρμακοτεχνικών σκευασμάτων σε ημιστερεή μορφή, όπως είναι οι κρέμες και οι αλοιφές, και στις διαφορές που παρουσιάζουν μεταξύ τους. Δίνονται οι ορισμοί και οι κατηγορίες διάκρισης των αλοιφών και των κρεμών με βάση την περιεκτικότητα σε δραστικά συστατικά, τη σύνθεση και τη διεισδυτικότητα τους. Αναφέρονται οι τρόποι χρήσης των αλοιφών και κρεμών.

Αναλύονται οι παράγοντες που επηρεάζουν την απορρόφηση των αλοιφών και κρεμών από το δέρμα. Ως προς την απορρόφηση, εξετάζονται διεξοδικότερα η διαλυτότητα του φαρμάκου, ο βαθμός ενυδάτωσης του δέρματος, η λύση της συνέχειας του δέρματος, τα έκδοχα, η ηλικία του/της ασθενούς, ο βαθμός εντριβής, η διάρκεια, ο τόπος εφαρμογής και η θερμοκρασία του δέρματος. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα συστατικά των αλοιφών, τα είδη των αλοιφών και τον τρόπο ταξινόμησής τους, πού χρησιμοποιούνται οι υδρογονάνθρακες βάσης (λιπαρές βάσεις), οι γέλες-μη λιπαρές βάσεις (Gels) και οι βάσεις γαλακτώματα.

Ολοκληρώνοντας την υποεπάρκεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να παρασκευάζουν αλοιφές είτε με τήξη είτε με ενσωμάτωση, να φτιάχνουν γαλακτώματα, να γνωρίζουν τον τρόπο χρήσης των καλλυντικών κρεμών και παστών, να ελέγχουν και να φυλάνε τα ημιστερεά σκευάσματα.

Για την εμπέδωση των παραπάνω βασικών αρχών και εννοιών, συστήνονται μέθοδοι μελέτης με χρήση ψηφιακών εκπαιδευτικών μέσων, η παρακολούθηση βίντεο με θέμα τη σύνθεση καλλυντικών κρεμών. Για την υποεπάρκεια προτείνεται ως εργαστηριακή άσκηση η σύνθεση κρέμας νυχτός και ημέρας και η ανάλυση των διαφορών τους.

2.3.Γ.7 | ΥΓΡΑ ΦΑΡΜΑΚΟΤΕΧΝΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ

Αυτή η μαθησιακή υποεπάρκεια αποσκοπεί στην εισαγωγή των εκπαιδευομένων στις βασικές αρχές και έννοιες των φαρμακοτεχνικών σκευασμάτων σε υγρή μορφή. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα στάδια για την παρασκευή ελιξιρίων, τις τεχνικές εκχύλισης, τα πρόσθετα και τα συντηρητικά που περιέχουν τα σιρόπια, τα πλεονε-

κτήματα της σακχαρόζης ως γλυκαντικού στα σιρόπια, τις μεθόδους παρασκευής σιροπιών είτε με διάλυση υπό θέρμανση, είτε με διάλυση σε θερμοκρασία δωματίου, είτε με προσθήκη ζάχαρης σε έτοιμο φαρμακευτικό διάλυμα, είτε με εξίκμαση. Επίσης, γνωρίζουν τις φάσεις από τις οποίες αποτελούνται τα εναιωρήματα, τους παράγοντες που προστίθενται σε αυτά για να βοηθήσουν την κροκίδωση και διασπορά της στερεής φάσης, καθώς και τις μεθόδους παρασκευής εναιωρημάτων είτε με καθίζηση είτε με διασπορά.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν από ποιες φάσεις αποτελούνται τα γαλακτώματα, τις κατηγορίες των γαλακτωματοποιητών, καθώς και τον ορισμό της υδρόφιλης – λιπόφιλης ισορροπίας HLB (Hydrophile – Lipophile Balance). Επίσης, θα μπορούν να περιγράψουν την επίδραση του γαλακτωματοποιητικού παράγοντα στην παρασκευή και τη σταθερότητα ενός γαλακτώματος, τις μεθόδους παρασκευής γαλακτωμάτων με υγρή ή ξηρή κόμμη ή με αναμεικτήρες (ομογενοποιητές) μεγάλου όγκου και υψηλών ταχυτήτων, καθώς και τις μεθόδους προσδιορισμού του τύπου ενός γαλακτώματος.

Παράλληλα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τις ιδιότητες που πρέπει να έχουν τα ενέσιμα σκευάσματα, τις μορφές, τους τρόπους χορήγησης, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των παρεντερικών σκευασμάτων, τα στάδια παραγωγής ενός παρεντερικού προϊόντος, τις ιδιαιτερότητες των ορών, τη διαδικασία λυοφιλοποίησης, καθώς και τις ιδιότητες και τους τρόπους χορήγησης των οφθαλμολογικών σκευασμάτων και των κολλυρίων.

Ολοκληρώνοντας την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να παρασκευάζουν, να ελέγχουν, να συντηρούν και να αποθηκεύουν ελιξίρια, βάμματα, σιρόπια, εναιωρήματα, γαλακτώματα, ενέσιμα σκευάσματα, οφθαλμολογικά σκευάσματα και κολλύρια.

Συστήνονται μέθοδοι μελέτης με χρήση ψηφιακών εκπαιδευτικών μέσων. Ως εργαστηριακή άσκηση προτείνεται η παρασκευή γαλακτώματος και η μέτρηση του pH και του νερού που χάνεται.

2.3.Γ.8 | ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΑΕΡΟΛΥΜΑΤΑ

Αυτή η μαθησιακή υποενότητα αποσκοπεί στην εισαγωγή των εκπαιδευομένων στις βασικές αρχές και έννοιες που αφορούν τη χρήση του φαρμάκου που χορηγείται μέσω αέριας μορφής, με μορφή νέφους αεροσόλης και σε πολύ λεπτά στερεά σωματίδια (αερολύματα).

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις για τον καθοριστικό ρόλο του μεγέθους των σωματιδίων του φαρμάκου στα οποία εκτίθενται οι πνεύμονες ως προς τον βαθμό προσπέλασης στον κυψελιδικό χώρο, τη ζώνη ταχείας απορρόφησης, αλλά και τους παράγοντες που καθορίζουν την εναπόθεση των σωματιδίων των αερολυμάτων στους αεραγωγούς. Περιγράφεται πώς λειτουργεί ο νεφελοποιητής φαρμάκων και πώς μετατρέπεται το φάρμακο υγρής μορφής σε νεφέλωμα, έτσι ώστε να μπορέσει να

εισχωρήσει στους πνεύμονες εύκολα με τη βοήθεια μάσκας ή επιστομίου. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τις ιδιότητες του προς ψεκασμό υγρού, οι οποίες επηρεάζουν την απόδοση του ψεκαστήρα.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τη σύσταση των φαρμακευτικών αερολυμάτων, να προσδιορίζουν τα όρια μεγέθους των σωματιδίων ώστε να μπορούν να απορροφώνται από τους πνεύμονες και να μη γίνεται εκπνοή ή εναπόθεσή τους σε μεγαλύτερους βρόγχους, να διακρίνουν τους εισπνευστήρες ξηράς κόνεως από τα πεπιεσμένα αερολύματα μετρούμενων δόσεων, όπου το φάρμακο περιέχεται υγροποιημένο σε προωθητικό αέριο, να χειρίζονται νεφελοποιητή φαρμάκων και να αναγνωρίζουν τις μάσκες χορήγησης αερολύματος.

Για την κατανόηση των παραπάνω βασικών αρχών και εννοιών, πραγματοποιούνται μέθοδοι μελέτης και εξάσκησης με ανάθεση εργασιών υπό μορφή παρουσίασης και βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων πάνω στις περιπτώσεις χρήσης φαρμακευτικών σκευασμάτων αέριας μορφής. Ως εργαστηριακή άσκηση για την υποενότητα, προτείνεται η μορφοποίηση φαρμάκων για χορήγηση με ψεκαστήρες.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Δημόπουλος, Β. & Τσαντίλη-Κακουλίδου, Α. (2015). *Βασικές αρχές σχεδιασμού και ανάπτυξης φαρμάκων*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Φώσκολος, Γ. Β. & Τσοτίνης, Α. (2011). *Φαρμακευτική Χημεία Ι*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.
3. Δεμέτζος, Κ. Ν. (2014). *Φαρμακευτική Νανοτεχνολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.

Συμπληρωματικές

1. Food and Drug Administration. (2002). *Guidance for Industry: Bioavailability and Bioequivalence Studies for Orally Administered Drug Products – General Considerations*. Rockville, MD: Food and Drug Administration, U.S. Department of Health and Human Services, Center for Drug Evaluation and Research (CDER).
2. Μπελέ, Ο.-Α. (2015). *Φαρμακευτική Τεχνολογία Ι & ΙΙ. Μαθήματα για Βοηθούς Φαρμακείου – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής ενότητας, θα αποκτήσουν βασικές γνώσεις, σε θεωρητικό αλλά και πρακτικό επίπεδο, για τα καλλυντικά ως τελικά σκευάσματα και τις πρώτες ύλες τους. Σε συνδυασμό με τη μαθησιακή ενότητα «Χημεία φυσικών πρώτων υλών φαρμάκων και καλλυντικών» αλλά και τη μαθησιακή ενότητα που θα ακολουθήσει «Ειδικά θέματα Κοσμητολογίας», που ανήκουν στο ίδιο θεματικό πεδίο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν ολοκληρωμένη γνώση για τις καλλυντικοτεχνικές μορφές, τα συστατικά και τις ιδιότητές τους, τις αλλοιώσεις που μπορεί να υφίσταται ένα καλλυντικό προϊόν, τις χρήσεις, τους περιορισμούς και τη συσκευασία των καλλυντικών.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Αναγνωρίζουν τις βασικότερες κατηγορίες καλλυντικών και καλλυντικοτεχνικών μορφών,
- Επιλέγουν τις κατάλληλες πρώτες ύλες καλλυντικών ανάλογα με το είδος του επιθυμητού καλλυντικοτεχνικού προϊόντος,
- Εκτελούν ελέγχους ποιότητας σε πρώτες ύλες, ημιτέτοιμα προϊόντα, τελικά προϊόντα, υλικά συσκευασίας και συσκευασίες καλλυντικών προϊόντων,
- Απαριθμούν τις προδιαγραφές ποιότητας ενός καλλυντικού προϊόντος,
- Ταξινομούν τις επιφανειοδραστικές ενώσεις στην κλίμακα HLB,
- Αντιλαμβάνονται τους ορισμούς των καλλυντικών (π.χ. γαλάκτωμα, αιώρημα, λοσιόν, κρέμα, πομάδα),
- Περιγράφουν τα καλλυντικά γαλακτώματα ανάλογα με τον τύπο τους,
- Αναγνωρίζουν τους τρόπους προσδιορισμού του τύπου του γαλακτώματος,
- Εξηγούν τη ρεολογία των καλλυντικών, το ιξώδες, τη θιξοτροπία και τους τρόπους ροής των καλλυντικών,
- Αναγνωρίζουν τις πηγές μόλυνσης των καλλυντικών, τη μικροβιολογία τους, τον μεταβολισμό των μικροοργανισμών μέσα στα καλλυντικά, καθώς και τα συντηρητικά και τους παράγοντες που επηρεάζουν τη συντηρητική δράση,
- Αναγνωρίζουν τα αντιοξειδωτικά και τα συνεργιστικά συστατικά, την οξειδωση και την τάγγιση και τους παράγοντες που τις επηρεάζουν,
- Επιλέγουν πιγμέντα, λάκες και γενικότερα χρωστικές σύμφωνα με τη νομοθεσία των χρωμάτων στα καλλυντικά,
- Ερμηνεύουν σύμβολα και συστατικά σε μια συσκευασία καλλυντικού προϊόντος,
- Επιλέγουν τον κατάλληλο περιέκτη για κάθε καλλυντικοτεχνική μορφή και σύσταση

(γυάλινη, πλαστική, μεταλλική, χάρτινη),

- Εκτελούν μετρήσεις, αναλύσεις, εργαστηριακές παρασκευές και συνθέσεις καλλυντικοτεχνικών μορφών (μέτρηση pH και σκληρότητας νερού, ποιοτικός έλεγχος πρώτων υλών, μέτρηση pH δέρματος, μέτρηση ποσοστού υδατικής ελαϊκής φάσης, έλεγχος τύπου και ποσοστού επιφανειοδραστικής ένωσης σε σαμπουάν, έλεγχος συντηρητικών σε υδατική φάση γαλακτώματος, έλεγχος αντιοξειδωτικών σε λιπαρή φάση γαλακτώματος, παρασκευή διαφόρων τύπων γαλακτωμάτων, προσδιορισμός HLB γαλακτωμάτων, παρασκευή λοσιόν κ.ά.).

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αντηλιακό / Αντιοξειδωτικό / Γαλάκτωμα / Ενυδάτωση / Κολλοειδές / Κρέμα / Λοσιόν / Συντελεστής Αντηλιακής Προστασίας (SPF) / Συντηρητικό / Υδρόφιλη Λιποφιλική Ισορροπία (HLB).

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (2), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ
2	ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ
3	ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ
4	ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ
5	ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ
6	ΧΡΩΜΑΤΑ ΣΤΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ
7	ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ
8	ΚΡΕΜΕΣ ΚΑΙ ΛΟΣΙΟΝ
9	ΑΝΤΗΛΙΑΚΑ

Κείμενο αναφοράς

2.3.Γ.1 | ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ

Η μαθησιακή υποενότητα «Νομοθεσία: τεχνολογία καλλυντικών» αποσκοπεί στην εισαγωγή των βασικών αρχών και εννοιών που σχετίζονται με τον ορισμό, τις ιδιότητες και τις μορφές των καλλυντικών. Ο σκοπός αυτής της μαθησιακής υποενότητας εστιάζεται στους περιορισμούς που θέτουν οι κανόνες που έχουν θεσπιστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση για το τι ορίζεται καλλυντικό, στο Ευρετήριο Συστατικών (Inventory of Cosmetic Ingredients) που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά προϊόντα,

καθώς και στη νομοθεσία και την επισήμανση των καλλυντικών.

Περιγράφονται συνοπτικά οι απαιτήσεις του νέου κανονισμού σχετικά με τα να-ουϊλικά, τα κριτήρια ισχυρισμών, την οργάνωση της παραγωγής, της εισαγωγής και της διανομής καλλυντικών προϊόντων, καθώς και την κοσμητοεπαγρύπνηση. Αναλύονται το ευρετήριο συστατικών, η επισήμανση των συστατικών στη συσκευασία του καλλυντικού προϊόντος, οι ονομασίες του ευρετηρίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι INCI ονομασίες, καθώς και άλλες υποχρεωτικές επισημάνσεις που αναγράφονται στην ετικέτα του προϊόντος.

Με την εμπέδωση αυτών των γνώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν συνοπτικά τις απαιτήσεις του κανονισμού των καλλυντικών στην Ευρωπαϊκή Ένωση, τις επισημάνσεις των συστατικών σύμφωνα με το Ευρετήριο της ΕΕ, καθώς και τις INCI ονομασίες. Επιπλέον, θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τις ενδείξεις που πρέπει να φέρουν ο περιέκτης και η συσκευασία των καλλυντικών προϊόντων, με ανεξιτηλους, ευανάγνωστους και ευδιάκριτους χαρακτήρες, ώστε τα καλλυντικά προϊόντα να διατίθενται στην αγορά, τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στη συσκευασία ή στον περιέκτη, καθώς και ποιες παράμετροι καθορίζουν την ταυτότητα ενός συστατικού που εμπεριέχεται σε ένα καλλυντικό.

Για την εξοικείωση με τις παραπάνω βασικές αρχές και έννοιες, συστήνεται να χρησιμοποιηθούν τεχνικές εμπλουτισμένης εισήγησης και μελέτη με χρήση εποπτικών μέσων, η παρακολούθηση βίντεο με αντικείμενο την επισήμανση και τη νομοθεσία των καλλυντικών, ώστε να διεγερθεί το ενδιαφέρον και η ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων.

2.3.Γ.2 | ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα αποσκοπεί στην εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τις βασικές αρχές που σχετίζονται με τον κόσμο των μικροοργανισμών και τις συνθήκες που επηρεάζουν την παρουσία και την ανάπτυξή τους στα καλλυντικά.

Στο πλαίσιο αυτής της υποενότητας, περιγράφονται οι ιδιότητες των μικροοργανισμών (μορφολογικά χαρακτηριστικά, αναπαραγωγή, μεταβολισμός) που μπορεί να ανευρεθούν στα καλλυντικά προϊόντα, όπως αληθινοί μύκητες, ζυμομύκητες, Gram θετικά και Gram αρνητικά βακτήρια, και εξηγούνται οι πηγές μόλυνσης. Με αυτές τις γνώσεις, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τις βασικές αρχές της μικροβιολογίας των καλλυντικών και τις πηγές προέλευσης και τα είδη των μικροοργανισμών, να ερμηνεύουν αποτελέσματα μικροβιολογικών ελέγχων και τις αιτίες μικροβιακών μολύνσεων, να γνωρίζουν τους τρόπους ελέγχου των μικροοργανισμών στα φάρμακα και τις εργαστηριακές μεθόδους προσδιορισμού τους, να γνωρίζουν τη νομοθεσία που αφορά στα μικροβιολογικά κριτήρια και τα όρια που καθορίζουν τη μικροβιολογική ασφάλεια και ποιότητα.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, αξιοποιώντας τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει, αναμένεται να είναι σε θέση να γνωρίζουν πώς γίνεται αντιληπτή η μικροβιακή μόλυνση σε

καλλυντικά προϊόντα, ποιοι μικροοργανισμοί επιφέρουν αλλοίωση στα καλλυντικά, τις πηγές μόλυνσης καλλυντικών προϊόντων, ποιες δοκιμασίες (ΕΟΦ) πρέπει να πραγματοποιούνται κατά τον ποιοτικό έλεγχο μιας κρέμας (ονομαστικά), να αναφέρουν τις δοκιμασίες σταθερότητας ενός καλλυντικού προϊόντος και τέλος την προέλευση της βιολογικής αποσύνθεσης των καλλυντικών προϊόντων.

Για την εξοικείωση με τις παραπάνω βασικές αρχές και έννοιες, συστήνεται η παρακολούθηση βίντεο με αντικείμενο τον έλεγχο της μικροβιολογικής ποιότητας καλλυντικών με βάση τη συμμόρφωσή τους με αποδεκτά όρια. Ως εργαστηριακές ασκήσεις, προτείνονται μακροσκοπικοί έλεγχοι προκειμένου να εντοπιστεί πιθανή αλλοίωση ενός καλλυντικού προϊόντος από κάποιον μικροοργανισμό με βάση την εξωτερική εμφάνιση, το χρώμα, την οσμή και την υφή του καλλυντικού προϊόντος, καθώς και με μέτρηση του pH, του ιξώδους και του σημείου τήξης του καλλυντικού προϊόντος.

2.3.Γ.3 | ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ

Η μαθησιακή υποενότητα «Γαλακτώματα καλλυντικών» αποσκοπεί στην εισαγωγή των βασικών αρχών και εννοιών που χαρακτηρίζουν τα γαλακτώματα, τα κολλοειδή διαλύματα και τα συστήματα διασποράς. Σκοπός της παρούσας μαθησιακής υποενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν τις έννοιες της επιφάνειας διαχωρισμού, της φάσης, της επιφανειακής τάσης, της υδροφιλικής – λιποφιλικής ισορροπίας (HLB), του γαλακτωματοποιητή και της γαλακτωματοποίησης, καθώς και τον μηχανισμό δράσης και την ταξινόμηση των επιφανειοδραστικών ουσιών ανάλογα με τη χημική τους δομή. Επιπλέον, επιδιώκεται η εξοικείωσή τους με τις βασικές κατηγορίες υδρογονανθρακικών επιφανειοδραστικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά.

Με την εμπέδωση αυτών των γνώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τα υδρόφιλα και τα λιπόφιλα τμήματα των υδρογονανθρακικών επιφανειοδραστικών ουσιών, τα αντιπροσωπευτικά παραδείγματα των ανιονικών, κατιονικών, αμφοτερικών, αμφολυτών και μη ιονικών, καθώς και τις κύριες φυσικοχημικές και κοσμητολογικές τους ιδιότητες, και τέλος τα καλλυντικά προϊόντα στα οποία χρησιμοποιούνται οι χημικές κατηγορίες των υδρογονανθρακικών επιφανειακοενεργών ουσιών.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τις ιδιαίτερες ιδιότητες των συστημάτων διασποράς που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά προϊόντα όπως τα γαλακτώματα, τα μικρογαλακτώματα και τα κολλοειδή, τους τύπους των γαλακτωμάτων, τους παράγοντες που οδηγούν στην αποκορύφωση ή την καθίζηση στα γαλακτώματα, τι είναι τα μικκύλια και οι αφροί, τα αερολύματα (aerosols), την επίδραση της ρεολογίας (ιξώδους) στις φυσικοχημικές ιδιότητες των καλλυντικών και των γαλακτωμάτων, τις μεθόδους προσδιορισμού του ιξώδους, την επίδραση της θιξοτροπίας και τις αντιθιξοτροπίας στις ρεολογικές ιδιότητες των καλλυντικών.

Για την εξοικείωση με τις παραπάνω βασικές αρχές και έννοιες, συστήνεται να αξιοποιηθούν τεχνικές εμπλουτισμένης εισήγησης και μελέτη με χρήση εποπτικών μέσων, ώστε να διεγερθεί το ενδιαφέρον και η ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων. Ως εργαστηριακές ασκήσεις για την υποεπνότητα, προτείνονται η μέτρηση του pH, του ιξώδους και του σημείου τήξης του καλλυντικού προϊόντος, με σκοπό τον έλεγχο των προδιαγραφών του.

2.3.Γ.4 | ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ

Η μαθησιακή υποεπνότητα «Συντηρητικά καλλυντικών» αποσκοπεί στην εισαγωγή των βασικών αρχών και εννοιών που χαρακτηρίζουν τη σειρά των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται ως συντηρητικά καλλυντικών, καθώς και τον τρόπο δράσης τους.

Δίνονται οι ορισμοί και οι διαφορές των εννοιών: συντηρητικό, αντισηπτικό και απολυμαντικό. Γίνεται ταξινόμηση των συντηρητικών ανάλογα με τη χημική δομή, τις φυσικοχημικές ιδιότητες των κυριότερων εκπροσώπων της κάθε κατηγορίας και το αντιμικροβιακό τους φάσμα. Αναλύονται τα οργανικά οξέα, οι αλκοόλες, τα φαινολικά συντηρητικά-παραβένια, οι ισοθειαζολινόνες και οι επιφανειακοενεργές ουσίες που χρησιμοποιούνται ως συντηρητικά. Εξηγούνται οι παράγοντες που επιδρούν στη δραστηριότητα των συντηρητικών, όπως η ενεργή συγκέντρωση, ο συντελεστής κατανομής, το pH. Αναλύονται οι διαδικασίες που ακολουθούνται σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή και την Ελληνική Φαρμακοποιία για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ενός συντηρητικού σε καλλυντικό προϊόν. Περιγράφονται οι βασικές αρχές ανάπτυξης καλλυντικών χωρίς συντηρητικά. Αναλύονται οι βασικές κατηγορίες των εναλλακτικών συντηρητικών, όπως οι πολικές ενώσεις με μεσαίου μήκους αλυσίδα, τα λιπαρά οξέα και οι εστέρες τους, οι φαινολικές ενώσεις, οι αρωματικές ενώσεις και τα φυτικά παράγωγα.

Με την εμπέδωση αυτών των γνώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τις βασικές αρχές ανάπτυξης και παραγωγής καλλυντικών προϊόντων χωρίς συντηρητικά, τις βασικές αρχές της τεχνολογίας φραγμών, τις βασικές κατηγορίες και τις φυσικοχημικές ιδιότητες των εναλλακτικών συντηρητικών, τα αιθέρια έλαια, τα φυτικά εκχυλίσματα και τα φυτικά συστατικά που χρησιμοποιούνται ως συντηρητικά, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των εναλλακτικών συντηρητικών και τις δοκιμασίες αποτελεσματικότητας συντηρητικών στα καλλυντικά προϊόντα.

Για την κατανόηση των παραπάνω βασικών αρχών και εννοιών, πραγματοποιούνται μέθοδοι μελέτης και εξάσκησης με χρήση εποπτικού και ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού. Ως εργαστηριακές ασκήσεις για την υποεπνότητα, προτείνονται η ανάπτυξη υδατικής και λιπαρής φάσης γαλακτώματος με και χωρίς συντηρητικά και η σύγκρισή τους.

2.3.Γ.5 | ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ

Η μαθησιακή υποεπνότητα «Αντιοξειδωτικά καλλυντικών» αποσκοπεί στην εισαγωγή των βασικών αρχών και εννοιών που χαρακτηρίζουν τις χημικές ουσίες που χρησι-

μποποιούνται ως αντιοξειδωτικά καλλυντικών και ως συνεργιστικές αντιοξειδωτικές ουσίες, καθώς και τον τρόπο δράσης τους.

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, αναλύονται οι έννοιες οξείδωση-τάγγιση των συστατικών των καλλυντικών και ελεύθερες ρίζες, οι παράγοντες που επιδρούν στην οξείδωση ορισμένων συστατικών των καλλυντικών, καθώς και οι χημικές κατηγορίες των αντιοξειδωτικών και των συνεργιστικών τους. Αναλυτικότερα περιγράφονται ο μηχανισμός έναρξης, διάδοσης και τερματισμού μιας οξειδωτικής αντίδρασης. Επιπλέον, περιγράφονται η επίδραση της θερμοκρασίας, των ακτινοβολιών, των υπεροξειδίων, του οξυγόνου και των μεταλλικών ιόντων στην αντίδραση της οξείδωσης, καθώς και οι χημικές κατηγορίες των φαινολικών αντιοξειδωτικών, όπως κατεχίνες, τοκοφερόλες, γαλλικοί αλκυλεστέρες, BHA (βουτυλο-ϋδροξυ-ανισόλη) και BHT (βουτυλο-υδροξυ-τολουόλιο) και αναλύεται ο μηχανισμός δράσης τους. Τέλος, δίνεται έμφαση στα φυτικά εκχυλίσματα που χρησιμοποιούνται για την παρεμπόδιση της οξείδωσης του καλλυντικού προϊόντος.

Με την εμπέδωση αυτών των γνώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τις βασικές έννοιες της οξείδωσης - τάγγισης, έναρξης, μετάδοσης και τερματισμού της οξειδωτικής αντίδρασης, τις κατηγορίες των φαινολικών αντιοξειδωτικών και των συνεργιστικών τους, τον μηχανισμό δράσης των φαινολικών αντιοξειδωτικών, τα φυτικά εκχυλίσματα που χρησιμοποιούνται για την παρεμπόδιση της οξείδωσης του καλλυντικού προϊόντος. Επιπλέον, θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τις αντιοξειδωτικές ουσίες καλλυντικών με αντιγηραντική δράση, τις κατηγορίες των αντιοξειδωτικών και συνεργιστικών ουσιών.

Για την κατανόηση των παραπάνω βασικών αρχών και εννοιών, πραγματοποιούνται μέθοδοι μελέτης και εξάσκησης με χρήση εποπτικού και ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού και, τέλος, η ανάθεση εργασιών υπό μορφή παρουσίασης, βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων πάνω στη χρήση των βιταμινών ως αντιοξειδωτικών παραγόντων στα καλλυντικά. Ως εργαστηριακή άσκηση, προτείνεται η ανίχνευση αντιοξειδωτικής ουσίας βιταμίνης C σε γαλάκτωμα με μια οξειδοαναγωγική ογκομέτρηση με διάλυμα ιωδίου.

2.3.Γ.6 | ΧΡΩΜΑΤΑ ΣΤΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ

Η μαθησιακή υποενότητα «Χρώματα στα καλλυντικά» αποσκοπεί στην εισαγωγή βασικών εννοιών και μεθόδων που αφορούν τη χρήση χημικών ενώσεων ως χρωμάτων στα καλλυντικά, καθώς και στους λόγους επιλογής τους και στις ιδιότητες που αυτά εμφανίζουν.

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα, αναλύονται τα χρώματα που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά προϊόντα. Εξηγούνται οι έννοιες της αυχοχρωμίας και της βαθυχρωμίας και δίνονται παραδείγματα χρωμοφώρων και αυδόχρωμων ομάδων. Παρουσιάζονται οι ορισμοί των όρων: χρωστική ύλη, πιγμέντο, λάκα και πληρωτικό υλικό λάκας. Συγκρίνονται οι φυσικοχημικές ιδιότητες των χρωμάτων, όπως η διαλυτότητα και η σταθερότητα στη θέρμανση και στο φως. Επιπλέον, παρουσιάζονται

στοιχεία της νομοθεσίας που αφορά τα χρώματα στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.

Γίνεται αναφορά στον κατάλογο χρωμάτων (Color Index, C.I.), καθώς και στα χρώματα D&C και FD&C. Αναλύονται οι κατηγορίες των πιστοποιημένων, φυσικών και ανόργανων χρωμάτων. Περιγράφονται τα αζωχρώματα, τα βρωμοξέα και τα βρωμιωμένα παράγωγα της φλουορεσκεΐνης, τα χρώματα κινολίνης, οι ανθρακινόνες, τα χρώματα τριφαινυλομεθανίου, καθώς και τα λευκά και τα ιριδίζοντα πιγμέντα. Παρουσιάζονται, επίσης, οι φυσικοχημικές ιδιότητες των οξειδίων του σιδήρου και των χρωμάτων ουλτραμαρίνας, καθώς και οι ιδιότητες φυσικών χρωμάτων, όπως το ανάττο, η κοχενίλλα, η χέννα και η χλωροφύλλη.

Με την ολοκλήρωση της υποενοότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τις κατηγορίες χρωμάτων που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά προϊόντα, τις φυσικοχημικές ιδιότητες και τη σταθερότητα των πιστοποιημένων, φυσικών και ανόργανων χρωμάτων, βασικά στοιχεία της νομοθεσίας σχετικά με τα χρώματα στην Ευρώπη και στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, καθώς και τα βασικά στοιχεία του καταλόγου χρωμάτων.

Για την κατανόηση των παραπάνω αρχών και εννοιών, εφαρμόζονται μέθοδοι μελέτης και εξάσκησης με χρήση εποπτικού και ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού, καθώς και ανάθεση εργασιών υπό μορφή παρουσιάσεων και βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων σχετικά με την προσθήκη χρωστικών ουσιών σε διάφορες κατηγορίες καλλυντικών. Ως εργαστηριακή άσκηση, προτείνεται η παρασκευή lip gloss με χρήση διαφορετικών ποσοτήτων μίκα καφέ και μίκα ασημί, καθώς και η σύγκριση των τελικών προϊόντων ως προς την απόχρωση και την εμφάνισή τους.

2.3.Γ.7 | ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ

Η μαθησιακή υποενοότητα «Πρώτες ύλες και συστατικά καλλυντικών» αποσκοπεί στον ορισμό και στη μελέτη των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες και ως συστατικά για την παρασκευή καλλυντικών προϊόντων.

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενοότητα, εξηγούνται οι ορισμοί: φόρμουλα, ενεργά και ανενεργά κοσμητολογικά σκευάσματα, έκδοχα. Παρατίθεται η ταξινόμηση των πρώτων υλών σε διάφορες κατηγορίες, με βάση τις χημικές τους ιδιότητες και λειτουργίες. Αναλύεται ο τρόπος και ο μηχανισμός επίδρασης των συστατικών στην επιδερμίδα. Αναλύεται ο σημαντικός ρόλος που διαδραματίζουν στη σύνθεση, τη σταθερότητα και την αποτελεσματικότητα του τελικού προϊόντος. Περιγράφονται οι διάφορες μορφές με τις οποίες χρησιμοποιούνται, συμπεριλαμβανομένων υγρών, στερεών ή αερίων. Αναλύεται ο τρόπος και η διαδικασία επιλογής και ανάμειξής τους ώστε να δημιουργηθεί μια ποικιλία καλλυντικών προϊόντων που κυμαίνονται από λοσιόν και κρέμες περιποίησης έως προϊόντα μακιγιάζ και αρώματα. Περιγράφεται αναλυτικά πώς οι χημικές πρώτες ύλες καλλυντικών αποτελούν βασικά συστατικά της βιομηχανίας καλλυντικών, επιτρέποντας στους κατασκευαστές να δημιουργούν ασφαλή,

αποτελεσματικά και αισθητικά ευχάριστα προϊόντα, καθιστώντας τα επιθυμητά και ελκυστικά στους καταναλωτές.

Με την εμπέδωση αυτών των γνώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν ποιες πρώτες ύλες καλλυντικών έχουν βασικές ιδιότητες: αιμοστατικές, αναζωογονητικές, ενισχυτικές της ανθεκτικότητας, αντιερυθηματικές, αντικνησμών, αντιρυτιδικές, αντισηπτικές, αντιοξειδωτικές, αντιοξειδωτικές (συνεργιστικές), απολυμαντικές, απολιπαντικές, αυξητικές ιξώδους, γαλακτωματοποιητικές, ενισχυτικές της γυαλάδας, δερματοκαθαριστικές, διαλυτικές, δροσιστικές, ενισχυτικές της ελαστικότητας, επανορθωτικές, επουλωτικές, καταπραϋντικές, κερατοπλαστικές, λευκαντικές, λιπαντικές, μαλακτικές, φορείς, προστατευτικές, προστατευτικές κολοειδούς, ρυθμιστικές του pH, στερεωτικές, στερεωτικές (αρωμάτων), σταθεροποιητικές, στυπτικές, συνοχή, συντηρητικές, συντηρητικές (συνεργιστικές), τονωτικές, υγροσκοπικές.

Για την εξοικείωση με τις παραπάνω βασικές αρχές και έννοιες, συστήνεται να χρησιμοποιηθούν τεχνικές εμπλουτισμένης εισήγησης και ανάθεση εργασιών υπό μορφή παρουσίασης. Ως εργαστηριακή άσκηση για την υποεπαιδευτικότητα, προτείνεται η προσθήκη παχυντικών στα καλλυντικά και η αντίστοιχη μέτρηση της αύξησης του ιξώδους.

2.3.Γ.8 | ΚΡΕΜΕΣ ΚΑΙ ΛΟΣΙΟΝ

Η μαθησιακή υποεπαιδευτικότητα «Κρέμες και λοσιόν» αποσκοπεί στην εισαγωγή των βασικών αρχών και εννοιών που χαρακτηρίζουν καλλυντικά προϊόντα που το ιξώδες τους έχει τέτοια τιμή ώστε να μην μπορούν να ρέουν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Εξηγούνται οι ορισμοί της κρέμας και της λοσιόν. Περιγράφεται η ταξινόμηση των κρεμών ανάλογα με τον τύπο του δέρματος για τον οποίο προορίζονται να χρησιμοποιηθούν, τα δραστικά συστατικά που περιέχουν και τη δράση τους στο δέρμα. Δίνονται παραδείγματα για τη λειτουργικότητα, την υφή και τα χαρακτηριστικά των κρεμών.

Με την εμπέδωση αυτών των γνώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τις ιδιότητες που έχουν, καθώς και να περιγράφουν κρέμες καθαρισμού, ψυχρές κρέμες, κρέμες νύκτας, κρέμες μασάζ, κρέμες ημέρας, κρέμες βάσης make-up, εξαφανιζόμενες κρέμες, κρέμες χεριών και σώματος, κρέμες για όλες τις χρήσεις. Επιπλέον, θα είναι σε θέση να γνωρίζουν ποια είναι τα απαραίτητα μικροσκεύη και συσκευές για την παρασκευή κρεμών-λοσιόν, ποιες ανεπιθύμητες ενέργειες μπορούν να εμφανιστούν και από ποιους παράγοντες εξαρτώνται.

Για την κατανόηση των παραπάνω βασικών αρχών και εννοιών, πραγματοποιούνται μέθοδοι μελέτης και εξάσκησης με χρήση εποπτικού και ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού, βίντεο για την επιλογή της κατάλληλης τεχνικής και κριτηρίου παρασκευής διαφόρων τύπων κρέμας και λοσιόν, και τέλος η ανάθεση εργασιών υπό μορφή παρουσίασης και βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων πάνω σε συστάσεις κρεμών, ώστε να διεγερθεί το ενδιαφέρον και η ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων. Ως εργα-

στηριακή άσκηση για την υποεπνότητα, προτείνεται η παρασκευή διαφόρων τύπων κρέμας και λοσιόν.

2.3.Γ.9 | ΑΝΤΗΛΙΑΚΑ

Στην υποεπνότητα αυτή, αναλύονται τα καλλυντικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται ως αντηλιακές ουσίες. Αναλύονται οι βασικές αρχές και έννοιες που χαρακτηρίζουν τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται ως συστατικά αντηλιακών σκευασμάτων.

Περιγράφεται η ταξινόμηση των αντηλιακών προϊόντων, ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους, σε αντηλιακά με χημικά και φυσικά φίλτρα, καθώς και σε προϊόντα για «μαύρισμα χωρίς ήλιο», τα οποία περιέχουν διυδροξυακετόνη. Παρουσιάζονται οι φαρμακοτεχνικές μορφές των αντηλιακών προϊόντων, όπως γαλακτώματα, κρέμες, αλοιφές, λοσιόν, κρεματοιφές, ψεκαστικά διαλύματα, ραβδία, υδρογέλες, γέλες και έλαια.

Περιγράφονται η γενική διαδικασία παρασκευής αντηλιακού γαλακτώματος, αντηλιακού ελαίου και αντηλιακής κρέμας. Αναλύονται οι μηχανισμοί δράσης των αντηλιακών ουσιών, οι οποίοι βασίζονται στην εκλεκτική απορρόφηση της ανεπιθύμητης υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) από την προστατευτική στιβάδα του σκευάσματος πάνω στο δέρμα, στην ανάκλαση της ακτινοβολίας από κατάλληλες αδιάλυτες ανόργανες χρωστικές, στο χημικό μαύρισμα, καθώς και στην επιτάχυνση των φυσικών μηχανισμών προστασίας του δέρματος.

Επιπλέον, παρουσιάζονται στοιχεία σχετικά με προϊόντα τεχνητού μαυρίσματος. Εξηγούνται επίσης οι έννοιες του συντελεστή αντηλιακής προστασίας SPF (Sun Protection Factor) και της αποτελεσματικότητας των αντηλιακών προϊόντων.

Με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής υποεπνότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τα αποτελέσματα της ηλιακής ακτινοβολίας στο δέρμα, τι είναι τα αντηλιακά προϊόντα, τι είναι ο δείκτης προστασίας SPF, την κατάλληλη χρήση του αντηλιακού, τα συστατικά που περιέχονται στα αντηλιακά, τα κριτήρια επιλογής αντηλιακής κρέμας, τις μορφές των αντηλιακών προϊόντων, την επιλογή αντηλιακών προϊόντων με βάση τους τύπους δέρματος.

Για την κατανόηση των παραπάνω βασικών αρχών και εννοιών, πραγματοποιούνται μέθοδοι μελέτης και εξάσκησης με χρήση εποπτικού και ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού και γίνεται ανάθεση εργασιών υπό μορφή παρουσίασης και βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων πάνω σε αντηλιακά προϊόντα.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Μουλοπούλου-Καρακίτσου, Κ., Ρηγόπουλος, Δ. & Στρατηγός, Ι. Δ. (1998). *Καλλυντικά. Συστατικά και Εφαρμογές*. Αθήνα: Εκδόσεις Βήτα.
2. Τσιρίβας, Ε., Βαρβαρέσου, Α. & Παπαγεωργίου, Σ. (2013). *Βασικές αρχές Κοσμητολογίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.

Συμπληρωματικές

1. Καμμένου-Παπαγεωργίου, Ε., Κοτονιάς, Γ. & Σκανδάλη, Α. (2001). *Κοσμητολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Λιβάνη.
2. Τσιρίβας, Ε., Βαρβαρέσου, Α. & Παπαγεωργίου, Σ. (2017). *Εφαρμοσμένη Κοσμητολογία. Δερμοκαλλυντικά*. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.

2.3.Ε • ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑ – ΤΟΞΙΚΟΛΟΓΙΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στη Φαρμακολογία και σε στοιχεία Τοξικολογίας, με στόχο να αποκτήσουν βασικές θεωρητικές γνώσεις. Επιπλέον, θα παρουσιαστούν οι μηχανισμοί δράσης των κυριότερων κατηγοριών φαρμάκων και φαρμακοτεχνικών μορφών. Με την ολοκλήρωση της ενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν τις αλληλεπιδράσεις, τις συνέργειες και τις βασικές πρώτες βοήθειες, καθώς και τα αντίδοτα που απαιτούνται σε χαρακτηριστικές δηλητηριάσεις.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Πληροφορούν για την προέλευση, τις μορφές και την ονομασία των φαρμάκων, των οδηγιών χρήσης και των συνταγολογιών,
- Αντιλαμβάνονται τον τρόπο δράσης των φαρμάκων, τη φαρμακοδυναμική και τη φαρμακοκινητική, τις αντιδράσεις φαρμάκων και υποδοχέων και τη θεωρία τους,
- Εξηγούν τη φαρμακοκινητική και την απορρόφηση, την κατανομή, τον μεταβολισμό και την απέκκριση (ADME) των φαρμάκων από τον οργανισμό,
- Εξηγούν τους παράγοντες που επηρεάζουν τη δράση των φαρμάκων (ατομική ευαισθησία, φύλο, ηλικία, συννοσηρότητες, υπερευαισθησία, συνέργεια, ανταγωνισμός, αντοχή, εξάρτηση),
- Απαριθμούν τα φάρμακα και τις ιδιότητές τους ανάλογα με το σύστημα δράσης τους (ΑΝΣ, καρδιαγγειακό, ΚΝΣ, μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη, πεπτικού συστήματος,

- αντιμικροβιακά, χημειοθεραπευτικά, αναπνευστικού συστήματος, αντιισταμινικά, ορμόνες, στεροειδείς ορμόνες, ινσουλίνη και αντιδιαβητικά),
- Εξηγούν τη δράση αντισηπτικών και απολυμαντικών,
- Αναγνωρίζουν εισαγωγικούς όρους τοξικολογίας, όπως δηλητήριο, δηλητηρίαση, θανατηφόρος δόση (LD50) και θανατηφόρος συγκέντρωση (LC50),
- Απαριθμούν τους παράγοντες που επηρεάζουν την τοξικότητα μιας ουσίας και τις οδούς απορρόφησης (πεπτικό, εισπνοή, δέρμα),
- Διακρίνουν τη διάγνωση των δηλητηριάσεων ανάλογα με τις διαταραχές που προκαλούν,
- Εφαρμόζουν τρόπους αντιμετώπισης δηλητηριάσεων και χορήγησης ειδικών αντιδότην,
- Συνεργάζονται με τους/τις υπόλοιπους/-ες επαγγελματίες στον χώρο της υγείας για μια ορθότερη χρήση των φαρμάκων,
- Χειρίζονται φάρμακα και αντίδοτα προς αποφυγή των δηλητηριάσεων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αλληλεπιδράσεις φαρμάκων / Ανεπιθύμητες ενέργειες / Αντίδοτο / Δηλητηρίαση / Δραστική ουσία / Ενδείξεις, αντενδείξεις χορήγησης / Κατηγορίες φαρμάκων / Μηχανισμοί θεραπευτικής δράσης / Ορθή λήψη φαρμάκων / Φαρμακοδυναμική.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (0), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΓΕΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑ
2	ΦΑΡΜΑΚΑ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
3	ΦΑΡΜΑΚΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
4	ΦΑΡΜΑΚΑ ΓΑΣΤΡΕΝΤΕΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
5	ΦΑΡΜΑΚΑ ΑΙΜΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
6	ΦΑΡΜΑΚΑ ΑΝΟΣΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
7	ΦΑΡΜΑΚΑ ΚΑΤΑ ΤΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ
8	ΦΑΡΜΑΚΑ ΟΥΡΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
9	ΦΑΡΜΑΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΝΕΟΠΛΑΣΙΩΝ
10	ΑΝΤΙΣΗΠΤΙΚΑ – ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΑ
11	ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ – ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ
12	ΤΟΞΙΚΟΛΟΓΙΑ

Κείμενο αναφοράς

2.3.E.1 | ΓΕΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑ

Η υποενότητα εισάγει του/τις εκπαιδευόμενους/-ες σε βασικές έννοιες και γνώσεις της φαρμακολογίας που αποτελούν τη βάση για την κατανόηση των εννοτήτων που ακολουθούν και για τη χορήγηση φαρμάκων με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα.

Στην εισαγωγή περιλαμβάνονται οι ορισμοί των εννοιών του φαρμάκου, της βιοϊσοδυναμίας και της θεραπευτικής ισοδυναμίας φαρμάκων. Περιγράφονται οι διάφορες φαρμακοτεχνικές μορφές καθώς και οι οδοί χορήγησης των φαρμάκων στον ανθρώπινο οργανισμό. Διευκρινίζονται τα είδη ονομασίας των διαφόρων δραστικών ουσιών των φαρμάκων, τα είδη των δόσεων και επεξηγούνται τα στοιχεία που αναγράφονται στην ιατρική συνταγή χορήγησης φαρμάκων.

Το δεύτερο μέρος της υποενότητας, η φαρμακοκινητική, εξετάζει βασικές έννοιες όπως η απορρόφηση, η κατανομή, ο μεταβολισμός και η απέκκριση φαρμάκου, και αναλύει τους παράγοντες που τις επηρεάζουν κατά την κλινική πράξη. Μελετάται η απορρόφηση των φαρμάκων μέσω χορήγησης από διάφορες οδούς, η επίδραση της τροφής κατά τη λήψη φαρμάκου από το στόμα, ο μεταβολισμός και οι οδοί απέκκρισης φαρμάκων. Εξετάζονται οι τρόποι και οι μηχανισμοί δράσης των φαρμάκων.

Δίνονται οι ορισμοί της χημικής συγγένειας, της αποτελεσματικότητας και της βιοδιαθεσιμότητας φαρμάκου και αναλύεται η έννοια του θεραπευτικού δείκτη φαρμάκου.

Παράλληλα, είναι σκόπιμη η εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τα φαρμακευτικά ιδιοσκευάσματα πριν από τη χρήση τους στην κλινική πράξη, με εξάσκηση με τα εμβλάγια και τους περιέκτες των φαρμάκων, καθώς και τα αντίστοιχα φύλλα οδηγιών χρήσης τους. Προτείνεται η συνεργασία των εκπαιδευομένων σε ομάδες εργασίας, ώστε να ενεργοποιείται η συμμετοχή, να καλλιεργείται το συνεργατικό πνεύμα, η κριτική σκέψη και η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων.

2.3.E.2 | ΦΑΡΜΑΚΑ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναλύουν τα φάρμακα του Αυτόνομου και του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος. Αναφέρονται οι νευρομεταβιβαστές (νευροδιαβιβαστικές ουσίες) και η συμβολή τους στην κυτταρική επικοινωνία τόσο μεταξύ νευρικών κυττάρων (νευρικές συνάψεις) όσο και νευρικών – μυϊκών κυττάρων (νευρομυϊκές συνάψεις) του Αυτόνομου και του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος.

Το νευρικό σύστημα σχετίζεται με όλα τα υπόλοιπα συστήματα που αναλύονται στις επόμενες υποενότητες, οπότε κρίνεται απαραίτητη η βαθιά κατανόησή του. Παρουσιάζονται τα σημαντικότερα παρασυμπαθομιμητικά, παρασυμπαθολυτικά, μυοχαλαρωτικά και αντιυπερτασικά φάρμακα. Παράλληλα, ουσίες που σχετίζονται με το ενδοκρινικό σύστημα, την κατάθλιψη, τοπικά αναισθητικά, μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα. Περιγράφονται σκευάσματα που σχετίζονται με τον θυρεοειδή, τις διαφορετικές περιεκτικότητες που κυκλοφορούν, αλλά και ποικίλα τοπικά αναι-

σθητικά που χορηγούνται κατά τις χειρουργικές επεμβάσεις. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με παθήσεις του νευρικού συστήματος. Ακολουθώντας, θα είναι σε θέση να σχετίζουν δραστικές ουσίες με τα ανάλογα εμπορικά φαρμακοτεχνικά ιδιοσκευάσματα. Ταυτόχρονα, γίνεται αντιληπτή η σημασία της σωστής λήψης αυτών των σκευασμάτων με σκοπό την πρόληψη και τη θεραπεία ασθενειών που σχετίζονται με το νευρικό σύστημα. Σε κάθε περίπτωση, οι ενδείξεις και οι ανεπιθύμητες ενέργειες κάθε κατηγορίας είναι υψίστης σημασίας για τη εφαρμογή της ορθής πρακτικής.

Για την εμπέδωση των περιεχομένων της υποενότητας και για είναι σε θέση οι εκπαιδευόμενοι/-ες να συσχετίζουν δραστικές ουσίες με τα ανάλογα εμπορικά φαρμακοτεχνικά ιδιοσκευάσματα, προτείνεται η μελέτη ιατρικών συνταγών που περιλαμβάνουν τη διάγνωση, τις δραστικές ουσίες και τους συνδυασμούς τους, καθώς και τις χορηγούμενες δόσεις τους σε αντίστοιχα φαρμακευτικά ιδιοσκευάσματα.

2.3.E.3 | ΦΑΡΜΑΚΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Τα φάρμακα του κυκλοφορικού συστήματος αποτελούν σημαντική υποενότητα της ενότητας «Φαρμακολογία – Τοξικολογία», καθώς συναντώνται συχνά στην καθημερινή φαρμακευτική πρακτική. Η υποενότητα εξετάζει τα σημαντικότερα αντιαρρυθμικά και αντιστηθαγγικά φάρμακα, δραστικές ουσίες καθώς και συνδυασμούς τους που σχετίζονται με τις καρδιακές αρρυθμίες, την καρδιακή ανεπάρκεια και τη στηθάγχη.

Οι παθήσεις του κυκλοφορικού συστήματος συνδέονται με σημαντικό ποσοστό καρδιοπαθειών που εμφανίζονται στον γενικό πληθυσμό. Για τον λόγο αυτόν, γίνεται αναφορά στα αντιχολινεστερασικά φάρμακα και στα φάρμακα που σχετίζονται με την αντιμετώπιση της παχυσαρκίας, καθώς καταστάσεις όπως η παχυσαρκία αποτελούν προδιαθεσικούς παράγοντες για την εμφάνιση καρδιοπαθειών. Παράλληλα, μελετώνται η δοσολογία, οι ενδείξεις και οι αντενδείξεις, καθώς και οι ανεπιθύμητες ενέργειες των φαρμάκων αυτών, ενώ αναδεικνύεται η αναγκαιότητα της ορθής λήψης και χρήσης τους.

Στο σημείο αυτό, κρίνεται απαραίτητη η περαιτέρω ανάλυση και συσχέτιση με σκευάσματα άλλων υποενοτήτων, όπως τα αντιφλεγμονώδη φάρμακα. Βασικές γνώσεις σχετικά με πιθανές φαρμακευτικές αλληλεπιδράσεις και συνέργειες θεωρούνται απαραίτητες, όπως για παράδειγμα η αξιολόγηση του κατά πόσο ένας/μία ασθενής που λαμβάνει αντιπηκτική αγωγή μπορεί να λάβει παράλληλα αντιφλεγμονώδη σκευάσματα. Ταυτόχρονα, αναδεικνύεται η σημασία της πρόληψης στην αντιμετώπιση των καρδιοπαθειών που σχετίζονται με τις παραπάνω παθήσεις, καθώς και ο ρόλος της γονιδιακής προδιάθεσης.

Για την πρακτική εξάσκηση στα σκευάσματα της υποενότητας, προτείνεται η μελέτη των σχετικών εμπορικών φαρμακοτεχνικών ιδιοσκευασμάτων, των φαρμακολογικά δραστικών ουσιών που περιέχουν καθώς και των συνδυασμών τους, μέσα από μελέτες περίπτωσης και παιχνίδια ρόλων με υποθετικά σενάρια που σχετίζονται με παθήσεις του συστήματος.

2.3.E.4 | ΦΑΡΜΑΚΑ ΓΑΣΤΡΕΝΤΕΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η υποεπαιδευσία εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στα φάρμακα του γαστρεντερικού συστήματος. Περιγράφονται τα σημαντικότερα φάρμακα και οι μηχανισμοί δράσης τους που αφορούν τη στοματική κοιλότητα, τον οισοφάγο λόγω παλινδρόμησης, το στομάχι για την ελάττωση της οξύτητας και τη γαστροπροστασία, καθώς και το έντερο. Γίνονται αντιληπτοί οι παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την καλή λειτουργία του στομάχου, εκτός από τις περιπτώσεις παρουσίας μικροβίων.

Ακολουθώντας, σχετίζονται δραστικές ουσίες με τα ανάλογα εμπορικά φαρμακοτεχνικά ιδιοσκευάσματα που χορηγούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του/της ιατρού και πρωτόκολλα οδηγιών λήψης για τη σωστή αντιμετώπιση παθήσεων του γαστρεντερικού συστήματος. Γίνεται σαφής η σωστή λήψη αυτών των σκευασμάτων με σκοπό την πρόληψη και τη θεραπεία ασθενειών που σχετίζονται με το γαστρεντερικό σύστημα. Περιγράφεται ο ρόλος των καθαρτικών-υπακτικών σκευασμάτων πριν από χειρουργικές επεμβάσεις. Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στις ενδείξεις και τις ανεπιθύμητες ενέργειες των φαρμάκων του συστήματος.

Με δεδομένο ότι η λήψη αυτών των σκευασμάτων συχνά υπαγορεύεται από τη λήψη σκευασμάτων άλλων υποεπαιδευσιών, είναι ενδιαφέρον να αναλυθούν, μέσα από καταιγισμό ιδεών, παραδείγματα υποθετικής φαρμακευτικής αγωγής με σκευάσματα από άλλα συστήματα, προκειμένου να κατανοηθεί ο χρόνος στη διάρκεια της ημέρας που λαμβάνονται τα φάρμακα του γαστρεντερικού, όπως και ο λόγος που λαμβάνονται παράλληλα με την υπόλοιπη φαρμακευτική αγωγή. Συστήνεται, για την καλύτερη αφομοίωση, καταιγισμός ιδεών με χρήση υποθετικών συνταγών όπου αναγράφονται δραστικές ουσίες, διαγνώσεις και φάρμακα.

2.3.E.5 | ΦΑΡΜΑΚΑ ΑΙΜΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Σε αυτή την εκπαιδευτική υποεπαιδευσία, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναλύουν τα φάρμακα του αιμοποιητικού συστήματος, τους μηχανισμούς δράσης τους, καθώς και τη σημασία του σιδήρου, των ορμονών και άλλων παραγόντων που σχετίζονται με το αιμοποιητικό σύστημα. Η υποεπαιδευσία περιλαμβάνει φάρμακα που επηρεάζουν την πήξη του αίματος και αφορούν διαταραχές της πηκτικότητας, καθώς και αντιαιμοπεταλιακά, ινωδολυτικά, αιμοστατικά και φάρμακα που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση αιμιών.

Περιγράφονται, επίσης, οι ανεπιθύμητες ενέργειες, καθώς η λήψη όλων αυτών των φαρμάκων απαιτεί πολλή προσοχή και ειδικότερα συνεχή και τακτική παρακολούθηση της αντιπηκτικής αγωγής του/της ασθενούς, μέτρηση του χρόνου προθρομβίνης, ιδιαίτερα κατά τη συγχορήγηση άλλων φαρμάκων, ή στην περίπτωση τραυματισμού, για την αποφυγή δυσάρεστων συμβάντων.

Η πρόληψη και η θεραπεία ασθενειών που σχετίζονται με το αιμοποιητικό σύστημα πρέπει να κατανοηθούν μέσα από οργανωμένη συζήτηση και παραδείγματα κλινικών περιστατικών. Επιπλέον, περιγράφονται με σαφή τρόπο η αναιμία και η αιμορρο-

φιλία, καθώς και ο ρόλος της αιμοσφαιρίνης στον ανθρώπινο οργανισμό. Παράλληλα, ιδιαίτερη προσοχή δίνεται σε εμπορικά φαρμακοτεχνικά ιδιοσκευάσματα που περιέχουν βιταμίνες για την αντιμετώπιση παθήσεων του αιμοποιητικού συστήματος, όπως η βιταμίνη B12 που υπάρχει και σε ενέσιμη μορφή.

Τέλος, είναι σκόπιμη η επαφή και η εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με τη μελέτη των διαφόρων φαρμακοτεχνικών μορφών ιδιοσκευασμάτων των κατηγοριών αυτών, τόσο σχετικά με τις ενδείξεις και τις αντενδείξεις τους, όσο και την ορθή δοσολογία και οδό χορήγησής τους στον/στην ασθενή.

2.3.E.6 | ΦΑΡΜΑΚΑ ΑΝΟΣΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η υποεπένεση εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στις διαταραχές του ανοσολογικού συστήματος, που εκδηλώνονται με τις αντιδράσεις υπερεισθησίας. Αναφέρονται οι τύποι και οι αντίστοιχοι μηχανισμοί τους και μελετώνται τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπισή τους, όπως τα αντιισταμινικά, τοπικά και συστηματικά, αλλά και τα βρογχοδιασταλτικά, που αφορούν το αναπνευστικό σύστημα. Περιγράφονται οι θεραπευτικές ενδείξεις και χρήσεις, καθώς και οι ανεπιθύμητες ενέργειές τους, με σκοπό την πρόληψη και τη θεραπεία ασθενειών που σχετίζονται με το ανοσολογικό σύστημα.

Επιπλέον, στην υποεπένεση αυτή, παρουσιάζονται και περιγράφονται φαρμακευτικές ουσίες που συνδέονται με το ανοσολογικό, καθώς και οι έννοιες του αντιγόνου και των ειδικών αντισωμάτων από τα κύτταρα του αίματος. Τέλος, γίνεται αντιληπτή η σημασία της σωστής λήψης αυτών των σκευασμάτων.

Με την απόκτηση αυτών των γνώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναγνωρίσουν κλινικές εκδηλώσεις, όπως η αναφυλαξία και το άσθμα, που σχετίζονται με παθήσεις του ανοσολογικού συστήματος. Παράλληλα, ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στη γνώση των αντιισταμινικών σκευασμάτων, στην ορθή λήψη τους, καθώς πλέον πολλά από αυτά δεν απαιτούν ιατρική συνταγή για τη διάθεσή τους. Μελέτες περίπτωσης και οργανωμένη συζήτηση οδηγούν στην κατανόηση της σπουδαιότητας αυτών των φαρμάκων, καθώς και στη συσχέτισή τους με φάρμακα άλλων συστημάτων, όπως με τα μυοχαλαρωτικά, που συχνά συνδυάζονται στην κλινική πράξη.

2.3.E.7 | ΦΑΡΜΑΚΑ ΚΑΤΑ ΤΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

Σε αυτή την εκπαιδευτική υποεπένεση, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα φάρμακα κατά των λοιμώξεων, με ανάλυση όλων των κατηγοριών τους. Συγκεκριμένα, επεξηγούνται οι μηχανισμοί δράσης των φαρμάκων, οι ενδείξεις, οι αντενδείξεις, οι αλληλεπιδράσεις τους με άλλα φάρμακα και τροφές, οι ανεπιθύμητες ενέργειες και οι περιορισμοί στη χρήση τους. Αναφέρονται οι φαρμακοτεχνικές μορφές, οι οδοί και οι τρόποι χορήγησης με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα.

Τα φάρμακα κατά των λοιμώξεων διακρίνονται στις ακόλουθες φαρμακευτικές κατηγορίες, ανάλογα με το αίτιο που προκαλεί τη λοίμωξη:

- **Αντιβιοτικά (αντιμικροβιακά) φάρμακα**, για την αντιμετώπιση λοιμώξεων από μικρόβια. Μελετώνται οι διάφορες κατηγορίες των αντιβιοτικών και αναλύονται οι έννοιες του αντιμικροβιακού φάσματος, της αντιμικροβιακής ισχύος, καθώς και της μικροβιοστατικής και μικροβιοκτόνου δράσης. Επεξηγούνται, επίσης, τα κριτήρια επιλογής του αντιβιοτικού, το αντιβιογράμμα, η βακτηριακή και η πολυφαρμακευτική αντοχή στα αντιβιοτικά, η ανάπτυξη ανθεκτικών μικροβιακών στελεχών και οι υπερλοιμώξεις.
- **Αντιικά φάρμακα**, για την αντιμετώπιση λοιμώξεων από ιούς. Περιλαμβάνονται φάρμακα κατά των ερπητοϊών, του κυτταρομεγαλοϊού, των ιών της γρίπης, του κοινού κρυολογήματος, της ηπατίτιδας Β και C, του ιού HIV, του ιού HPV και του SARS-CoV-2 (COVID-19).
- **Αντιμυκητιασικά φάρμακα**, για την αντιμετώπιση λοιμώξεων από μύκητες, όπως οι ιμιδαζόλες, οι τριαζόλες και τα πολυενικά αντιβιοτικά.
- **Αντιπρωτοζωικά και ανθελμινθικά φάρμακα**, για την αντιμετώπιση λοιμώξεων από πρωτόζωα και έλμινθες, όπως τα ανθελονοσιακά, τα αμοιβαδοκτόνα, καθώς και φάρμακα κατά της τοξοπλάσμωσης, της λείσμανιάσης και της πνευμονοκύστωσης.

Μέσα από αυτές τις γνώσεις, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να αναγνωρίζουν κλινικές εκδηλώσεις που σχετίζονται με παθήσεις που χρήζουν ανάλογης θεραπείας και η γνώση αυτή τους φέρνει πιο κοντά στην έννοια της φαρμακοεπαγρύπνησης και της σπουδαιότητάς της για το κοινωνικό σύνολο. Παραδείγματα φαρμάκων μέσα από παιχνίδι ρόλων και υποθετικά σενάρια βοηθούν ιδιαιτέρως στην καλύτερη κατανόηση του μαθησιακού αντικειμένου.

2.3.E.8 | ΦΑΡΜΑΚΑ ΟΥΡΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η υποενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στα φάρμακα του ουροποιητικού συστήματος. Περιγράφονται τα σημαντικότερα ουροποιητικά φάρμακα με τις αντίστοιχες δραστικές ουσίες που σχετίζονται με το ουροποιητικό σύστημα. Αναλύονται τα διουρητικά φάρμακα και τα αντισηπτικά των ουροφόρων οδών.

Η υποενότητα αναλύει τους μηχανισμούς δράσης τους, τις ενδείξεις και τις ανεπιθύμητες ενέργειες, καθώς και πιθανούς περιορισμούς στη χρήση τους λόγω διαταραχών ηλεκτρολυτών και απώλειας καλίου. Επίσης, στην υποενότητα περιλαμβάνονται τα αντισηπτικά φάρμακα των ουροφόρων οδών, καθώς και φάρμακα που προκαλούν αλκαλοποίηση των ούρων, συχνά για γρηγορότερη απέκκριση υπερδυσολογίας άλλων φαρμάκων.

Σε ένα δεύτερο επίπεδο, γίνεται αντιληπτή η σπουδαιότητα του ρόλου των μετάλλων στον ανθρώπινο οργανισμό, μέταλλα που σχετίζονται με νόσους του ουροποιητικού, ενώ παράλληλα η γνώση αυτή συσχετίζεται και με την υποενότητα των βιταμινών και ιχνοστοιχείων.

Ολοκληρώνοντας, παρουσιάζεται η ορθή λήψη αυτών των φαρμάκων ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια και η αποτελεσματικότητα της χρήσης τους. Μέσα από επίδειξη και οργανωμένη συζήτηση, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν τις διαφορές που φέρει το ανδρικό σε σχέση με το γυναικείο σύστημα, οπότε και τη διαφορετική λήψη αντίστοιχων φαρμακευτικών σκευασμάτων στη θεραπεία ασθενειών. Μελέτες περίπτωσης με ιατρικές συνταγές και επισκόπηση σε προηγούμενες υποενότητες θα συσχετίσουν τα φάρμακα αυτού του συστήματος με φάρμακα άλλων συστημάτων, όπως οι περιπτώσεις συγχωρήγησης με αντιβιοτικά.

2.3.E.9 | ΦΑΡΜΑΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΝΕΟΠΛΑΣΙΩΝ

Η εκπαιδευτική υποενότητα «Φάρμακα για τη θεραπεία νεοπλασιών» αναλύει τα φάρμακα και τους συνδυασμούς των θεραπειών που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση νεοπλασιών, δηλαδή τα αντικαρκινικά χημειοθεραπευτικά φάρμακα. Περιγράφονται τα σημαντικότερα φάρμακα που σχετίζονται με τον καρκίνο, ο τρόπος δράσης τους, οι ενδείξεις και οι ανεπιθύμητες ενέργειές τους. Εξετάζονται κύριες κατηγορίες φαρμάκων που χρησιμοποιούνται στην αντικαρκινική αγωγή και οι οποίες περιλαμβάνουν:

- τα κυτταροτοξικά φάρμακα (αντιμεταβολίτες, κυτταροτοξικά αντιβιοτικά, αλκυλιωτικοί παράγοντες),
- στεροειδείς ορμόνες και ανταγωνιστές των ορμονών, και
- την ανοσοθεραπεία (μονοκλωνικά αντισώματα, ιντερφερόνες και ιντερλευκίνες, άλλα ανοσοκατασταλτικά φάρμακα).

Ακολουθώς, στην υποενότητα επεξηγείται η σωστή λήψη αυτών των σκευασμάτων, ο χειρισμός των φαρμάκων κατά την αποθήκευση και η προετοιμασία διαλυμάτων, οι οδοί και οι τρόποι χορήγησής τους στον/στην ασθενή με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα. Επεξηγούνται οι μηχανισμοί δράσης τους, οι ενδείξεις και οι ανεπιθύμητες ενέργειες. Αναφέρονται, επίσης, άλλες κατηγορίες φαρμάκων σε συνδυασμό με προηγούμενες υποενότητες για την αντιμετώπιση των ανεπιθύμητων ενεργειών που προκαλούνται από την αντικαρκινική αγωγή.

Ολοκληρώνοντας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις σχετικά με την εξέλιξη της νόσου και αντιλαμβάνονται τη σπουδαιότητα της πρόληψης στην αντιμετώπιση των διαφόρων τύπων καρκίνου, καθώς και τη σημασία της γονιδιακής προδιάθεσης. Συστήνονται, για την καλύτερη αφομοίωση των γνώσεων, μελέτες περίπτωσης και εξάσκηση με χρήση συνταγών που φέρουν δραστικές ουσίες, διαγνώσεις και εμπορικά φάρμακα.

Τα σκευάσματα αυτής της υποενότητας σχετίζονται με τη λήψη σκευασμάτων από τις προηγούμενες, οπότε αξίζει να αναλυθεί και η συσχέτισή τους. Παράδειγμα αποτελεί η ταυτόχρονη λήψη ογκολογικού φαρμάκου για αντιμετώπιση καρκίνου οστών με ταυτόχρονη λήψη οπιοειδών για τον περιορισμό του πόνου. Συνεπώς, παραδείγματα από την κλινική πράξη μέσα από καταγίγισμό ιδεών βοηθούν στη βαθύτερη κατανόηση.

2.3.E.10 | ΑΝΤΙΣΗΠΤΙΚΑ – ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΑ

Η υποεπάρκεια εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στα αντισηπτικά και τα απολυμαντικά σκευάσματα. Παρουσιάζονται οι κυριότερες κατηγορίες αυτών των σκευασμάτων, αλλά και οι φαρμακευτικές ουσίες που σχετίζονται με την αντισηψία και την απολύμανση, όπως οι φαινόλες και τα παράγωγά τους, τα αλογόνα, το υποχλωριώδες νάτριο και η χλωραμίνη Τ, τα οξειδωτικά, οι αλκοόλες, οι αλδεΐδες, οι επιφανειοδραστικές ουσίες, τα νιτροφουράνια, τα οξέα. Γίνεται κατανοητή η διαφορά μεταξύ των αντισηπτικών και των απολυμαντικών σκευασμάτων.

Οι ουσίες αυτές συνδέονται με τα ανάλογα φαρμακοτεχνικά ιδιοσκευάσματα που κυκλοφορούν στον ελλαδικό χώρο. Περιγράφεται η μόλυνση, καθώς και η σπουδαιότητα της έγκαιρης αντιμετώπισής της. Μέσα από αυτές τις γνώσεις, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να αναγνωρίζουν κλινικές εκδηλώσεις που σχετίζονται με την έννοια της μόλυνσης και να αντιλαμβάνονται τη σημασία της σωστής εφαρμογής αυτών των σκευασμάτων, ώστε να δίνουν τις κατάλληλες οδηγίες για την εφαρμογή τους και να ενημερώνουν για τη σωστή συντήρησή τους, την καταλληλότητα ανάλογα με την ηλικία και το είδος της αντισηψίας – απολύμανσης.

Μέσα από την οργανωμένη συζήτηση και τον καταγισμό ιδεών, αναλύονται όλες οι κατηγορίες αντισηπτικών και απολυμαντικών, ο προτεινόμενος χρόνος αντισηψίας – απολύμανσης, οι ενδείξεις και οι ανεπιθύμητες ενέργειες αυτών. Προσοχή θα πρέπει να δοθεί σε κάποιες περιπτώσεις, όπως αλλεργίες, όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες οφείλουν να συνδυάσουν τις γνώσεις αυτές με γνώσεις φαρμάκων που έλαβαν στις προηγούμενες υποεπάρκειες.

2.3.E.11 | ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ – ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η εν λόγω εκπαιδευτική υποεπάρκεια εξετάζει τις βιταμίνες και τα ιχνοστοιχεία, ενώ παράλληλα παρέχει μια ολοκληρωμένη εικόνα των συνεπειών από τη λανθασμένη χρήση τους, με βάση τις ορθές οδηγίες λήψης. Περιλαμβάνονται οι κατηγορίες των βιταμινών, η φαρμακολογική ονομασία τους, η διάκρισή τους σε λιποδιαλυτές και υδατοδιαλυτές. Γίνεται σαφής αναφορά στον ρόλο που έχουν οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες C και το σύμπλεγμα όλων των βιταμινών B, όπως και στον ρόλο των λιποδιαλυτών βιταμινών A, D, K, E.

Ακολουθώντας, η υποεπάρκεια αναλύει τη συμβολή τους στη φυσιολογική λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού, στην πρόληψη και τη θεραπεία ασθενειών, καθώς και στις παθολογικές καταστάσεις που προκύπτουν από αβιταμίνωση και υπερβιταμίνωση. Για τον σκοπό αυτόν, πλέον υπάρχει ανάγκη συνταγογράφησής τους από τον θεράποντα ιατρό.

Σε ένα δεύτερο επίπεδο, στην υποεπάρκεια συσχετίζονται δραστικές ουσίες με εμπορικά φαρμακοτεχνικά ιδιοσκευάσματα και συμπληρώματα διατροφής. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναλύουν τις πηγές πρόσληψης των βιταμινών από τις τροφές, τις συνιστώμενες ημερήσιες δόσεις τους, βιταμινούχα φαρμακευτικά σκευάσματα και τις οδηγίες ορθής και αποτελεσματικής λήψης τους.

Αντίστοιχα, μελετούν ανάλογα τα απαραίτητα ιχνοστοιχεία για τη φυσιολογική λειτουργία του οργανισμού, τις απαιτούμενες ημερήσιες δόσεις τους, τις πηγές φυσιολογικής διατροφικής πρόσληψής τους, φαρμακοτεχνικά σκευάσματα και συνδυασμούς τους για την αντιμετώπιση των διαταραχών τους.

Προτείνεται εξάσκηση των εκπαιδευόμενων, ατομικά ή ομαδικά, με μελέτες περίπτωσης θεραπευτικής αγωγής και παιχνίδια ρόλων με συσχέτιση βιταμινών, ιχνοστοιχείων και παθήσεων, για την επίτευξη του επιθυμητού θεραπευτικού αποτελέσματος.

2.3.E.12 | ΤΟΞΙΚΟΛΟΓΙΑ

Η υποενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στις βασικές αρχές τοξικολογίας και στα αντίδοτα των δηλητηριάσεων. Αρχικά, περιγράφονται οι έννοιες της τοξικότητας, της βλαπτικότητας και της επικινδυνότητας, όροι που σχετίζονται άμεσα με την ορθή λήψη των φαρμάκων. Παράλληλα, παρουσιάζονται οι παράμετροι που προσδιορίζουν την τοξικότητα μιας ουσίας, με ιδιαίτερη αναφορά στη θανατηφόρο δόση και τη θανατηφόρο συγκέντρωση.

Ακόμη, στην υποενότητα αναλύονται οι ενδογενείς και οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την τοξική δράση μιας ουσίας, με ιδιαίτερη αναφορά στις έννοιες της εξάρτησης και της ανοχής. Παράλληλα, περιγράφονται οι κυριότερες πύλες εισόδου μιας τοξικής ουσίας στον οργανισμό, καθώς και οι μηχανισμοί μεταφοράς μέσω του αναπνευστικού, του γαστρεντερικού και του δέρματος.

Σε ένα δεύτερο επίπεδο, παρουσιάζονται τα βασικά στάδια αντιμετώπισης μιας δηλητηρίασης, καθώς και βασικές κλινικές εκδηλώσεις που σχετίζονται με το αίτιο της δηλητηρίασης.

Στόχος της υποενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι ικανοί/-ές να αναγνωρίζουν τα βασικά συμπτώματα μιας δηλητηρίασης. Η υποενότητα επεξηγεί την έννοια του αντιδότου και του ανταγωνισμού στην αντιμετώπιση του δηλητηρίου. Αναφέρονται τα κυριότερα αντίδοτα που συναντώνται στην καθημερινή πρακτική. Σε αυτό το σημείο, ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην αποφυγή πρόκλησης εμέτου σε περιπτώσεις δηλητηρίασης με καυστικά μέταλλα. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναλύουν λεπτομερώς αντίδοτα σε περιπτώσεις δηλητηριάσεων από φάρμακα μέσα από χαρακτηριστικά παραδείγματα.

Ολοκληρώνοντας την υποενότητα, μέσα από μελέτες περίπτωσης και καταγίγισμό ιδεών, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να προσδιορίζουν θανατηφόρες δόσεις φαρμάκων και τρόπους αντιμετώπισης δηλητηριάσεων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Harvey, R. A. & Champe, P. C. (2000). *Φαρμακολογία* (επιμ. Ι. Σ. Παπαδόπουλος). Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
2. Greenstein, B. & Gould, D. (2016). *Trounce. Κλινική Φαρμακολογία για Νοσηλεύτες* (18η έκδοση), (επιμ. Γκ. Βόσνιακ). Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
3. Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων (ΕΟΦ). (2007). *Εθνικό Συνταγολόγιο*. Αθήνα: ΕΟΦ.

Συμπληρωματικές

4. Τεσσερομάτη, Χ., Ξενίας, Π. & Λαμπροπούλου, Α. (2015). *Φαρμακολογία – Γ΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
5. Μπελτέ, Ο.-Α. (2015). *Φαρμακευτική Τεχνολογία I & II. Μαθήματα για Βοηθούς Φαρμακείου – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
6. Μπελτέ, Ο.-Α. (2015). *Συνταγολογία – Νομοθεσία – Βιβλία φαρμακείου – Γ΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας* (αναθεωρημένη έκδοση). Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
7. Μιτάκης, Μ. & Παπανικήτας, Α. (2007). *Αντιμετωπίζοντας τις αλληλεπιδράσεις του φαρμάκου*. Αθήνα: Εκδόσεις Φαρμακευτικός Κόσμος.
8. Οδηγός Φαρμάκων Γαληνός: <https://www.galinos.gr>
9. Αθανασέλης, Σ., Ντόνα, Αρτ. & Στεφανίδου-Λουτσίδου, Μ. (2011). *Τοξικολογία – Γ΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.3.ΣΤ • ΦΑΡΜΑΚΟΕΠΑΓΡΥΠΝΗΣΗ – ΥΛΙΚΟΕΠΑΓΡΥΠΝΗΣΗ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, στο μάθημα αυτό, διδάσκονται τον τρόπο ανίχνευσης μιας ανεπιθύμητης ενέργειας, τα δεδομένα που τη στοιχειοθετούν, τον τρόπο με τον οποίο μέσα από τη σχετική νομοθεσία πρέπει να γίνεται η αξιολόγηση και η καταγραφή της ανεπιθύμητης ενέργειας στο σύστημα φαρμακοεπαγρύπνησης – υλικοεπαγρύπνησης και η ενημέρωση των υπευθύνων και των αρμόδιων αρχών. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις και δεξιότητες για τη γενικότερη λειτουργία του συστήματος φαρμακοεπαγρύπνησης – υλικοεπαγρύπνησης και τις αρμοδιότητες και υποχρεώσεις των εμπλεκόμενων υπαλλήλων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Ανιχνεύουν μια ανεπιθύμητη ενέργεια,
- Στοιχειοθετούν μια ανεπιθύμητη ενέργεια που αφορά φάρμακα, καλλυντικά ή παρεμφερή προϊόντα,
- Αξιολογούν τη σοβαρότητα μιας ανεπιθύμητης ενέργειας,
- Καταγράφουν την ανεπιθύμητη ενέργεια στο εκάστοτε σύστημα φαρμακοεπαγρύπνησης – υλικοεπαγρύπνησης και να ενημερώνουν τους υπεύθυνους και τις αρμόδιες αρχές,
- Διαχειρίζονται και να διεκπεραιώνουν την κάθε ανεπιθύμητη ενέργεια σύμφωνα με τη νομοθεσία,
- Ενημερώνονται για νέες νομοθεσίες ή διαδικασίες που αφορούν τον χειρισμό των ανεπιθύμητων ενεργειών,
- Επιλέγουν την κατάλληλη μέθοδο εφαρμογής του συστήματος φαρμακοεπαγρύπνησης – υλικοεπαγρύπνησης ανάλογα με την περίπτωση,
- Αναγνωρίζουν τους ρόλους, τις υποχρεώσεις και τις αρμοδιότητες των εμπλεκόμενων,
- Αντιλαμβάνονται τη σημαντικότητα του συστήματος φαρμακοεπαγρύπνησης – υλικοεπαγρύπνησης για την ποιότητα των φαρμάκων, των καλλυντικών ή των παρεμφερών προϊόντων,
- Αντιλαμβάνονται τη σημαντικότητα του ορθού χειρισμού μιας ανεπιθύμητης ενέργειας στη βελτίωση των παραγόμενων φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ανεπιθύμητη ενέργεια / Ανεπιθύμητο συμβάν / Ασφάλεια φαρμάκων / Θαλιδομίδη Καλλυντικοεπαγρύπνηση / Κίτρινη κάρτα / Λευκή κάρτα / Σοβαρή ανεπιθύμητη ενέργεια / Υλικοεπαγρύπνηση / Φαρμακοεπαγρύπνηση.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο 0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	Η ΦΑΡΜΑΚΟΕΠΑΓΡΥΠΝΗΣΗ ΣΤΙΣ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ
2	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΟΕΠΑΓΡΥΠΝΗΣΗΣ
3	ΦΑΡΜΑΚΑ ΥΠΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ
4	ΣΥΝΕΧΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΦΙΛ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΝΟΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ
5	ΚΙΤΡΙΝΗ ΚΑΡΤΑ
6	ΑΡΜΟΔΙΟΙ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΑΡΜΑΚΟΕΠΑΓΡΥΠΝΗΣΗΣ
7	ΥΛΙΚΟΕΠΑΓΡΥΠΝΗΣΗ
8	ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΟΕΠΑΓΡΥΠΝΗΣΗ

Κείμενο αναφοράς

2.3.ΣΤ.1 | Η ΦΑΡΜΑΚΟΕΠΑΓΡΥΠΝΗΣΗ ΣΤΙΣ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Η Φαρμακοεπαγρύπνηση (Pharmacovigilance) είναι η επιστήμη που ασχολείται με την ανίχνευση, την αξιολόγηση, την κατανόηση, την πρόληψη και την αποτροπή ανεπιθύμητων ενεργειών που σχετίζονται με τη λήψη φαρμακευτικών προϊόντων, συμπεριλαμβανομένων και των εμβολίων. Η Φαρμακοεπαγρύπνηση αποτελεί ένα σύστημα συλλογής πληροφοριών για την παρακολούθηση των φαρμάκων, η οποία ουσιαστικά ξεκινάει από τη φάση των κλινικών ερευνών.

Ο στόχος λοιπόν αυτής της μαθησιακής υποενότητας είναι να αντιληφθούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τη σημαντικότητα και την αναγκαιότητα της ύπαρξης ενός συστήματος Φαρμακοεπαγρύπνησης που εγγυάται την ασφάλεια των φαρμάκων.

Η έγκριση ενός φαρμακευτικού προϊόντος για την κυκλοφορία του στην αγορά είναι μια πολύπλοκη διαδικασία και απαιτεί πολυετείς κλινικές έρευνες. Η ασφάλεια και η αποτελεσματικότητα ενός φαρμάκου διερευνάται συνήθως με τη μέθοδο της μονής ή διπλής τυφλής μελέτης. Για τον σκοπό αυτόν, επιλέγονται κάποιοι άνθρωποι από τον γενικό πληθυσμό, οι οποίοι εθελοντικά συμμετέχουν στις κλινικές έρευνες. Οι άνθρωποι που επιλέγονται κάθε φορά πρέπει να έχουν ένα συγκεκριμένο προφίλ που εξαρτάται από τον πληθυσμό για τον οποίο προορίζεται η χρήση του φαρμάκου (ενήλικες, παιδιά κ.ά.), το φύλλο, καθώς επίσης από την πάθηση που αυτό θεραπεύει. Από τους εθελοντές που επιλέγονται, κάποιοι λαμβάνουν το πραγματικό, ενώ κάποιοι άλλοι το εικονικό φάρμακο (placebo), χωρίς όμως να το γνωρίζουν. Στη μέθοδο της διπλής τυφλής μελέτης, ούτε οι εθελοντές ούτε οι ιατροί γνωρίζουν ποιοι έχουν λάβει το εικονικό φάρμακο, ενώ στην απλή τυφλή μελέτη μόνο οι εθελοντές δεν γνωρίζουν ποιο φάρμακο έλαβαν. Στο τέλος της μελέτης, τα αποτελέσματα των δύο ομάδων συγκρίνονται και αποφασίζεται αν το φάρμακο θα πάρει έγκριση ή όχι.

Με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιλαμβάνονται τη σημαντικότητα του συστήματος Φαρμακοεπαγρύπνησης στη φάση των κλινικών ερευνών ενός φαρμάκου και θα γνωρίζουν τις πιο σημαντικές διερευνητικές μεθόδους καθορισμού της ασφάλειας και αποτελεσματικότητας των φαρμάκων.

2.3.ΣΤ.2 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΟΕΠΑΓΡΥΠΝΗΣΗΣ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα έχει ως στόχο να μάθουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες διάφορους χρήσιμους όρους που αφορούν το σύστημα Φαρμακοεπαγρύπνησης. Θα πρέπει λοιπόν να γίνει κατανοητή η βασική διαφορά μεταξύ των όρων «ανεπιθύμητο συμβάν» (Adverse event) και «ανεπιθύμητη ενέργεια» (Adverse reaction, Adverse drug reaction, Suspected adverse drug reaction, Adverse effect, Undesirable effect), οι οποίοι πολλές φορές χρησιμοποιούνται αδιακρίτως. Ως ανεπιθύμητο συμβάν ορίζεται κάθε ανεπιθύμητο συμβάν, αναμενόμενο ή μη, που μπορεί να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια της λήψης ενός φαρμακευτικού προϊόντος ή και μετά την ολοκλήρωση της θεραπείας με αυτό, ανεξάρτητα από το αν υπάρχει πραγματική αιτιώδης σχέση μεταξύ του ανεπιθύμητου συμβάντος και του φαρμακευτικού προϊόντος. Ως ανεπιθύμητη ενέργεια ορίζεται κάθε ανεπιθύμητο συμβάν, αναμενόμενο ή μη, όπως ορίστηκε προηγούμενα, το οποίο όμως είναι πολύ πιθανό να σχετίζεται με τη λήψη ενός φαρμάκου. Μία ανεπιθύμητη ενέργεια μπορεί επίσης να είναι αναμενόμενη ή μη αναμενόμενη. Οι πιθανές αναμενόμενες ανεπιθύμητες ενέργειες ενός φαρμακευτικού προϊόντος αναφέρονται στο Φύλλο Οδηγιών Χρήσης (ΦΟΧ) του προϊόντος και ταξινομούνται ανάλογα με τη συχνότητα εμφάνισής τους στον γενικό πληθυσμό, π.χ. ως συχνές, πολύ συχνές, σπάνιες, πολύ σπάνιες κ.ά. Οποιαδήποτε άλλη ανεπιθύμητη ενέργεια, η οποία δεν αναγράφεται στο ΦΟΧ του προϊόντος, χαρακτηρίζεται ως μη αναμενόμενη. Όλες οι ανεπιθύμητες ενέργειες πρέπει να δηλώνονται στο σύστημα Φαρμακοεπαγρύπνησης για περαιτέρω διερεύνηση. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να γνωρίζουν ότι μια ανεπιθύμητη ενέργεια χαρακτηρίζεται ως σοβαρή αν προκαλεί θάνατο, αν απαιτεί νοσηλεία, αν είναι άμεσα απειλητική για τη ζωή, αν προκαλεί σοβαρή ή μόνιμη αναπηρία ή αν προκαλεί κάποιο γενετικό ελάττωμα.

Με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής υποενότητας, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα έχουν αποκτήσει κάποιες βασικές γνώσεις για τις ανεπιθύμητες ενέργειες των φαρμακευτικών προϊόντων, έτσι ώστε, αν προσληφθούν ως Επαγγελματίες Υγείας, να είναι σε θέση να τις ανιχνεύουν και να τις ταξινομούν σωστά.

2.3.ΣΤ.3 | ΦΑΡΜΑΚΑ ΥΠΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

Η έγκριση ενός φαρμακευτικού προϊόντος για κυκλοφορία στην αγορά είναι μια χρονοβόρα διαδικασία. Συνήθως, τα φαρμακευτικά προϊόντα, προτού εγκριθούν για τον γενικό πληθυσμό, παρακολουθούνται για αρκετά χρόνια έτσι ώστε να εντοπιστούν οι βραχυπρόθεσμες αλλά και τυχόν σοβαρές μακροπρόθεσμες ανεπιθύμητες ενέργειές τους.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Φαρμάκων (European Medicines Agency-EMA) αποφάσισε ότι κάποια φάρμακα θα βρίσκονται υπό καθεστώς συμπληρωματικής παρακολούθησης, δηλαδή θα παρακολουθούνται πιο εντατικά σε σχέση με τα υπόλοιπα. Ο κατάλογος των φαρμάκων που βρίσκονται υπό καθεστώς συμπληρωματικής παρακολούθησης δημοσιεύεται από τον EMA και γίνεται επικαιροποίηση κάθε μήνα. Τα φάρμακα αυτά επισημαίνονται με ένα ανεστραμμένο μαύρο τρίγωνο (▼) και ένα κείμενο, το οποίο αναγράφεται στην Περίληψη Χαρακτηριστικών Προϊόντος και απευθύνεται στους/στις Επαγγελματίες Υγείας, αλλά και στο Φύλλο Οδηγιών Χρήσης του προϊόντος και απευθύνεται στους/στις ασθενείς. Το κείμενο που συνοδεύει το μαύρο τρίγωνο παροτρύνει τους/τις Επαγγελματίες Υγείας αλλά και τους/τις ασθενείς να αναφέρουν οποιαδήποτε ανεπιθύμητη ενέργεια παρουσιαστεί κατά τη χρήση του. Στο καθεστώς συμπληρωματικής παρακολούθησης ανήκουν:

- Βιολογικά φάρμακα που έλαβαν άδεια έγκρισης μετά την 1/1/2011.
- Φαρμακευτικά προϊόντα στα οποία υπάρχει κάποια καινούρια δραστική ουσία, η οποία δεν υπήρχε καταχωρημένη πριν από την 1/1/2011, οπότε υπάρχουν περιορισμένες πληροφορίες για τη μακροχρόνια χρήση της.
- Φαρμακευτικά προϊόντα για τα οποία ζητήθηκε μελέτη μετεγκριτικής ασφάλειας είτε τη στιγμή που έλαβαν άδεια κυκλοφορίας είτε μετά τη χορήγησή της, π.χ. προϊόντα για τα οποία έχουν εντοπιστεί σοβαρές ανεπιθύμητες ενέργειες.
- Φαρμακευτικά προϊόντα που έλαβαν άδεια κυκλοφορίας υπό περιορισμούς (conditional approval).
- Φαρμακευτικά προϊόντα που εγκρίθηκαν υπό εξαιρετικές περιστάσεις (under exceptional circumstances).

Με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν ποιες κατηγορίες φαρμάκων βρίσκονται σε καθεστώς συμπληρωματικής παρακολούθησης στην Ευρώπη και με ποιον τρόπο γίνεται η αναγνώρισή τους από τους/τις Επαγγελματίες Υγείας.

2.3.ΣΤ.4 | ΣΥΝΕΧΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΦΙΛ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΝΟΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Ο στόχος της παρούσας μαθησιακής υποενότητας είναι να κατανοήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες ότι ένα φαρμακευτικό προϊόν, παρόλο που παίρνει άδεια κυκλοφορίας, αξιολογείται συνεχώς το προφίλ ασφάλειάς του από την αρχή της χρήσης του στις κλινικές μελέτες έως και την απόσυρσή του από την αγορά, αν και εφόσον συντρέχει σοβαρός λόγος.

Το προφίλ ασφάλειας ενός φαρμακευτικού προϊόντος, δηλαδή η σχέση μεταξύ κόστους – οφέλους, «χτίζεται» κατά τη διάρκεια των κλινικών μελετών, και μόνο αν τα οφέλη υπερτερούν των κινδύνων που αυτό ενέχει, παίρνει άδεια κυκλοφορίας για τον γενικό πληθυσμό. Αν και το προφίλ ασφάλειας ενός φαρμάκου «χτίζεται» κατά τη διάρκεια των κλινικών μελετών, κάποιες ανεπιθύμητες ενέργειες του φαρμάκου εντοπίζονται μόνο μετά την κυκλοφορία του στον γενικό πληθυσμό. Αυτό συμβαίνει

διότι στις κλινικές μελέτες το δείγμα των εθελοντών που λαμβάνουν το φάρμακο είναι σχετικά μικρό. Έτσι είναι πιθανόν κάποια σοβαρή ανεπιθύμητη ενέργεια να μην εντοπιστεί κατά τη διάρκεια των κλινικών μελετών, ειδικά αν ο χρόνος αξιολόγησης του φαρμάκου είναι μικρός. Αυτός είναι και ο λόγος που οι κλινικές μελέτες είναι πολυετείς, για τον εντοπισμό τυχόν σοβαρών ανεπιθύμητων ενεργειών, όπως π.χ. παράλυση, εμφάνιση Alzheimer, θάνατος κ.ά. Ακόμη, σε αυτό το μικρό δείγμα εθελοντών, είναι δυνατόν να εντοπιστεί κάποια σπάνια σοβαρή ανεπιθύμητη ενέργεια. Όταν όμως το φάρμακο κυκλοφορήσει στον γενικό πληθυσμό, αυτή η σπάνια ανεπιθύμητη ενέργεια μπορεί να αρχίσει να εμφανίζεται σε ολόένα και μεγαλύτερο αριθμό ατόμων, οι οποίοι πιθανώς να έχουν παρόμοιο προφίλ, π.χ. άτομα με υπέρταση ή άτομα με διαβήτη που πιθανόν λαμβάνουν ήδη κάποια φάρμακα κ.ά. Επομένως, εφόσον συντρέχει σοβαρός λόγος, είναι απαραίτητη η τακτική αναθεώρηση του ΦΟΧ ως προς το είδος των ανεπιθύμητων ενεργειών, τη συνιστώμενη δοσολογία, τα συγχωρηγούμενα φάρμακα κ.ά.

2.3.ΣΤ.5 | ΚΙΤΡΙΝΗ ΚΑΡΤΑ

Ο στόχος της παρούσας μαθησιακής υποενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν τη δεξιότητα συμπλήρωσης κίτρινης κάρτας, γι' αυτό προτείνεται να τους παρουσιαστεί υπό μορφή επίδειξης, στην ιστοσελίδα του ΕΟΦ.

Η αξιολόγηση ενός φαρμάκου ή ενός εμβολίου ως προς την ασφάλειά του, από τη στιγμή που θα πάρει άδεια κυκλοφορίας για τον γενικό πληθυσμό, είναι μια συνεχής διαδικασία. Αυτό γίνεται μέσω της συνεχούς συλλογής πιθανών ανεπιθύμητων ενεργειών του φαρμάκου ή του εμβολίου από τη χρήση του στον γενικό πληθυσμό με τη συμπλήρωση της κίτρινης κάρτας. Οι Επαγγελματίες Υγείας (ιατροί, φαρμακοποιοί κ.ά.) είναι υποχρεωμένοι από τον νόμο να συμπληρώνουν την κίτρινη κάρτα, εφόσον έχουν την υποψία ότι ένα φαρμακευτικό προϊόν προκάλεσε κάποια ανεπιθύμητη ενέργεια σε κάποιον/-α ασθενή. Αντίθετα, οι ασθενείς δεν έχουν την υποχρέωση αλλά έχουν το δικαίωμα να συμπληρώσουν μόνοι/-ες τους την κίτρινη κάρτα, αν υποψιάζονται ότι το φάρμακο που έλαβαν τους προκάλεσε κάποια ανεπιθύμητη ενέργεια. Η συμπλήρωση της κίτρινης κάρτας συνήθως γίνεται ηλεκτρονικά στην ιστοσελίδα του ΕΟΦ είτε από τον/την Επαγγελματία Υγείας είτε από τον/την ασθενή. Εναλλακτικοί τρόποι αναφοράς των ανεπιθύμητων ενεργειών στον ΕΟΦ είναι: με ταχυδρομική επιστολή, εφόσον έχουν παραλάβει την έντυπη μορφή της κίτρινης κάρτας από τον ΕΟΦ, ή και τηλεφωνικά. Κατά τη συμπλήρωση της κίτρινης κάρτας, ζητείται να συμπληρωθούν τα παρακάτω πεδία:

- Στοιχεία ασθενούς
- Ανεπιθύμητες ενέργειες
- Ύποπτα φάρμακα
- Συγχωρηγούμενα
- Συμπλήρωση παρατηρήσεων
- Επισκόπηση

Εφόσον οι εκπαιδευόμενοι/-ες προσληφθούν ως Επαγγελματίες Υγείας, θα πρέπει να ενημερώνονται συνεχώς για τυχόν νέες νομοθεσίες ή διαδικασίες που αφορούν τον χειρισμό των ανεπιθύμητων ενεργειών.

2.3.ΣΤ.6 | ΑΡΜΟΔΙΟΙ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΑΡΜΑΚΟΕΠΑΓΡΥΠΝΗΣΗΣ

Ο στόχος της παρούσας μαθησιακής υποενότητας είναι να αναγνωρίζουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες ποιοι είναι οι αρμόδιοι του συστήματος Φαρμακοεπαγρύπνησης τόσο στην Ελλάδα όσο και την Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς και ποιες είναι οι αρμοδιότητες και οι υποχρεώσεις τους.

Οι Κάτοχοι Άδειας Κυκλοφορίας (ΚΑΚ) φαρμάκων, δηλαδή οι φαρμακευτικές εταιρείες, καθίστανται από τον νόμο υπεύθυνοι Φαρμακοεπαγρύπνησης για τα φάρμακα που έχουν λάβει άδεια.

Ο κάθε ΚΑΚ ορίζει κάποιον υπεύθυνο στην Ελλάδα, ο οποίος αναφέρεται ως τοπικός υπεύθυνος, για την αξιολόγηση των ανεπιθύμητων συμβάντων που έχουν αναφερθεί, και στη συνέχεια στέλνει τις αναφορές στο Eudravigilance, δηλαδή στο σύστημα Φαρμακοεπαγρύπνησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το οποίο συντονίζει ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Φαρμάκων (EMA). Οι Επαγγελματίες Υγείας και οι ασθενείς μπορούν εναλλακτικά να αναφέρουν τις ανεπιθύμητες ενέργειες των φαρμάκων στο Eudravigilance.

Ο κάθε ΚΑΚ ορίζει, επίσης, έναν υπεύθυνο με τα κατάλληλα προσόντα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ο οποίος αναφέρεται ως Υπεύθυνος Φαρμακοεπαγρύπνησης στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο (EEA-QPPV, European Economic Area Qualified Person Pharmacovigilance) και ο οποίος συλλέγει και αξιολογεί τα διάφορα συμβάντα ανεπιθύμητων ενεργειών των φαρμάκων του ΚΑΚ σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Αν ο υπεύθυνος, ο

EEA-QPPV, δεν είναι Ιατρός, τότε θα πρέπει να είναι κάποιος που αποδεδειγμένα μπορεί να αξιολογήσει αν υπάρχει αιτιώδης σχέση του ανεπιθύμητου συμβάντος με το φάρμακο. Ο EEA-QPPV αποστέλλει στη συνέχεια τις αναφορές με την αντίστοιχη αξιολόγηση στον EMA. Ο τοπικός υπεύθυνος του κάθε ΚΑΚ είναι υποχρεωμένος από τον νόμο να μεταβιβάζει όλες τις αναφορές για ανεπιθύμητες ενέργειες που λαμβάνει στον αντίστοιχο EEA-QPPV, καθώς επίσης και στο Eudravigilance.

Επίσης, ο ΕΟΦ στέλνει στο Eudravigilance τις ανεπιθύμητες ενέργειες που αναφέρθηκαν σε αυτόν, αλλά ταυτόχρονα ενημερώνεται και για τις ανεπιθύμητες ενέργειες που έλαβαν χώρα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, μέσω του Eudravigilance.

2.3.ΣΤ.7 | ΥΛΙΚΟΕΠΑΓΡΥΠΝΗΣΗ

Ο στόχος της παρούσας μαθησιακής υποενότητας είναι να γνωρίσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τι είναι το σύστημα υλικοεπαγρύπνησης και να αποκτήσουν τη δεξιότητα συμπλήρωσης λευκής κάρτας.

Τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα αξιολογούνται συνεχώς για την ασφάλειά τους, με τον ίδιο τρόπο που αξιολογούνται τα φαρμακευτικά προϊόντα. Στα προϊόντα αυτά

ανήκουν προϊόντα μιας χρήσης, προϊόντα πολλαπλών χρήσεων, οδοντιατρικά προϊόντα, αναισθησιολογικά και αναπνευστικά προϊόντα, ενεργά εμφυτεύσιμα προϊόντα, τεχνικά βοηθήματα για άτομα με αναπηρία κ.ά. Το σύστημα συλλογής στοιχείων για ανεπιθύμητες ενέργειες ιατροτεχνολογικών προϊόντων ονομάζεται υλικοεπαγρύπνηση (material vigilance). Η συλλογή ανεπιθύμητων ενεργειών από τη χρήση ιατροτεχνολογικών προϊόντων γίνεται μέσω της συμπλήρωσης της λευκής κάρτας.

Οι Επαγγελματίες Υγείας είναι υποχρεωμένοι/-ες από τον νόμο να συμπληρώνουν τη λευκή κάρτα, εφόσον έχουν την υποψία ότι ένα ιατροτεχνολογικό προϊόν προκαλέσει κάποια ανεπιθύμητη ενέργεια σε κάποιον/-α ασθενή. Αντίθετα, οι ασθενείς δεν έχουν την υποχρέωση, αλλά έχουν το δικαίωμα να συμπληρώσουν μόνοι/-ες τους τη λευκή κάρτα, αν υποψιάζονται ότι το ιατροτεχνολογικό προϊόν που χρησιμοποίησαν τους προκάλεσε κάποια ανεπιθύμητη ενέργεια. Η λευκή κάρτα είναι διαθέσιμη στην ιστοσελίδα του ΕΟΦ.

Στην υποενότητα αυτή, προτείνεται να παρουσιαστεί στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες ο τρόπος συμπλήρωσης μιας λευκής κάρτας υπό μορφή επίδειξης. Κατά τη συμπλήρωση της λευκής κάρτας, ζητείται να συμπληρωθούν τα παρακάτω πεδία: στοιχεία ασθενούς, στοιχεία ιατροτεχνολογικού προϊόντος, στοιχεία κατασκευαστή, στοιχεία περιστατικού. Η λευκή κάρτα αποστέλλεται είτε στον κατασκευαστή του προϊόντος (ή στον τοπικό υπεύθυνο) είτε στον ΕΟΦ με ταχυδρομείο ή e-mail. Τα στοιχεία του κατασκευαστή αναφέρονται για τους/τις Επαγγελματίες Υγείας στην Περίληψη Χαρακτηριστικών του Προϊόντος, ενώ για τους/τις ασθενείς στο Φύλλο Οδηγιών Χρήσης του προϊόντος. Ο τοπικός υπεύθυνος είναι υποχρεωμένος να ενημερώσει τον κατασκευαστή του προϊόντος, και εκείνος με τη σειρά του προβαίνει στους απαραίτητους ελέγχους και ενημερώνει τους αρμόδιους φορείς.

2.3.ΣΤ.8 | ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΟΕΠΑΓΡΥΠΝΗΣΗ

Η καλλυντικοεπαγρύπνηση (Cosmetovigilance) είναι μια διαδικασία συλλογής ανεπιθύμητων ενεργειών από τη χρήση καλλυντικών προϊόντων. Όλα τα καλλυντικά που κυκλοφορούν στην Ευρωπαϊκή Ένωση θα πρέπει να αναγράφουν ευδιάκριτα τα στοιχεία του Υπεύθυνου Προσώπου (όνομα, διεύθυνση) του καλλυντικού προϊόντος, έτσι ώστε οποιοσδήποτε να μπορεί να στείλει επιστολή. Οι χρήστες των καλλυντικών προϊόντων που έχουν παρουσιάσει μια ανεπιθύμητη ενέργεια μπορούν να στείλουν επιστολή με τις απαραίτητες πληροφορίες, είτε στο Υπεύθυνο Πρόσωπο είτε στον ΕΟΦ.

Ο κανονισμός που ισχύει για τα καλλυντικά προϊόντα απαιτεί την καταγραφή των ανεπιθύμητων ενεργειών στο αρχείο πληροφοριών του προϊόντος. Εάν το καλλυντικό προϊόν αποδειχθεί ότι προκαλεί κάποια σοβαρή ανεπιθύμητη ενέργεια, τότε ενημερώνεται απευθείας η Αρμόδια Εθνική Αρχή κάθε χώρας. Επομένως, η σωστή καταγραφή των ανεπιθύμητων ενεργειών από τους/τις Επαγγελματίες Υγείας έχει μεγάλη σημασία. Για τον λόγο αυτόν, με την ολοκλήρωση της υποενότητας οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να ταξινομήσουν σωστά μια ανεπιθύμητη ενέργεια ανάλογα με

τη σοβαρότητά της. Έτσι θα γνωρίζουν ότι ως ανεπιθύμητη ενέργεια ορίζεται κάθε ανεπιθύμητη αντίδραση που προκαλείται από κανονική χρήση του καλλυντικού προϊόντος, ενώ ως σοβαρή ανεπιθύμητη ενέργεια ορίζεται κάθε ανεπιθύμητη ενέργεια η οποία απαιτεί νοσηλεία σε νοσοκομείο, αποτελεί άμεση απειλή για τη ζωή, προκαλεί μόνιμη ή προσωρινή αναπηρία ή ακόμη και θάνατο. Οι ανεπιθύμητες ενέργειες αξιολογούνται από τους αρμόδιους και, αν υπάρχει αιτιώδης σχέση με το καλλυντικό προϊόν, τότε ακολουθούνται οι κατάλληλες κάθε φορά διαδικασίες για την προστασία της δημόσιας υγείας.

Με την ολοκλήρωση λοιπόν της παρούσας μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν και να ταξινομούν σωστά μια ανεπιθύμητη ενέργεια. Ακόμη, θα γνωρίζουν τη διαδικασία που πρέπει να ακολουθήσουν για να δηλώσουν μια ανεπιθύμητη ενέργεια στο σύστημα καλλυντικοεπαγρύπνησης, εφόσον προσληφθούν ως Επαγγελματίες Υγείας.

Κύριες

1. Βρέττα, Σ., Γιαννούλα, Ε., Δραγώνα, Ν., Μαρούδα, Α., Μπαρούτσου, Β., Μπέλση, Σ., Παπαθανασίου, Ε., Παπαπαύλου, Α., Πασιουρτίδη, Θ., Πολυδώρου, Μ. & Τσοκανάς, Ν. (2012). *Οδηγός Καλών Πρακτικών στη Φαρμακοεπαγρύπνηση*. Αθήνα: Εκδόσεις ΣΦΕΕ (Σύνδεσμος Φαρμακευτικών Επιχειρήσεων Ελλάδος).
2. Αγκυραλίδης, Γ., Βουλιέρη, Β., Ιακωβάκη, Μ., Καλούδη, Κ., Καργιολάκης, Γ., Κοντογιάννη, Π., Κορούλη, Σ., Κουντουράς, Κ., Λυκερίδου, Σ., Μαρκάκη, Ε., Μπαρκαγιάννη, Ε., Πολυδώρου, Μ., Σάλλα, Χ., Τσούγκου, Χ. & Χρηστιάς, Γ. (2019). *Οδηγός Καλών Πρακτικών στη Φαρμακοεπαγρύπνηση*. Αθήνα: Εκδόσεις ΣΦΕΕ (Σύνδεσμος Φαρμακευτικών Επιχειρήσεων Ελλάδος).
3. Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2019). *Έκθεση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο σχετικά με την εμπειρία των Εθνικών και του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Φαρμάκων όσον αφορά τον κατάλογο των φαρμάκων για ανθρώπινη χρήση που τελούν υπό συμπληρωματική παρακολούθηση*. Βρυξέλλες: Ευρωπαϊκή Επιτροπή.
4. Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων (ΕΟΦ). (2018). *Συχνές ερωτήσεις Φαρμακοεπαγρύπνησης. Φαρμάκων ανθρώπινης χρήσης και υλικοεπαγρύπνηση*. Αθήνα: ΕΟΦ.

Συμπληρωματικές

1. Heads of Medicines Agencies (HMA) – European Medicines Agency (EMA). (2017). *Guideline on Good Pharmacovigilance Practices (GVP), Module VI – Collection, Management and Submission of Reports of Suspected Adverse Reactions to Medicinal Products (Rev 2)*. HMA – EMA.
2. Richard Sloane et al. (2015). “Social Media and Pharmacovigilance: A Review of the Opportunities and Challenges”, in: *British Journal of Clinical Pharmacology*, 80(4), pp. 910-920.
3. European Medicines Agency (EMA). (2011). *Guideline on Good Pharmacovigilance Practices (GVP). Annex I - Definitions (Rev 4)*. Amsterdam: EMA.

2.4 • ΕΞΑΜΗΝΟ Δ΄

2.4.A • ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής ενότητας, θα έχουν αποκτήσει ειδικές γνώσεις σε θεωρητικό αλλά και πρακτικό επίπεδο των κυριότερων φαρμακοτεχνικών μορφών και συγκεκριμένα θα ασχοληθούν με την ανάλυση και την επεξεργασία στερεών μορφών και με εξειδικευμένα αντικείμενα όπως τα εμβόλια, οι οροί και τα ραδιοφάρμακα. Θα αξιοποιήσουν αυτές τις ειδικές γνώσεις σε εργαστηριακές εφαρμογές, προκειμένου να καταστούν ικανοί/-ές να ελέγχουν και να παρασκευάζουν προϊόντα Φαρμακευτικής Τεχνολογίας.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Εφαρμόζουν τα βασικά χαρακτηριστικά και τον τρόπο λειτουργίας των αναμεικτήρων που υπάρχουν και χρησιμοποιούνται κατά την επεξεργασία κόνεων για την παραγωγή δισκίων,
- Εφαρμόζουν τους ενδεδειγμένους τρόπους μείωσης σωματιδίων ώστε να επιτυγχάνουν τις επιθυμητές φαρμακευτικές μορφές σύμφωνα με τις οδηγίες ή/και τη συνταγή και την ορθή παρασκευαστική πρακτική (GMP),
- Εφαρμόζουν τον διαμοιρασμό κόνεων στις περιπτώσεις που μπορεί να έχει πρακτική εφαρμογή σύμφωνα με τις ιατρικές συνταγές,
- Εφαρμόζουν μεθόδους παραγωγής κόκκων και αναβράζοντων κόκκων κάνοντας χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού και των απαιτούμενων πρώτων υλών και σύμφωνα με τους κανόνες των ορθών παρασκευαστικών πρακτικών,
- Εφαρμόζουν τα βασικά στάδια της υγρής κοκκοποίησης,
- Παρασκευάζουν μασώμενα δισκία με την ανάλογη μέθοδο κοκκοποίησης,
- Εφαρμόζουν τεχνικές παραγωγής δισκίων άμεσης συμπίεσης για ασταθή φαρμακευτικά προϊόντα,
- Επιλέγουν έκδοχα με τις ρεολογικές ιδιότητες για την παραγωγή φαρμακευτικών σκευασμάτων σύμφωνα με τους κανόνες των ορθών παρασκευαστικών πρακτικών,
- Εφαρμόζουν πρακτικές για την επικάλυψη δισκίων καθώς και για τις πρώτες ύλες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν,
- Εφαρμόζουν παρασκευαστικές πρακτικές μορφών βραδείας απορρόφησης και παρατεταμένης δράσης,
- Ελέγχουν τις διαστάσεις των δισκίων και την ομοιομορφία του βάρους τους,
- Πραγματοποιούν ελέγχους σκληρότητας δισκίων,
- Πραγματοποιούν ελέγχους αποσάθρωσης φαρμακευτικών δισκίων,

- Διαχειρίζονται συσκευές ευθρυπτότητας φαρμακευτικών δισκίων,
- Περιγράφουν το στάδιο σχηματισμού περιβλημάτων,
- Γεμίζουν καψάκια,
- Υπολογίζουν το βάρος πλήρωσης καψακίων,
- Ενημερώνουν για τα πλεονεκτήματα των σκληρών καψακίων ζελατίνης σε σχέση με άλλες φαρμακευτικές μορφές,
- Παρασκευάζουν εμβόλια και ορούς σύμφωνα με τους κανόνες των ορθών παρασκευαστικών πρακτικών,
- Διαχειρίζονται υλικά συσκευασίας και φαρμακευτικές ουσίες σύμφωνα με τους κανόνες των ορθών παρασκευαστικών πρακτικών,
- Αποθηκεύουν φαρμακευτικές ουσίες σύμφωνα με τους κανόνες των ορθών παρασκευαστικών πρακτικών,
- Κατέχουν πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο παρασκευής και τη χρήση των ραδιοφαρμάκων σύμφωνα με τους κανόνες των ορθών παρασκευαστικών πρακτικών.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αερολύματα / Άνοσοι οροί / Δισκία / Έκδοχα / Εμβόλια / Καψάκια /

Ραδιοφάρμακα / Συσκευασία / Φαρμακευτικές κόνεις / Φαρμακοτεχνική μορφή.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (3), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΡΟΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗΣ
2	ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΣΚΟΝΕΣ (ΚΟΝΕΙΣ)
3	ΔΙΣΚΙΑ
4	ΚΑΨΑΚΙΑ
5	ΕΜΒΟΛΙΑ – ΟΡΟΙ
6	ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΑ
7	ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ
8	ΑΛΛΕΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΦΑΡΜΑΚΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ

Κείμενο αναφοράς

2.4.A.1 | ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΡΟΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τις βασικές έννοιες και αρχές για την πλήρη κατανόηση των μελετών προμορφοποίησης (preformulation

studies) και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ δραστικών ουσιών, εκδόχων και περιέκτη, καθώς αυτές είναι κρίσιμες για την ανάπτυξη και την παραγωγή ασφαλών και αποτελεσματικών φαρμακευτικών και καλλυντικών προϊόντων. Πρέπει να κατανοούν τις φυσικές, χημικές και φαρμακοκινητικές ιδιότητες της δραστικής ουσίας που θα χρησιμοποιηθεί στο προϊόν. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα έκδοχα που αξιοποιούνται στα προϊόντα, καθώς και τον ρόλο τους στη σύνθεση, αντιλαμβάνονται τον λόγο χρήσης ενός περιέκτη για τη φύλαξη και τη διανομή του προϊόντος, κατανοούν τις πιθανές αλληλεπιδράσεις μεταξύ της δραστικής ουσίας, των εκδόχων και του περιέκτη, όπως αλληλεπιδράσεις οξειδωσης, υδρόλυσης και άλλες, και αντιλαμβάνονται τις συνθήκες σταθερότητας ενός προϊόντος για τη διασφάλιση της ποιότητας και της ασφάλειας κατά την αποθήκευση και τη χρήση. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των συστατικών ενός ιδιοσκευάσματος ή καλλυντικού και πώς αυτές επηρεάζουν τον σχεδιασμό της δοσολογίας του τελικού προϊόντος.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι εξοικειωμένοι με τις προκλήσεις και τις απαιτήσεις των μελετών αυτών και θα συνεργάζονται στενά με φαρμακοποιούς και επιστήμονες για την ανάπτυξη ασφαλών και αποτελεσματικών προϊόντων. Στο πλαίσιο του εργαστηρίου της υποενότητας για την καλλιέργεια δεξιοτήτων των εκπαιδευομένων, προτείνεται η εξοικείωσή τους με ποικίλο εποπτικό υλικό, βίντεο κ.λπ. με τις διάφορες κατηγορίες δραστικών, εκδόχων και είδη περιεκτών, σύμφωνα με τις αντίστοιχες απαιτήσεις της φαρμακοτεχνικής μορφής του προϊόντος για την ασφαλή φύλαξη, διακίνηση και χορήγησή του στους/στις ασθενείς. Προτείνεται, επίσης, επίσκεψη σε βιομηχανία για την παρακολούθηση διαδικασίας προμορφοποίησης και μορφοποίησης.

2.4.A.2 | ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΣΚΟΝΕΣ (ΚΟΝΕΙΣ)

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τις βασικές έννοιες και αρχές που αφορούν τα γενικά χαρακτηριστικά, τις μεθόδους παρασκευής, τη σύνθεση και τις ιδιότητες των κόνεων. Διαχωρίζονται τα στάδια και τα είδη των φαρμακευτικών κόνεων. Αναλύονται, επίσης, οι μέθοδοι ποιοτικού ελέγχου, οι τρόποι φύλαξης και χορήγησης των φαρμακευτικών κόνεων, και των κοκκοποιημένων φαρμακοτεχνικών μορφών.

Με τις γνώσεις που αποκτούν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να ακολουθούν τις οδηγίες των κατασκευαστών και να διασφαλίζουν ότι οι φαρμακευτικές κόνεις παρασκευάζονται και αποθηκεύονται με ασφάλεια, να γνωρίζουν τη σωστή διαδικασία παρασκευής τους, να διατυπώνουν τη σωστή δοσολογία τους για κάθε φάρμακο και για διαφορετικές ηλικιακές ομάδες και καταστάσεις υγείας, καθώς και να αναφέρουν τις κατάλληλες συνθήκες φύλαξης και αποθήκευσής τους, ώστε να διατηρείται η αποτελεσματικότητά τους.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να ερμηνεύουν τις ετικέτες των φαρμακευτικών κόνεων, προκειμένου να

διασφαλίζουν τη σωστή παρασκευή για τη χορήγησή τους, να αναγνωρίζουν τις πιθανές παρενέργειές τους ώστε να προειδοποιούν τους πελάτες για τυχόν ανεπιθύμητες αντιδράσεις, καθώς και να παρέχουν συμβουλές για τον σωστό τρόπο χρήσης τους στους ασθενείς, όπως τη μείξη με νερό, χυμό ή άλλο διαλύτη, καθώς και την αποφυγή αλκοόλ και άλλων παραγόντων που μπορεί να επηρεάσουν την απορρόφηση του φαρμάκου.

Στο πλαίσιο του εργαστηρίου της υποενότητας, εκτελούνται εργαστηριακές παρασκευές φαρμακευτικών κόνεων με μέτρηση, μείξη και ενδεχομένως διαλυτοποίηση, ακριβής μέτρηση εξατομικευμένων δόσεων και διανομή τους σε φακελίσκους (σκονάκια) για χορήγηση στον/στην ασθενή. Περιλαμβάνεται εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων με γεωμετρική ανάμειξη κόνεων σε γουδί, παρασκευή αποστειρωμένου αρωματικού τάλκη, παρασκευή αντιμυκητιασικής πούδρας για τα πόδια, και συναφείς εργαστηριακές ασκήσεις.

2.4.A.3 | ΔΙΣΚΙΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τις βασικές έννοιες και αρχές που αφορούν τις φυσικές ιδιότητες και την ταξινόμηση των κοκκοποιημένων αλλά και επικαλυμμένων δισκίων, των δισκίων παρατεταμένης αποδέσμευσης και των σακχαρόπηκτων δισκίων. Αναλύονται οι ιδιότητες, η σύνθεση, οι μέθοδοι παρασκευής, ποιοτικού ελέγχου και η φύλαξή τους ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους. Τα κοκκοποιημένα φάρμακα χρησιμοποιούνται κυρίως για προμορφοποίηση για παρασκευή δισκίων.

Με τις γνώσεις που αποκτούν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να μελετούν τη σωστή διαδικασία κοκκοποίησης (υγρή, ξηρή ή απευθείας συμπίεση) ενός φαρμάκου με ασφάλεια και ακρίβεια, με τη χρήση κατάλληλων μέσων και εξοπλισμού (δισκιοποιητικές μηχανές), και να αναγνωρίζουν και να συμβουλεύουν για τις κατάλληλες συνθήκες αποθήκευσης (θερμοκρασία και υγρασία), ώστε να διατηρείται η αποτελεσματικότητά τους. Επιπλέον, θα είναι ικανοί/-ές να αναφέρουν τη χρήση και τη συνιστώμενη δοσολογία, τον σκοπό και τον τρόπο χρήσης του κάθε δισκίου ανά περίπτωση, αλλά και τις πιθανές αντενδείξεις και παρενέργειές του, καθώς και να αναλύουν τον τύπο και τη φύση της επικάλυψης κάθε φαρμάκου.

Οι εργαστηριακές ασκήσεις της υποενότητας περιλαμβάνουν ελέγχους της μέσης τιμής βάρους δισκίων του εμπορίου και επεξήγηση της σημασίας της στην ορθή δόση του φαρμάκου· παρασκευές πλήρωσης φακελίσκων (σκονάκια) με φαρμακευτικές ουσίες με κονιοποίηση δισκίων και ακριβή ζύγιση δόσεων, και εξάσκηση με τον ορθό τρόπο επιτρεπόμενης διαίρεσης δισκίων που φέρουν χαραγή.

Οι ασκήσεις αποσκοπούν στην εξοικείωση των εκπαιδευομένων, ώστε να είναι σε θέση να παρέχουν συμβουλές για τη συνιστώμενη δοσολογία, τον σκοπό, τον τρόπο χρήσης και τη φύλαξη των δισκίων κατά περίπτωση, όπως και να εκπαιδεύουν τους/τις ασθενείς στην ορθή διαίρεση των δισκίων για τη λήψη της επιθυμητής δόσης φαρμάκου.

2.4.A.4 | ΚΑΨΑΚΙΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τις βασικές έννοιες και αρχές που αφορούν τις φυσικές ιδιότητες και την ταξινόμηση καψακίων σε ένθετα καψάκια (κάψουλες) από σκληρή ζελατίνα, σφαιροειδή ή ωοειδή καψάκια (κάψουλες από μαλακή ζελατίνα). Αναλύονται, επίσης, οι ιδιότητες, η σύνθεση, οι διεργασίες παρασκευής, ποιοτικού ελέγχου και η φύλαξή τους ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους.

Με τις γνώσεις που αποκτούν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να διαχωρίζουν τους τύπους κάψουλας, όπως σκληρή, μαλακή, να γνωρίζουν ότι οι κάψουλες μπορούν να περιέχουν σκόνη, κόκκους, υγρό ή λάδι και ότι μπορούν να αναμειχθούν με φαγητό ή νερό, για ευκολότερη λήψη από το στόμα. Επιπλέον, θα είναι ικανοί/-ές να προσδιορίζουν το βάρος της κάθε κάψουλας και την ποσότητα δραστικής ουσίας που περιέχει, τις απαιτήσεις για τη διατήρηση της αποτελεσματικότητας των δισκίων και των καψακίων που χρησιμοποιούνται ανάλογα με τη σταθερότητα της δραστικής ουσίας και τη θέση απορρόφησής της στον οργανισμό. Η δοσολογία μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τη φαρμακοτεχνική μορφή του είδους (κάψουλα ή δισκίο). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να είναι ενήμεροι για τις διαφορές αυτές και να ενημερώνουν σχετικά τους/τις ασθενείς. Στην υποενότητα, επίσης, αναφέρεται η συνεισφορά των εκδόχων στο τελικό φαρμακευτικό ιδιοσκεύασμα, γίνεται ανάλυση και διαχωρισμός των εκδόχων ανάλογα με τη φαρμακοτεχνική μορφή και αναλύονται τα είδη εκδόχων.

Στο πλαίσιο του εργαστηρίου της υποενότητας για την καλλιέργεια δεξιοτήτων των εκπαιδευομένων, περιλαμβάνονται εργαστηριακές ασκήσεις πλήρωσης καψακίων με καψουλιέρα και παρασκευές φακελίσκων με φαρμακευτική ουσία (σκονάκια) από καψάκια. Επίσης, εργαστηριακές ασκήσεις με μετρήσεις και ελέγχους της μέσης τιμής βάρους των καψακίων, είτε έτοιμων ιδιοσκευασμάτων του εμπορίου είτε καψακίων που παρασκευάζονται στο εργαστήριο.

2.4.A.5 | ΕΜΒΟΛΙΑ – ΟΡΟΙ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τις βασικές έννοιες και αρχές που αφορούν τις κατηγορίες και τα χαρακτηριστικά των εμβολίων και των άνοσων ορών. Περιγράφονται τα συστατικά της σύνθεσής τους, οι μέθοδοι παρασκευής και ελέγχου, καθώς και οι τρόποι φύλαξης και χορήγησής τους. Οι βασικές πληροφορίες περιλαμβάνουν τις διαφορετικές κατηγορίες εμβολίων και τις ασθένειες από τις οποίες προστατεύουν.

Με τις γνώσεις που αποκτούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να εξετάζουν το συνιστώμενο πρόγραμμα εμβολιασμού για παιδιά και ενήλικες του Υπουργείου Υγείας, καθώς και τους συνήθεις επαναληπτικούς εμβολιασμούς όπου μπορεί να χρειαστούν, να αναφέρουν την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια των εμβολίων και τη σημασία του εμβολιασμού στους ασθενείς-πελάτες τους, να γνωρίζουν τις σωστές συνθήκες φύλαξης και αποθήκευσης των εμβολίων, ώστε να διατηρείται η

αποτελεσματικότητά τους. Επιπλέον, θα είναι ικανοί/-ές να επεξηγούν τις εμβολιαστικές δράσεις και να γνωρίζουν τις διαδικασίες που ακολουθούνται για τον εμβολιασμό, συμπεριλαμβανομένων των ενδείξεων και των αντενδείξεων, της διαχείρισης των εμβολίων και της καταγραφής των εμβολιασμών των πελατών τους, να παρέχουν συμβουλές και ενημέρωση στο κοινό σχετικά με τα εμβόλια, τη σημασία τους, τα οφέλη του εμβολιασμού και να απαντούν στις συχνές ερωτήσεις που μπορεί να έχουν οι ασθενείς-πελάτες τους.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να μελετούν τα βασικά στοιχεία των ανοσολογικών ορών (αντισώματα), γιατί αποτελούν σημαντικά εργαλεία για τη διάγνωση και την παρακολούθηση ασθενειών, καθώς και να αναλύουν τους συνήθεις ανοσολογικούς ορούς και ποια αντιγόνα ανιχνεύονται από κάθε έναν από αυτούς.

Στο πλαίσιο του εργαστηρίου της υποενότητας προβλέπονται και προτείνονται εκπαιδευτικές επισκέψεις σε φορείς που σχετίζονται με παρασκευή και διάθεση εμβολίων και άνοσων ορών, όπως το Ινστιτούτο «Παστέρ», φαρμακοβιομηχανίες κ.λπ.

2.4.A.6 | ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τις βασικές έννοιες και αρχές που διέπουν την επισήμανση, τον έλεγχο, τη φύλαξη και τη χορήγηση των ραδιοφαρμάκων, καθώς και με τις θεραπευτικές και διαγνωστικές εφαρμογές τους.

Μέσα από τη μελέτη της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις σχετικά με τη φύση και τον ρόλο των ραδιοφαρμάκων, τα οποία περιέχουν ραδιενεργά στοιχεία και χρησιμοποιούνται κυρίως στη διάγνωση και θεραπεία διαφόρων μορφών καρκίνου. Παράλληλα, κατανοούν τη σημασία της ορθής χρήσης, ασφαλούς διαχείρισης και κατάλληλης αποθήκευσής τους, καθώς και τις απαραίτητες προφυλάξεις για την προστασία από την έκθεση στη ραδιενέργεια.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τις διαδικασίες παρασκευής, διάθεσης και διαχείρισης των ραδιοφαρμάκων, εφαρμόζοντας τις ισχύουσες κατευθυντήριες οδηγίες και τους κανονισμούς ασφάλειας. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις διαδικασίες ασφαλούς απόρριψης των σχετικών αποβλήτων, καθώς και στις απαιτήσεις αποθήκευσης των ραδιοφαρμάκων σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους που πληρούν τις προδιαγραφές φύλαξης ραδιενεργών υλικών.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να ενημερώνουν τους/τις ασθενείς σχετικά με τη χρήση και τις απαραίτητες προφυλάξεις κατά τη χορήγηση ραδιοφαρμάκων από το φαρμακείο, προάγοντας την ασφαλή διαχείρισή τους σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία και τους ειδικούς κανονισμούς.

Στο πλαίσιο του εργαστηριακού μέρους της υποενότητας, για την καλλιέργεια πρακτικών δεξιοτήτων, προτείνονται εκπαιδευτικές επισκέψεις σε εξειδικευμένους

φορείς και δομές, όπως το ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», καθώς και σε νοσηλευτικά ιδρύματα και διαγνωστικά εργαστήρια όπου χρησιμοποιούνται ραδιοφάρμακα για διαγνωστικούς και θεραπευτικούς σκοπούς.

2.4.A.7 | ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τις βασικές έννοιες και αρχές που αφορούν την περιγραφή των διαφόρων ειδών και ιδιοτήτων των περιεκτών στη συσκευασία και την αποθήκευση φαρμακευτικών ουσιών και σκευασμάτων.

Με τις γνώσεις που αποκτούν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τα βασικά στοιχεία των περιεκτών (συσκευασίες) που χρησιμοποιούνται στην αποθήκευση, την παράδοση και τη διανομή φαρμάκων, ενώ θα είναι εξοικειωμένοι/-ες με διάφορους τύπους περιεκτών στο φαρμακείο, όπως γυάλινα φιαλίδια, πλαστικές φιάλες, σωληνάρια, σακούλες και δοχεία αερίων. Επιπλέον, θα γνωρίζουν τους κατάλληλους τρόπους αποθήκευσης και συντήρησης των φαρμάκων, λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες περιβάλλοντος και τις απαιτήσεις των φαρμακευτικών προϊόντων. Επίσης, θα είναι ικανοί/-ές να επεξηγούν τις πληροφορίες που αναγράφονται στις ετικέτες, να προσδιορίζουν τα απαραίτητα δεδομένα για τον σωστό χειρισμό και την ασφαλή χρήση και αποθήκευση των φαρμάκων, να συμβουλεύουν τους/τις ασθενείς για τον τρόπο χρήσης, αποθήκευσης και διάθεσης των περιεκτών, καθώς και να αναγνωρίζουν τις ειδικές απαιτήσεις για τη συμβατότητα των φαρμάκων με τους περιέκτες που χρησιμοποιούνται, ιδιαίτερα όταν απαιτούνται ειδικοί όροι αποθήκευσης ή παράδοσης.

Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τον τρόπο συσκευασίας και αποθήκευσης των φαρμακευτικών ουσιών και τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την προστασία τους από εξωτερικούς παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητά τους, όπως είναι η υγρασία, η φωτεινότητα και η θερμότητα.

Στο πλαίσιο του εργαστηρίου της υποενότητας για την καλλιέργεια δεξιοτήτων των εκπαιδευομένων, προτείνεται η εξοικείωσή τους με ποικίλο εποπτικό υλικό, βίντεο κ.λπ. με τις διάφορες κατηγορίες και είδη περιεκτών, σύμφωνα με τις αντίστοιχες απαιτήσεις της φαρμακοτεχνικής μορφής του προϊόντος για την ασφαλή φύλαξη, διακίνηση και χορήγησή του στους/στις ασθενείς.

2.4.A.8 | ΑΛΛΕΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΦΑΡΜΑΚΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τις βασικές έννοιες και αρχές που αφορούν τα φαρμακευτικά αέρια, τα αερολύματα και τα διαδερμικά συστήματα χορήγησης, καθώς αποτελούν σημαντικό μέρος της σύγχρονης φαρμακευτικής πρακτικής.

Με τις γνώσεις που αποκτούν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τη σωστή δοσολογία των αερολυμάτων και τον τρόπο ασφαλούς και αποτε-

λεσματικής χορήγησής της, να διαχωρίζουν τους διάφορους τύπους αερολυμάτων, όπως αερολύματα με βάση το αλκοόλ, το χλώριο ή άλλες δραστικές ουσίες, να γνωρίζουν τον σωστό τρόπο αποθήκευσης, χειρισμού και χρήσης φαρμακευτικών αερίων, όπως το οξυγόνο, το διοξείδιο του άνθρακα κ.ά., καθώς και να αναγνωρίζουν τους κινδύνους που σχετίζονται με τη χρήση φαρμακευτικών αερίων και τους τρόπους προστασίας του προσωπικού και των πελατών τους από αυτά.

Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναφέρουν τις συνθήκες αποθήκευσης των φαρμακευτικών αερίων για την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητά τους, να επεξηγούν τον τρόπο συντήρησης του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για την παροχή φαρμακευτικών αερίων, όπως δοχείων αερίου και ρυθμιστών ροής. Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τα διαδερμικά συστήματα χορήγησης φαρμάκου και τα πλεονεκτήματά τους, όπως η βελτίωση της συμμόρφωσης του/της ασθενούς στη θεραπεία και η αποφυγή του μεταβολισμού στο πεπτικό σύστημα.

Στο πλαίσιο του εργαστηρίου της υποενότητας για την πρακτική εξάσκηση των εκπαιδευομένων, περιλαμβάνονται ασκήσεις με επίδειξη και χρήση εποπτικού υλικού και συσκευών χορήγησης αερολυμάτων, καθώς και χρήσης διαδερμικών επιθεμάτων, ώστε να αναπτύξουν τις απαιτούμενες δεξιότητες και ικανότητες για την εκπαίδευση των ασθενών τους στον τρόπο χρήσης των αντίστοιχων συσκευών με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα, άλλα και παιχνίδια ρόλων σχετικά με τον ορθό τρόπο εφαρμογής διαδερμικών επιθεμάτων στους/στις ασθενείς.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Μπελτέ, Ο.-Α. (2015). *Φαρμακευτική Τεχνολογία Ι & ΙΙ. Μαθήματα για Βοηθούς Φαρμακείου – Β' & Γ' ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Αυγουστάκης, Κ. (2018). *Φαρμακευτική Τεχνολογία – Βιομηχανική Φαρμακευτική*. Πάτρα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών.

Συμπληρωματικές

1. Παπαϊωάννου, Γ. Θ., Δεμέτζος, Κ. Ν. & Βλάχου-Κωνσταντινίδου, Μ. (2009). *Φαρμακευτική Τεχνολογία Ι. Αρχές Φαρμακευτικής Φυσικής και Νανοτεχνολογίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
2. Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων (ΕΟΦ). (2007). *Εθνικό Συνταγολόγιο*. Αθήνα: ΕΟΦ.
3. Οδηγός Φαρμάκων Γαληνός: <https://www.galinos.gr>

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, σε αυτή τη μαθησιακή ενότητα, θα ενισχύσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο γύρω από τα καλλυντικά ως τελικά σκευάσματα. Θα αποκτήσουν μια ολοκληρωμένη γνώση για τις καλλυντικοτεχνικές μορφές, τα ιδιαίτερα συστατικά, τις ιδιότητες κάθε μορφής, αλλά και τις απαιτήσεις. Στο πλαίσιο της ενότητας αυτής, θα εξασκηθούν περαιτέρω σε εργαστηριακές ασκήσεις για την ορθή χρήση και χειρισμό πρώτων υλών, σκευών, συσκευών και παρασκευασμάτων για την παραγωγή καλλυντικοτεχνικών μορφών.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Εκτελούν παρασκευές κρεμών διαφόρων τύπων, για διαφορετικές ανάγκες,
- Απαριθμούν τις ιδιότητες των διαφόρων συστατικών στις κρέμες στον NMF,
- Εξηγούν τη δράση των διαφόρων λοσιόν και να παρασκευάζουν διάφορες καλλυντικές λοσιόν με διαφορετικές ιδιότητες,
- Αναγνωρίζουν τα είδη των καλλυντικών μασκών, τα δραστικά συστατικά τους και τα είδη δέρματος στα οποία εφαρμόζονται,
- Ταξινομούν τα αντηλιακά προϊόντα με προτάσεις για διαφορετικές καλλυντικοτεχνικές μορφές για κάθε τύπο δέρματος ή/και περιοχή σώματος ή/και ηλικία,
- Αντιλαμβάνονται όρους όπως: ηλιακή ακτινοβολία, υπεριώδης ακτινοβολία, Δείκτης Προστασίας και τις υπόλοιπες συναφείς εκφράσεις,
- Ανταποκρίνονται στην αναγκαιότητα ύπαρξης ειδικών προϊόντων εξειδικευμένης σύστασης για βρέφη, αναγνωρίζοντας τα συστατικά και τις αναμενόμενες ιδιότητες των καλλυντικών αυτών,
- Εξηγούν τη δράση των καλλυντικών προϊόντων για ειδικές περιπτώσεις (εφηβεία, υπερευαίσθησία, αλλεργικό δέρμα κ.ά.),
- Κατηγοριοποιούν τα καλλυντικά προϊόντα μακιγιάζ με βάση τις ανάγκες χρήσης, τις καλλυντικοτεχνικές μορφές και τη σύστασή τους (πούδρες προσώπου και σώματος, υγρές πούδρες, μέικ-απ, κραγιόν, μολύβια, μάσκαρα, προϊόντα για τα μαλλιά – γέλες, λακ, βαφές μαλλιών, στιλβωτικά κ.ά.),
- Εξηγούν τη δράση των καθαριστικών καλλυντικών προϊόντων (σάπωνες, φαρμακευτικοί και καλλυντικοί σάπωνες, σαμπουάν, αφρόλουτρα, απολεπιστικά, τύποι και καλλυντικοτεχνικές μορφές σαμπουάν, οδοντόπαστες, προϊόντα στοματικών πλύσεων, αντιδρωτικά και αποσμητικά, αποτριχωτικά προϊόντα) και τις προδιαγραφές τους,
- Αναγνωρίζουν τη σύσταση και σύνθεση των αρωμάτων και την ταξινόμησή τους με βάση την περιεκτικότητα σε οινόπνευμα και σε αρωματικές ύλες,

- Παρασκευάζουν υδατικά εκχυλίσματα φαρμακευτικών βοτάνων για αφρόλουτρα, σαμπουάν και καλλυντικά για ειδικές χρήσεις (τριχόπτωση, εφηβεία κ.ά.),
- Παρασκευάζουν τουλάχιστον από μια καλλυντικοτεχνική μορφή (γαλάκτωμα, κρέμα, λοσιόν, αντηλιακό, αποσμητικό, κρέμα χεριών, σαμπουάν, σάπωνας),
- Λαμβάνουν αντιπροσωπευτικό δείγμα από διάφορες καλλυντικοτεχνικές μορφές για ποιοτικό έλεγχο,
- Εκτιμούν τα σημεία ελέγχου για τον ποιοτικό έλεγχο και την υλικοεπαγρύπνηση.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αιθέρια έλαια / Αντηλιακό / Άρωμα / Γαλακτωματοποίηση / Ενυδάτωση / Κραγιόν / Κρέμα / Μάσκα / Σαπωνοποίηση / Υδροκολλοειδής.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (3), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΕΝΥΔΑΤΙΚΗΣ ΚΡΕΜΑΣ
2	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΟΞΙΝΗΣ ΚΡΕΜΑΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΛΟΣΙΟΝ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ
3	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΡΕΜΑΣ ΝΥΧΤΑΣ
4	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΡΓΙΛΩΔΟΥΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΚΟΛΛΟΕΙΔΟΥΣ ΜΑΣΚΑΣ
5	ΣΑΠΩΝΟΠΟΙΗΣΗ
6	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΡΑΓΙΟΝ
7	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΡΩΜΑΤΟΣ
8	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΑΠΟΣΤΑΞΗΣ
9	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ GEL ΚΑΦΕΪΝΗΣ
10	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΝΤΗΛΙΑΚΗΣ ΚΡΕΜΑΣ

Κείμενο αναφοράς

2.4.B.1 | ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΕΝΥΔΑΤΙΚΗΣ ΚΡΕΜΑΣ

Στην υποενότητα με τίτλο «Παρασκευή ενυδατικής κρέμας», οι εκπαιδευόμενοι/-ες παρασκευάζουν, υπό την επίβλεψη του/της εκπαιδευτή/-τριάς τους, μια καλλυντική κρέμα με ενυδατικές ιδιότητες. Στο θεωρητικό κομμάτι της εργαστηριακής αυτής άσκησης, το οποίο προηγείται (όπως και στις επόμενες εργαστηριακές ασκήσεις του μαθήματος), γίνεται υπενθύμιση των όρων «κρέμα» και «γαλάκτωμα», καθώς και απαρίθμηση των ειδών των κρεμών κυρίως με βάση τη δράση τους στο δέρμα (ψυχρές

κρέμες, κρέμες καθαρισμού κ.λπ.), αλλά και επεξήγηση των ιδιοτήτων των διαφόρων συστατικών που αξιοποιούνται στην παρασκευή τους. Στη συνέχεια, περιγράφονται οι ΝΜΦ παράγοντες, ώστε να μπορούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες να τους συνδέουν με τις αντίστοιχες ενυδατικές κρέμες. Τέλος, επεξηγούνται τα στάδια παρασκευής της κρέμας που θα ετοιμάσουν.

Η πρώτη εργαστηριακή άσκηση μπορεί να περιλαμβάνει την παρασκευή μίας εξαφανιζόμενης κρέμας ή ενός ενυδατικού γαλακτώματος, βασισμένων στην αντίδραση της τριαιθανολαμίνης ή του καυστικού νατρίου με τη λιπαρή ύλη (για παράδειγμα στεαρίνη), ή μίας ψυχρής κρέμας, η οποία, πέρα από ενυδατική, έχει και πιο έντονη μαλακτική δράση και βασίζεται στην αντίδραση του βόρακα με τα λιπαρά οξέα του κεριού της μέλισσας. Πέρα από τις πρώτες ύλες (κεριά, λάδια, τριαιθανολαμίνη, βόρακας κ.λπ.), θα χρειαστούν και τα αντίστοιχα σκεύη (ποτήρια), πεχαμετρικό χαρτί και συσκευές (ζυγός, θερμαντική πλάκα, μίξερ). Πριν από την εκτέλεση οποιασδήποτε εργαστηριακής άσκησης, υπενθυμίζονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες οι βασικοί κανόνες ασφάλειας στο χημικό εργαστήριο.

2.4.B.2 | ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΟΞΙΝΗΣ ΚΡΕΜΑΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΛΟΣΙΟΝ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ

Στην υποενότητα με τίτλο «Παρασκευή όξινης κρέμας καθαρισμού και γαλακτωματοποιημένης λοσιόν καθαρισμού», οι εκπαιδευόμενοι/-ες παρασκευάζουν, υπό την επίβλεψη του/της εκπαιδευτή/-τριας τους, μια καλλυντική κρέμα με α-υδροξυ- οξέα και μια γαλακτωματοποιημένη λοσιόν καθαρισμού. Στο θεωρητικό κομμάτι της εργαστηριακής αυτής άσκησης, το οποίο προηγείται του παρασκευαστικού, γίνεται υπενθύμιση των όρων «κρέμα καθαρισμού» και «α-υδροξυ- / β-υδροξυ-οξέα», καθώς και απαρίθμηση των πλεονεκτημάτων των γαλακτωμάτων καθαρισμού έναντι των κρεμών, ενώ επεξηγείται ο ρόλος μιας κρέμας ΑΗΑ στη διατήρηση του pH του δέρματος σταθερού χάρη στις ουσίες που περιέχει, όπως το γαλακτικό και το κιτρικό οξύ κ.ά. Επίσης, θα πρέπει να τονιστεί ότι υπάρχουν και αντισηπτικά προϊόντα καθαρισμού που περιέχουν επιπλέον συστατικά με αντισηπτική δράση, όπως φυσικά εκχυλίσματα και αιθέρια έλαια με αντισηπτικές ιδιότητες (π.χ. αιθέριο έλαιο τεϊόδεντρου) κ.ά. Τέλος, επεξηγούνται τα στάδια παρασκευής της κρέμας που θα ετοιμάσουν.

Η δεύτερη εργαστηριακή άσκηση περιλαμβάνει την παρασκευή μίας όξινης κρέμας καθαρισμού και μιας γαλακτωματοποιημένης λοσιόν καθαρισμού. Στην πρώτη περίπτωση, αξιοποιείται η καθαριστική δράση των α-υδροξυ- οξέων των εσπεριδοειδών και του παραφινέλαιου (διαλύει τον λιποδιαλυτό ρύπο) σε συνδυασμό με τις ενυδατικές και μαλακτικές ιδιότητες των λιπαρών ωλών που περιέχει η κρέμα (λανολίνη, παραφινέλαιο κ.λπ.). Στην περίπτωση της γαλακτωματοποιημένης λοσιόν καθαρισμού, μπορεί να παρασκευαστούν γαλακτώματα τύπου w/o, αλλά και ο/w, με κύριο χαρακτηριστικό το μικρό τους ιξώδες. Πέρα από τις πρώτες ύλες (κεριά, λάδια, τρι-

αιθανολαμίνη, βόρακας κ.λπ.) θα χρειαστούν και τα αντίστοιχα σκεύη (ποτήρια) και συσκευές (ζυγός, θερμαντική πλάκα, μίξερ).

2.4.B.3 | ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΡΕΜΑΣ ΝΥΧΤΑΣ

Στην υποενότητα με τίτλο «Παρασκευή κρέμας νύχτας», οι εκπαιδευόμενοι/-ες παρασκευάζουν, υπό την επίβλεψη του/της εκπαιδευτή/-τριας τους μια καλλυντική κρέμα τύπου o/w ή w/o διαφοροποιημένης σύνθεσης από της ψυχρής κρέμας που είχαν συνθέσει σε προηγούμενη υποενότητα. Το θεωρητικό κομμάτι της συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης περιλαμβάνει μία σύντομη αναφορά στις ιδιότητες αυτής της κατηγορίας κρεμών (αντιγηραντική δράση, ενυδάτωση κ.λπ.) και στη συνέχεια μία περιγραφή της παρασκευαστικής της διαδικασίας.

Στο παρασκευαστικό μέρος της τρίτης εργαστηριακής άσκησης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες συνθέτουν μια κρέμα νύχτας, η οποία βασίζεται στον συνδυασμό λιπαρών υλών, όπως το αμυγδαλέλαιο, ο οζοκρίτης, η λανολίνη, το στεατικό οξύ, και ουσιών που βοηθούν στη σταθεροποίηση του γαλακτώματος, όπως η τριαιθανολαμίνη και η μονοστεατική γλυκερίνη. Παράλληλα, για ενίσχυση της δράσης της (αντιοξειδωτική προστασία, ανάπλαση κ.λπ.), προτείνεται η προσθήκη αντιοξειδωτικών ή βιταμινών (για παράδειγμα βιταμίνης Ε) και πεπτιδίων που διεγείρουν τη σύνθεση του κολλαγόνου (pal-KTTKS, ολιγοπεπτίδιο-20, οκταπεπτίδιο-2 κ.λπ.).

Μετά το πέρας της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να μπορούν να διακρίνουν τις κρέμες νύχτας από τις ψυχρές κρέμες, τις εξαφανιζόμενες κρέμες και τις κρέμες ΑΗΑ, όχι μόνο ως προς τη σύσταση (για παράδειγμα ότι η κρέμα ΑΗΑ περιέχει α-υδροξυ- οξέα τα οποία συνήθως προστίθενται με τη μορφή χυμού εσπεριδοειδούς), αλλά και ως προς τις ιδιότητές τους (οι κρέμες νύχτας για να έχουν όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματική δράση, δεν πρέπει να απορροφώνται γρήγορα όπως οι εξαφανιζόμενες κρέμες). Πέρα από τις πρώτες ύλες (βούτυρο κακάο, κεριά, λανολίνη, παραφινέλαιο, τριαιθανολαμίνη, μονοστεατική γλυκερίνη κ.λπ.), θα χρειαστούν και τα αντίστοιχα σκεύη (ποτήρια) και συσκευές (ζυγός, θερμαντική πλάκα, μίξερ).

2.4.B.4 | ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΡΓΙΛΩΔΟΥΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΚΟΛΛΟΕΙΔΟΥΣ ΜΑΣΚΑΣ

Στην υποενότητα με τίτλο «Παρασκευή αργιλώδους και υδροκολλοειδούς μάσκας», οι εκπαιδευόμενοι/-ες, υπό την επίβλεψη του/της εκπαιδευτή/-τριας τους, παρασκευάζουν μάσκες από άργιλο και ζελατίνη. Το θεωρητικό κομμάτι της συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης περιλαμβάνει σύντομη αναφορά στις ιδιότητες μασκών, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μπορούν να τις ταξινομήσουν ανάλογα με τη βασική τους σύσταση (αργιλώδεις, υδροκολλοειδείς, μάσκες κεριών, γαλακτωματοποιημένες), τη διαπερατότητα (ανοιχτές, κλειστές κ.λπ.), τη δράση τους στο δέρμα (ενυδατικές, καθαριστικές κ.λπ.), τον τρόπο απομάκρυνσής τους (εκπλυνόμενες, αποφλοιούμενες), τον τύπο του δέρματος (για λιπαρό, ξηρό δέρμα κ.λπ.). Επιπλέον, επεξηγούνται ορισμένες ιδιότητες των μασκών, όπως ότι θα πρέπει να έχουν ευχάριστη οσμή, να μην

προκαλούν ερεθισμό στο δέρμα, να απομακρύνονται εύκολα, είτε ως εκπλυνόμενες είτε ως αποφλοιούμενες.

Στο παρασκευαστικό μέρος της τέταρτης εργαστηριακής άσκησης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες παρασκευάζουν δύο είδη μάσκας (προτείνεται η μια να είναι αργιλώδης και η άλλη υδροκολλοειδής), οι οποίες βασίζονται σε αργιλώδεις πρώτες ύλες, όπως ο καολίνης και ο μπετονίτης για την πρώτη κατηγορία, και μεγαλομοριακές υδρόφιλες ουσίες, όπως η ζελατίνη για τις υδροκολλοειδείς μάσκες. Πέρα από τις πρώτες ύλες (καολίνης, μπετονίτης, γλυκερίνη, νερό, ζελατίνη κ.λπ.), θα χρειαστούν και τα αντίστοιχα σκεύη (ποτήρια, ράβδοι ανάδευσης) και συσκευές (ζυγός, θερμαντική πλάκα).

Προτείνεται η οργάνωση εκπαιδευτικής επίσκεψης σε βιομηχανία παραγωγής καλλυντικών πλησίον του Ινστιτούτου Κατάρτισης, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εξοικειωθούν με τις μεθόδους παραγωγής καλλυντικών προϊόντων.

2.4.B.5 | ΣΑΠΩΝΟΠΟΙΗΣΗ

Στην υποενότητα με τίτλο «Σαπωνοποίηση», οι εκπαιδευόμενοι/-ες παρασκευάζουν, υπό την επίβλεψη του/της εκπαιδευτή/-τριας τους σαπούνια είτε με την ψυχρή είτε με τη θερμή μέθοδο. Η σαπωνοποίηση, λόγω της χρήσης διαλύματος καυστικών αλκαλίων (καυστικού νατρίου ή καυστικού καλίου), απαιτεί, πρώτον, διαρκή επίβλεψη από τους/τις εκπαιδευτές/-τριες, δεύτερον, ιδιαίτερη προσοχή από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες κατά τη διαλυτοποίηση του στερεού καυστικού νατρίου ή καλίου σε απιονισμένο νερό, τρίτον, τη χρήση απαγωγού για την αποφυγή εισπνοής των ερεθιστικών ατμών της βάσης ή εναλλακτικά την εκτέλεση της παρασκευής με τα παράθυρα ανοιχτά, ώστε ο εργαστηριακός χώρος να αερίζεται ικανοποιητικά και, τέλος, προτείνεται και η χρήση προστατευτικών εργαστηριακών γυαλιών.

Στο θεωρητικό μέρος, πέραν από τα προαναφερθέντα μέτρα προφύλαξης, επεξηγείται η αντίδραση της σαπωνοποίησης, η οποία έχει διδαχθεί και στο πλαίσιο της μαθησιακής ενότητας της Οργανικής Χημείας στο εξάμηνο Β', ενώ περιγράφονται και οι πορείες παρασκευής των σαπουνιών.

Μετά το πέρας της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να είναι σε θέση να εξηγούν τον μηχανισμό της καθαριστικής δράσης των σαπώνων, ο οποίος βασίζεται στη δημιουργία μικκυλίων και να αποδέχονται τη σημασία της σαπωνοποίησης, αναγνωρίζοντας το εύρος των εφαρμογών των σαπώνων.

Στο παρασκευαστικό μέρος της πέμπτης εργαστηριακής άσκησης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες συνθέτουν σαπούνια με την ψυχρή μέθοδο (προτείνεται η παρασκευή σαπουνιών μπίρας ώστε να κεντρίσει περισσότερο το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων), η οποία βασίζεται στην αλκαλική υδρόλυση ελαίων όπως το ελαιόλαδο και το πυρηνέλαιο. Πέραν από τις πρώτες ύλες (ελαιόλαδο, πυρηνέλαιο, μπίρα, νερό, καυστικό νάτριο), θα χρειαστούν και τα αντίστοιχα σκεύη (ποτήρια, πλαστικό λεκανάκι, ράβδοι ανάδευσης) και συσκευές (ζυγός, θερμαντική πλάκα, μίξερ).

2.4.B.6 | ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΡΑΓΙΟΝ

Στην υποενότητα με τίτλο «Παρασκευή κραγιόν», οι εκπαιδευόμενοι/-ες παρασκευάζουν τη συγκεκριμένη καλλυντική μορφή, η οποία βασίζεται σε λιπαρές ύλες και χρωστικές. Στο θεωρητικό μέρος, αποσαφηνίζεται ο ρόλος της καθεμίας λιπαρής ύλης που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί (το κερί μέλισσας βοηθάει στη σκλήρυνση του κραγιόν και στη σωστή του αποκόλληση από τα καλούπια, το κερί καρναούμπας δίνει επιπλέον γυαλάδα, ο οζοκηρίτης κάνει το προϊόν περισσότερο ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες κ.ά.), καθώς και ο ρόλος των χρωστικών ουσιών (το διοξείδιο του τιτανίου, πέρα από τη λευκή χρώση, συνεισφέρει και στην καλυπτικότητα) και ποιες θα πρέπει να προτιμηθούν (λάκες, μαργαρώδη πιγμέντα κ.ά.) και, τέλος, περιγράφονται όλα τα βήματα της συγκεκριμένης παρασκευής.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει επιπλέον να αναγνωρίζουν τον σκοπό χρήσης των κραγιόν (αισθητική βελτίωση των χειλιών, χρωματισμός, καλυπτικότητα, προστατευτική δράση κ.λπ.) και τις ιδιότητές τους (να μην είναι τοξικό, να μην είναι δυσάρεστο στη γεύση, η χρώση να μην αλλοιώνεται κατά την εφαρμογή και να μπορεί να αφαιρεθεί εύκολα όποτε απαιτηθεί, να έχει ομοιογενή σύσταση και χρώση χωρίς διακριτά σωματίδια).

Στο παρασκευαστικό μέρος της έκτης εργαστηριακής άσκησης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες παρασκευάζουν κραγιόν προσθέτοντας μέσα στο υγροποιημένο μείγμα των λιπαρών υλών συγκεκριμένες χρωστικές ύλες. Ακολουθεί ανάδευση του μείγματος και ψύξη. Τα σκεύη που απαιτούνται είναι ποτήρια, ράβδοι ανάδευσης, γουδί και συσκευή όπως ζυγός, θερμαντική πλάκα.

2.4.B.7 | ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΡΩΜΑΤΟΣ

Στην υποενότητα με τίτλο «Παρασκευή αρώματος», οι εκπαιδευόμενοι/-ες παρασκευάζουν αρώματα, τα οποία στη συνέχεια θα πρέπει να ταξινομηθούν σε μία από τις παρακάτω κατηγορίες, δηλαδή σε eau de toilette, eau de cologne, cologne, baby cologne, eau de parfum, parfum και eau fraiche. Στο θεωρητικό μέρος της υποενότητας αποσαφηνίζεται ότι ο διαχωρισμός των αρωμάτων γίνεται κυρίως με βάση την περιεκτικότητά τους σε αρωματικές ύλες (για παράδειγμα ένα άρωμα το οποίο περιέχει 5-8 % αρωματικές ύλες υπάγεται στην κατηγορία eau de toilette).

Εκτός από τα αιθέρια έλαια που θα χρησιμοποιηθούν, περιγράφονται και τα υπόλοιπα συστατικά του προϊόντος, όπως οι διαλύτες (κυρίως αιθανόλη και λιγότερο νερό) και ουσίες που σταθεροποιούν το άρωμα αλλά παράλληλα μπορεί να έχουν ενυδατική δράση, να μειώνουν τον ερεθισμό κ.ά. (οι ουσίες αυτές συνήθως είναι οργανικές ενώσεις, όπως εστέρες, πολυμερή που βασίζονται σε γλυκοζίτες με προπυλενογλυκόλη κ.ά.).

Τέλος, περιγράφεται η ευρεία χρήση των αρωμάτων σε σαμπουάν, αφρούς ξυρίσματος, βρεφικά προϊόντα, καθαριστικά προϊόντα κ.α. με στόχο να προσδώσουν ευχάριστο άρωμα ή και να καλύψουν κάποιες δυσάρεστες οσμές άλλων συστατικών

των προϊόντων αυτών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μέσα από αυτά τα παραδείγματα θα αποδεχθούν τη σημασία των αρωμάτων και ίσως τα προτιμήσουν από άλλα καλλυντικά λόγω της φύσης τους αλλά και της εύκολης παρασκευής τους.

Στο παρασκευαστικό μέρος της έβδομης εργαστηριακής άσκησης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες παρασκευάζουν αρώματα από όλες τις παραπάνω κατηγορίες, αραιώνοντας αιθέρια έλαια (φυσικές αρωματικές ύλες) σε μείγμα αιθανόλης νερού. Τα σκεύη που δύναται να χρησιμοποιηθούν είναι ποτήρια, ράβδοι ανάδευσης, διηθητικό χαρτί και χωνί διήθησης και συσκευές όπως ζυγός, ψυγείο.

2.4.B.8 | ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΑΠΟΣΤΑΞΗΣ

Στην υποενότητα με τίτλο «Παρασκευή αιθέριου ελαίου με τη μέθοδο της απόσταξης», οι εκπαιδευόμενοι/-ες απομονώνουν με τη μορφή αποστάγματος αιθέρια έλαια από ξύσμα εσπεριδοειδών. Το θεωρητικό μέρος της έχει κοινό σημείο αναφοράς με την προηγούμενη υποενότητα τα αιθέρια έλαια, όμως εστιάζεται στη φύση των αιθέριων ελαίων. Συγκεκριμένα, υπενθυμίζεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες ότι πρόκειται για τερπένια, δηλαδή μία κατηγορία οργανικών ενώσεων που ανήκουν στα λιπίδια και εμφανίζουν μεγάλη ποικιλομορφία στη δομή τους (άλλα έχουν άτομα οξυγόνου, άλλα έχουν δακτυλίους, άλλα είναι υδρογονάνθρακες κ.λπ.). Επιπλέον, αναφέρεται ότι είναι φυτικής προέλευσης και ότι είναι γνωστά όχι μόνο για τις αρωματικές αλλά και για τις φαρμακευτικές τους ιδιότητες.

Στη συνέχεια, αποσαφηνίζεται ότι τα αιθέρια έλαια συνήθως αποτελούν τη βασική αιτία εμφάνισης περιστατικών αλλεργίας σε καταναλωτές καλλυντικών προϊόντων. Τέλος, περιγράφεται η τεχνική της απόσταξης (βασίζεται σε μια φυσική διεργασία που έχουν ήδη γνωρίσει οι εκπαιδευόμενοι/-ες σε προηγούμενη μαθησιακή ενότητα) με την οποία συνηθίζεται να απομονώνουμε εδώ και εκατοντάδες χρόνια τα αιθέρια έλαια.

Στο παρασκευαστικό μέρος της όγδοης εργαστηριακής άσκησης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να συναρμολογούν τη διάταξη της απόσταξης, δηλαδή να συνδέουν τον ψυκτήρα μέσω ειδικού υάλινου συνδέσμου με τη σφαιρική φιάλη, να ρυθμίζουν την παροχή νερού στον ψυκτήρα κ.ά. Επιπλέον, θα απομονώσουν αιθέριο έλαιο από ξύσμα λεμονιού ή πορτοκαλιού σε μορφή αποστάγματος και με την τεχνική της εκχύλισης θα διαχωρίσουν το έλαιο από την υδατική φάση. Τα σκεύη που θα χρησιμοποιηθούν είναι σφαιρικές φιάλες, σύνδεσμοι, ψυκτήρες, εσφυρισμένα θερμόμετρα, διαχωριστική χοάνη, λάστιχα σιλικόνης, μεταλλικός δακτύλιος, μεταλλικές λαβίδες, μεταλλικό στατό.

2.4.B.9 | ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ GEL ΚΑΦΕΪΝΗΣ

Στην υποενότητα με τίτλο «Παρασκευή gel καφεΐνης», οι εκπαιδευόμενοι/-ες παρασκευάζουν gel με αντικυτταριδική δράση, η οποία αποδίδεται στην καφεΐνη που περιέχει. Αρχικά, αναφέρεται ότι τα συγκεκριμένα gel τα συναντάμε συχνά στην κοσμητολογία αλλά και σε συστήματα μεταφοράς φαρμάκων. Στη συνέχεια, επεξηγείται

ότι η σύνθεσή τους βασίζεται στην αντίδραση ενός συνθετικού συμπολυμερούς με κάποια βάση όπως το καυστικό νάτριο, η τριαιθανολαμίνη κ.λπ. Η δομή του συμπολυμερούς βασίζεται στη χημεία του ακρυλικού οξέος, σε συνδυασμό με άλλες οργανικές ομάδες, όπως διάφορα παράγωγα αιθέρων.

Θα πρέπει να αποσαφηνιστεί ότι η δημιουργία της γέλης (gel) προκύπτει από την αντίδραση του υδατικού διαλύματος του συμπολυμερούς με τη βάση, οδηγώντας σε ένα συμπολυμερές με διαφορετική δομή και φυσικοχημικά χαρακτηριστικά (για παράδειγμα μεγαλύτερο ιξώδες) από την αρχική ένωση. Προτείνεται να γίνει και μία σύντομη περιγραφή του μηχανισμού με τον οποίο μετατρέπεται το υδατικό διάλυμα σε gel.

Τέλος, αποσαφηνίζεται ότι η καφεΐνη είναι μία ετεροκυκλική οργανική ένωση (παράγωγο της ξανθίνης), η οποία, αν και εμφανίζει μικρή διαλυτότητα στο νερό, χρησιμοποιείται σε αντικυτταριδικά καλλυντικά προϊόντα, λόγω της ιδιότητάς της να ενεργοποιεί τη λιπόλυση (μέσω ενζυμικής αναστολής) και να αυξάνει την καύση των ελεύθερων λιπαρών οξέων (μέσω διέγερσης συγκεκριμένης πρωτεΐνης).

Στο παρασκευαστικό μέρος της ένιας εργαστηριακής άσκησης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες παρασκευάζουν gel με αντικυτταριδική δράση, με βάση συμπολυμερές Carborol, το οποίο εξουδετερώνεται με τριαιθανολαμίνη για τον σχηματισμό της πηκτωματικής δομής, ενώ προσθέτουν και καφεΐνη, ώστε να του προσδώσουν λιποδιαλυτικές ιδιότητες. Τα σκεύη που δύναται να χρησιμοποιηθούν είναι ποτήρια, ράβδοι ανάδευσης και συσκευές όπως ζυγός, μαγνητικός αναδευτήρας με θέρμανση.

2.4.B.10 | ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΝΤΗΛΙΑΚΗΣ ΚΡΕΜΑΣ

Στην υποενότητα με τίτλο «Παρασκευή αντηλιακής κρέμας», περιγράφεται η παρασκευή κρέμας σώματος που προσφέρει και αντηλιακή προστασία. Στο πρώτο μέρος της υποενότητας αποσαφηνίζονται οι όροι «ηλιακή ακτινοβολία», «υπεριώδες και ορατό φάσμα», ώστε να μπορούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες να ερμηνεύσουν τον τρόπο που δρουν οι υπεριώδεις ακτινοβολίες στο δέρμα και να υιοθετήσουν μια θετική στάση απέναντι στα αντηλιακά προϊόντα, τα οποία έχουν ως στόχο να μειώσουν τις βλαβερές επιπτώσεις της ηλιακής ακτινοβολίας.

Στη συνέχεια, αναλύονται συστατικά που έχουν την ικανότητα είτε να ανακλούν, είτε να σκεδάζουν, είτε να απορροφούν τις υπεριώδεις ακτινοβολίες, ώστε να προστατεύουν το δέρμα από πιθανές βλάβες (για παράδειγμα έγκαιμα). Οι ουσίες αυτές θα πρέπει να μην είναι τοξικές, να μην αλλοιώνουν την εμφάνιση της κρέμας (για παράδειγμα αλλαγή χρώματος), να μην έχουν δυσάρεστη οσμή, να μην είναι ερεθιστικές και να έχουν σταθερή και επαρκή αντηλιακή δράση. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να μπορούν να διακρίνουν τα αντηλιακά φίλτρα σε χημικά και φυσικά και να τα οργανώνουν ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους (ανάκλαση κ.λπ.), αλλά και με βάση το φάσμα της ακτινοβολίας από το οποίο προστατεύουν το δέρμα (φίλτρα UVA, UVB). Τέλος, ορίζεται ο δείκτης ηλιακής προστασίας (SPF), βάση του οποίου γίνεται και η κατηγοριοποίηση των αντηλιακών προϊόντων.

Στο εργαστηριακό μέρος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες παρασκευάζουν μια κρέμα στην οποία μπορούν να ενσωματώσουν αντηλιακά φίλτρα, όπως το οξείδιο του ψευδαργύρου, το διοξείδιο του τιτανίου, παράγωγα του παρα-αμινο-βενζοϊκού οξέος και του κινναμωμικού οξέος. Τα σκεύη που συνιστάται να χρησιμοποιηθούν είναι ποτήρια, γουδί και συσκευές όπως ζυγός, θερμαντική πλάκα, μίξερ.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Τσιρίβας, Ε., Βαρβαρέσου, Α. & Παπαγεωργίου, Σ. (2017). *Εφαρμοσμένη Κοσμητολογία. Δερμοκαλλυντικά*. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
2. Τσιρίβας, Ε., Βαρβαρέσου, Α. & Παπαγεωργίου, Σ. (2013). *Βασικές αρχές Κοσμητολογίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.

Συμπληρωματικές

1. Braun, D. B. & Rosen, M. R. (2000). *Rheology Modifiers Handbook: Practical Use and Application*. New York: William Andrew Publishing.
2. Περιβολάρης, Α. Γ. (2020). *Θέματα Εξετάσεων Πιστοποίησης για την Ειδικότητα «Βοηθός Φαρμακείου»*. Αθήνα: Εκδόσεις Spin.

2.4.Γ • ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής ενότητας, θα έχουν εξοικειωθεί με τις βασικές αρχές και τη μεθοδολογία του ποιοτικού ελέγχου φαρμάκων που ακολουθείται στη Φαρμακευτική Βιομηχανία. Στο πλαίσιο αυτό, εξασκούνται στη λήψη δείγματος για τον ποιοτικό φυσικοχημικό και μικροβιολογικό έλεγχο των συνηθέστερων φαρμακοτεχνικών μορφών. Επίσης, ασκούνται σε εδραιωμένες εργαστηριακές πρακτικές και τεχνικές, και εξάγουν συμπεράσματα, συμπληρώνοντας φύλλο εργασιών σύμφωνα με τις ορθές εργαστηριακές πρακτικές και τη βιομηχανική πρακτική. Η συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα στηρίζεται σε γνώσεις και δεξιότητες που αποκτήθηκαν σε προηγούμενες ενότητες του ίδιου μαθησιακού πεδίου. Ολοκληρώνοντας τη μαθησιακή αυτή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν αποκτήσει εξειδικευμένες γνώσεις και δεξιότητες ποιοτικού αλλά και ποσοτικού ελέγχου συγκεκριμένων φαρμακευτικώνσκευασμάτων με τη βοήθεια Ενόργανων Μεθόδων Ανάλυσης και Συνδυασμένων Τεχνικών Ενόργανης Ανάλυσης (tandem analysis).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Ανατρέχουν στις διάφορες φαρμακοποιίες (Ελληνική, Ευρωπαϊκή, Βρετανική, Αμερικανική),
- Εκτελούν ελέγχους ομοιομορφίας βάρους στερεών φαρμακομορφών,
- Ελέγχουν την ομοιομορφία της περιεκτικότητας μιας δραστικής ουσίας,
- Επιλέγουν τον χρόνο καταθρυμματισμού,
- Συμμετέχουν σε ελέγχους και μελέτες έρευνας, βιοϊσοδυναμίας και σε βιοφαρμακευτικές έρευνες,
- Εφαρμόζουν ελέγχους σταθερότητας φαρμακευτικών προϊόντων, πρώτων υλών, ημιέτοιμων προϊόντων και σκευασμάτων,
- Κάνουν λήψη των κατάλληλων δειγμάτων για έλεγχο (φυσική, φυσικοχημική, χημική, τοξικολογική, μικροβιολογική σταθερότητα),
- Ακολουθούν την ενδεδειγμένη μέθοδο εκτίμησης χρόνου ζωής και παράτασης χρόνου ζωής φαρμακομορφών σύμφωνα με την επιλεγμένη μέθοδο,
- Διαχειρίζονται τις ανεπιθύμητες αντιδράσεις από φωτολυόμενα φάρμακα,
- Εκτελούν εργαστηριακές ασκήσεις για να εξασκηθούν, όπως έλεγχο πρόσμειξης σαλικυλικού οξέος σε ασπιρίνη, ποσοτικό προσδιορισμό ακετυλοσαλικυλικού οξέος σε δισκία ασπιρίνης, έλεγχο χρόνου αποσάθρωσης απλών δισκίων, έλεγχο περιεκτικότητας φαρμακευτικού οξυζενέ με μαγνανιομετρία, ποιοτικό έλεγχο σκευασμάτων αμπικιλλίνης, αμοξικιλλίνης, προμεθαζίνης, τριφθοπεραζίνης, φουροσεμίδης, ποσοτικό προσδιορισμό ολικών πενικιλινών ιωδομετρικά, ποσοτικό προσδιορισμό βιταμίνης C σε αναβράζοντα δισκία με ιωδιομετρία, προσδιορισμό περιεκτικότητας βάμματος ιωδίου,
- Συνεργάζονται με τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα στη συμπλήρωση δελτίων ελέγχου και ασφάλειας ακολουθώντας τις διαδικασίες της ορθής παρασκευαστικής πρακτικής,
- Υιοθετούν μια υγιή στάση απέναντι στις μεθόδους και πρακτικές του τρόπου δειγματοληψίας και ελέγχου των φαρμακοτεχνικών μορφών.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (3), Σύνολο (3).

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Φαρμακοποιία / Φαρμακομορφή / Παρασκευή / Δειγματοληψία /
Καταθρυμματισμός / Φαρμακευτική σταθερότητα / Βιοδιαθεσιμότητα /
Βιοϊσοδυναμία / Δραστική Ουσία

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΦΑΡΜΑΚΟΠΟΙΪΕΣ
2	ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ: ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ
3	ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑΣ ΒΑΡΟΥΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΦΑΡΜΑΚΟΜΟΡΦΩΝ
4	ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΔΡΑΣΤΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ (ΜΕΡΟΣ Α΄: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ)
5	ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΔΡΑΣΤΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ (ΜΕΡΟΣ Β΄: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ)
6	ΕΛΕΓΧΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΚΑΤΑΘΡΥΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΔΙΑΛΥΣΗΣ
7	ΒΙΟΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΙΟΪΣΟΔΥΝΑΜΙΑΣ
8	ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ (ΜΕΡΟΣ Α΄)
9	ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ (ΜΕΡΟΣ Β΄)

Κείμενο αναφοράς

2.4.Γ.1 | ΦΑΡΜΑΚΟΠΟΙΪΕΣ

Τα φάρμακα είναι τα προϊόντα για τα οποία έχουν θεσπιστεί οι πιο αυστηρές προδιαγραφές όσον αφορά την παρασκευή τους. Η αυστηρή νομοθεσία που διέπει την παρασκευή των φαρμάκων είχε ως αποτέλεσμα τη νομοθέτηση επίσημων κρατικών βιβλίων, τα οποία ονομάζονται Φαρμακοποιίες. Τα επίσημα αυτά κρατικά βιβλία περιλαμβάνουν κατάλογο φαρμάκων αναγνωρισμένης αξίας, τις προδιαγραφές τους, τις μεθόδους ελέγχου και τα απαραίτητα πρότυπα. Όλες οι φαρμακοβιομηχανίες, προτού διαθέσουν τα φάρμακα στην κυκλοφορία, είναι υποχρεωμένες από τον νόμο να πραγματοποιήσουν όλους τους απαραίτητους ελέγχους που αναφέρονται στη Φαρμακοποιία, έτσι ώστε τα φάρμακα να είναι ασφαλή για τους/τις ασθενείς. Θα πρέπει να γίνει αναφορά στην Ελληνική, την Ευρωπαϊκή, την Αμερικανική και τη Βρετανική Φαρμακοποιία, καθώς και στις πληροφορίες που μπορεί κάποιος να αντλήσει από αυτές. Ιδιαίτερη μνεία να γίνει στις μονογραφίες, οι οποίες είναι άρθρα που το καθένα από αυτά αντιστοιχεί σε μια πρώτη ύλη ή σε ένα σκεύασμα φαρμάκου. Θα ήταν σκόπιμο το μάθημα να διδαχθεί με παραδείγματα μονογραφιών από διάφορες Φαρμακοποιίες, έτσι ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μάθουν να αντλούν στοιχεία από αυτές.

Οι στόχοι λοιπόν της μαθησιακής υποενότητας είναι να κατανοήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τη σημασία του ελέγχου των φαρμάκων σε όλα τα στάδια της παρασκευής τους, καθώς και να μάθουν να ανατρέχουν και να αντλούν στοιχεία από τις πιο σημαντικές Φαρμακοποιίες σε περίπτωση απασχόλησής τους σε μια φαρμακοβιομηχανία.

Προτεινόμενη θεωρητική άσκηση: εύρεση μονογραφιών από τη Φαρμακοποιία για τις ενδεικτικές δραστικές ουσίες αμικικιλίνη, αμοξυκιλλίνη, προμεθαζίνη, τρι-

φθοροπεραζίνη, φουροσεμίδα κ.ά., άντληση διαφόρων στοιχείων από αυτές και εκπόνηση θεωρητικών εργασιών, ατομικών ή ομαδικών.

2.4.Γ.2 | ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ: ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Ο όρος «έλεγχος ποιότητας φαρμάκων» δεν αναφέρεται μόνο στον έλεγχο ποιότητας του τελικού προϊόντος. Ο όρος αυτός περιλαμβάνει τον έλεγχο ποιότητας των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται, τον έλεγχο όλων των παραμέτρων της διεργασίας παραγωγής και, φυσικά, τον έλεγχο του τελικού προϊόντος. Η μαθησιακή αυτή υποενότητα αποσκοπεί στο να μάθουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες διάφορους χρήσιμους ορισμούς που αφορούν την παραγωγική διαδικασία των φαρμάκων, καθώς η παρασκευή ενός φαρμάκου σε μια φαρμακοβιομηχανία περνάει από διάφορα στάδια. Στο πλαίσιο λοιπόν της υποενότητας, θα πρέπει να γίνουν κατανοητοί οι εξής ορισμοί ή έννοιες: φάρμακο, φαρμακευτικό προϊόν, γαληνικό σκεύασμα εκτός Φαρμακοποιίας, γαληνικό σκεύασμα ισχύουσας Φαρμακοποιίας, πρώτη ύλη, ενδιάμεσο προϊόν, προϊόν χύμα, τελικό προϊόν, συσκευασία, υλικά συσκευασίας, παρτίδα, διαδικασίες, προδιαγραφές, καραντίνα, καθαρός χώρος, βαθμονόμηση, διακρίβωση, κανόνες καλής παρασκευής (GMP, Good Manufacturing Practice). Για την καλύτερη κατανόηση των παραπάνω εννοιών, προτείνεται η χρήση εποπτικών μέσων διδασκαλίας, όπως για παράδειγμα η παρακολούθηση βίντεο στα οποία περιγράφεται η παραγωγική διαδικασία ενός φαρμάκου σε μια φαρμακοβιομηχανία.

Ο στόχος λοιπόν της παρούσας μαθησιακής υποενότητας είναι να αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες το απαραίτητο θεωρητικό υπόβαθρο, έτσι ώστε να είναι πλήρως καταρτισμένοι/-ες σε περίπτωση πρόσληψής τους στο τμήμα ελέγχου ποιότητας κάποιας φαρμακοβιομηχανίας.

Προτεινόμενη εργαστηριακή άσκηση: η συμπλήρωση δελτίων ελέγχου και ασφάλειας που χρησιμοποιούν οι φαρμακοβιομηχανίες, έτσι ώστε να μάθουν να τα συμπληρώνουν σωστά σε περίπτωση που προσληφθούν από μια φαρμακοβιομηχανία.

2.4.Γ.3 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑΣ ΒΑΡΟΥΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΦΑΡΜΑΚΟΜΟΡΦΩΝ

Η απαίτηση για φάρμακα υψηλής ποιότητας οδήγησε στη θέσπιση διαφόρων φαρμακοτεχνολογικών ελέγχων σε αυτά, οι οποίοι αφορούν κυρίως την τεχνολογική αρτιότητα των φαρμακομορφών. Στην υποενότητα αυτή, αναλύεται ένας πολύ σημαντικός φαρμακοτεχνολογικός έλεγχος, ο έλεγχος ομοιομορφίας βάρους στερεών φαρμακομορφών, ο οποίος διασφαλίζει ότι τα φαρμακευτικά σκεύασματά έχουν κάθε φορά καθορισμένο βάρος. Ο έλεγχος ομοιομορφίας βάρους αφορά την ομοιομορφία βάρους στερεών φαρμακομορφών εφάπαξ δόσης, όπως δισκία, καψάκια και κόνεις για παρεντερική χρήση. Για καθεμία από αυτές τις φαρμακομορφές προτείνεται να γίνει αναλυτική περιγραφή της πειραματικής διαδικασίας, αναφορά στη μέγιστη επιτρεπόμενη εκατοστιαία απόκλιση από το μέσο βάρος των δισκίων, καθώς επίσης και αναφορά στη διαδικασία που ακολουθείται στην περίπτωση που περισσότερα, από

το επιτρεπτό όριο, σκευάσματα παρουσιάζουν μεγαλύτερη εκατοστιαία απόκλιση από το μέσο βάρος.

Με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν για ποιον λόγο γίνεται ο έλεγχος ομοιομορφίας βάρους στα στερεά φαρμακευτικά σκευάσματα εφάπαξ δόσης και θα είναι σε θέση να πραγματοποιούν έναν τέτοιον έλεγχο, σε περίπτωση που εργαστούν σε μια φαρμακοβιομηχανία.

Προτεινόμενη εργαστηριακή άσκηση: ο έλεγχος ομοιομορφίας βάρους απλών διασκίων, π.χ. ασπιρίνης, παρακεταμόλης κ.ά. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ύπαρξη αναλυτικού ζυγού στο εργαστήριο. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν τις απαιτούμενες ζυγίσεις και κάνουν όλους τους απαραίτητους στατιστικούς υπολογισμούς, έτσι ώστε να αποφανθούν αν η υποτιθέμενη παρτίδα των φαρμακευτικών σκευασμάτων θα περνούσε τον έλεγχο ή θα απορριπτόταν.

2.4.Γ.4 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΔΡΑΣΤΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ (ΜΕΡΟΣ Α΄: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ)

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, αναλύεται ένας ακόμη πολύ σημαντικός φαρμακοτεχνικός έλεγχος, ο έλεγχος ομοιομορφίας περιεκτικότητας της δραστικής ουσίας, με τον οποίο διαπιστώνεται αν το φαρμακευτικό σκεύασμα περιέχει την προκαθορισμένη ποσότητα δραστικής ουσίας. Στο πλαίσιο της υποενότητας αυτής, αναφέρονται συνοπτικά και οι παράγοντες που επηρεάζουν τον έλεγχο ομοιομορφίας περιεκτικότητας της δραστικής ουσίας.

Ο έλεγχος αυτός στηρίζεται στον ποσοτικό προσδιορισμό της δραστικής ουσίας σε έναν αριθμό φαρμακευτικών σκευασμάτων, συνήθως δέκα, με την κατάλληλη αναλυτική τεχνική. Οι πλέον συνήθεις αναλυτικές τεχνικές είναι η υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης (HPLC), η αέρια χρωματογραφία (GC), η φασματοφωτομετρία υπεριώδους – ορατού (UV - Vis), η φασματοσκοπία ατομικής απορρόφησης (FAAS), οι ογκομετρικές μέθοδοι κ.ά. και καθορίζονται κάθε φορά από την αντίστοιχη μονογραφία. Ο έλεγχος αυτός παίζει σπουδαίο ρόλο στα φαρμακευτικά σκευάσματα, διότι η καθορισμένη και ταυτόχρονα σταθερή ποσότητα της δραστικής ουσίας είναι αυτή που καθορίζει τη θεραπευτική δράση του φαρμάκου. Ο έλεγχος αυτός έχει μεγάλη σημασία σε στερεές ή ημιστερεές φαρμακομορφές εφάπαξ δόσης, όπως δισκία, καψάκια, κόνεις για παρεντερική χρήση, υπόθετα, καθώς σε αυτές εμφανίζεται το πρόβλημα της ομοιογενούς κατανομής, και όχι όταν το δραστικό συστατικό του φαρμάκου βρίσκεται υπό μορφή διαλύματος. Είναι επίσης σημαντικό οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν ότι ο έλεγχος αυτός είναι περισσότερο αναγκαίος όταν η ποσότητα της δραστικής ουσίας στο σκεύασμα είναι μικρή. Η περιεκτικότητα της δραστικής ουσίας των μεμονωμένων σκευασμάτων που υπολογίζεται θα πρέπει να βρίσκεται εντός ορισμένων ορίων. Σε αντίθετη περίπτωση, ακολουθείται συγκεκριμένη διαδικασία.

Με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν για ποιον λόγο γίνεται ο έλεγχος ομοιομορφίας περιεκτικότητας δραστικής ουσίας.

στικής ουσίας στα φαρμακευτικά σκευάσματα και θα είναι σε θέση να πραγματοποιούν έναν τέτοιο έλεγχο, σε περίπτωση που εργαστούν σε μια φαρμακοβιομηχανία.

2.4.Γ.5 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΔΡΑΣΤΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ (ΜΕΡΟΣ Β΄: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ)

Ο ποσοτικός προσδιορισμός μιας δραστικής ουσίας σε ένα φαρμακευτικό σκεύασμα γίνεται συνήθως με κάποια ενόργανη μέθοδο χημικής ανάλυσης. Οι πλέον χρησιμοποιούμενες μέθοδοι ελέγχου είναι η Φασματοφωτομετρία UV-Vis και η Υγρή Χρωματογραφία Υψηλής Απόδοσης (HPLC), με την οποία είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί ταυτόχρονα ποσοτικός προσδιορισμός και έλεγχος καθαρότητας της δραστικής ουσίας (π.χ. ταυτόχρονος προσδιορισμός ακετυλοσαλικυλικού οξέος και έλεγχος πρόσμειξης σαλικυλικού οξέος σε δισκία ασπιρίνης).

- Εκτός όμως από τις ενόργανες μεθόδους, χρησιμοποιούνται συχνά και κλασικές μέθοδοι χημικής ανάλυσης, όπως οι ογκομετρικές. Οι ογκομετρικές μέθοδοι πραγματοποιούνται εύκολα σε ένα εργαστήριο με τη βοήθεια μιας προχοϊδας και τα κατάλληλα χημικά αντιδραστήρια. Για τον σκοπό αυτόν, προτείνονται ενδεικτικά κάποιες οξεοβασικές και οξειδοαναγωγικές ογκομετρήσεις (μαγγανιομετρία, ιωδιομετρία – ιωδομετρία) σε φαρμακευτικά σκευάσματα. Συστήνονται οι παρακάτω εργαστηριακές ασκήσεις:
- Ποσοτικός προσδιορισμός του ακετυλοσαλικυλικού οξέος σε δισκία ασπιρίνης με αλκαλιμετρία (πρότυπο διάλυμα NaOH). Με τον τρόπο αυτόν, θα ελεγχθεί η ποσότητα του ακετυλοσαλικυλικού οξέος στα δισκία ασπιρίνης.
- Ποσοτικός προσδιορισμός: α) του H_2O_2 σε φαρμακευτικό οξυζενέ και β) του Fe^{2+} σε φαρμακευτικά δισκία, με μαγγανιομετρία. Με τον τρόπο αυτόν, θα ελεγχθεί: α) η αναγραφόμενη περιεκτικότητα του H_2O_2 στο οξυζενέ και β) η ποσότητα του FeSO_4 στα φαρμακευτικά δισκία.
- Ποσοτικός προσδιορισμός βιταμίνης C σε αναβράζοντα δισκία με ιωδιομετρία. Με τον τρόπο αυτόν, θα πραγματοποιηθεί ο έλεγχος της αναγραφόμενης ποσότητας της βιταμίνης C στα αναβράζοντα δισκία.
- Ποσοτικός προσδιορισμός βάμματος ιωδίου. Τα συστατικά του βάμματος ιωδίου είναι το I_2 , το NaI , η αιθανόλη και το νερό. Προτείνεται να γίνει μόνο ο ποσοτικός προσδιορισμός του I_2 με ογκομέτρηση με πρότυπο διάλυμα θειοθειικού νατρίου ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). Να αποφευχθεί ο προσδιορισμός του NaI , διότι εμπλέκονται τα κυανιούχα ιόντα που είναι επικίνδυνα και ο μη σωστός χειρισμός τους μπορεί να αποβεί μοιραίος.
- Ποσοτικός προσδιορισμός ολικών πενικιλινών με ιωδομετρία, π.χ. σε αντιβιοτικά.

2.4.Γ.6 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΚΑΤΑΘΡΥΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΔΙΑΛΥΣΗΣ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα εστιάζεται στη μελέτη δύο επιπλέον φαρμακοτεχνικών ελέγχων, τον έλεγχο χρόνου καταθρυμματισμού και τον έλεγχο του ρυθμού

διάλυσης. Ο «καταθρυμματισμός» ή αλλιώς «αποσάθρωση» μιας εφάπαξ δόσης στερεής φαρμακοτεχνικής μορφής είναι ο διαχωρισμός της σε σωματίδια καθορισμένου μεγέθους αφού πρώτα επιδράσει με υγρά θερμοκρασίας $37 \pm 20^\circ \text{C}$, χωρίς απαραίτητα να λαμβάνει χώρα και διάλυσή της. Για τον λόγο αυτόν, έχει καθιερωθεί ένας ακόμη φαρμακοτεχνικός έλεγχος που αφορά τον έλεγχο διαλυτότητας της στερεής φαρμακομορφής.

Με την ολοκλήρωση της υποενοότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν τις έννοιες του καταθρυμματισμού και της διαλυτότητας, τις διαφορές ανάμεσα στις δύο αυτές έννοιες, από ποιους παράγοντες επηρεάζονται, καθώς επίσης και τις συσκευές που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο καταθρυμματισμού (συσκευή με καλάθι) και τον έλεγχο του ρυθμού διάλυσης (συσκευή με πτερύγιο και συσκευή με καλάθι). Ακόμη, είναι απαραίτητο να γίνει αντιληπτό ποια συμπεράσματα προκύπτουν για τη φαρμακομορφή μετά την εφαρμογή των δύο αυτών ελέγχων. Στο πλαίσιο της παρούσας υποενοότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν αποσαφηνίσει και τις διαφορές των εννοιών: σκληρότητα, ευθραυστότητα και ευθρυπτότητα δισκίων.

Προτεινόμενη εργαστηριακή άσκηση: ο έλεγχος του χρόνου αποσάθρωσης απλών φαρμακευτικών δισκίων. Στην περίπτωση που στον εργαστηριακό χώρο δεν υπάρχει συσκευή αποσάθρωσης, προτείνεται η παρακολούθηση της διαδικασίας αποσάθρωσης δισκίων με τη χρήση κατάλληλων βίντεο από το Διαδίκτυο ή η επίδειξή της από υπεύθυνους/-ες σε χώρους εργασίας (πανεπιστήμια, φαρμακοβιομηχανίες κ.α.) κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικής επίσκεψης.

2.4.Γ.7 | ΒΙΟΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΙΟΪΣΟΔΥΝΑΜΙΑΣ

Τα φάρμακα, πριν πάρουν έγκριση κυκλοφορίας, ελέγχονται για τη βιοδιαθεσιμότητά τους στον οργανισμό ή και για τη βιοϊσοδυναμία τους με άλλα φάρμακα.

Ο όρος «βιοδιαθεσιμότητα» (bioavailability) ενός φαρμάκου είναι ένας απόλυτος όρος και αναφέρεται στο ποσοστό του φαρμάκου που φτάνει αναλλοίωτο στη συστηματική κυκλοφορία μετά τη χορήγησή του και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την οδό χορήγησής του. Ο όρος «ισοδυναμία» είναι ένας σχετικός όρος, ο οποίος συγκρίνει ένα φαρμακευτικό σκεύασμα με ένα άλλο. Η ισοδυναμία ενός φαρμακευτικού σκευάσματος με κάποιο άλλο μπορεί να είναι χημική, κλινική ή θεραπευτική. Ο όρος «βιοϊσοδυναμία» (bioequivalence) αναφέρεται στη σύγκριση δύο φαρμάκων, τα οποία περιέχουν την ίδια δραστική ουσία στην ίδια δόση.

Δύο φάρμακα χαρακτηρίζονται ως βιοϊσοδύναμα όταν εμφανίζουν παρόμοια βιοδιαθεσιμότητα και πετυχαίνουν τη μέγιστη συγκέντρωση της δραστικής ουσίας στο πλάσμα του αίματος σε παραπλήσιους χρόνους. Για παράδειγμα, τα γενόσημα φάρμακα που κυκλοφορούν στην αγορά είναι βιοϊσοδύναμα με τα αντίστοιχα πρωτότυπα. Πρακτικά, για να χαρακτηριστεί ένα φάρμακο βιοϊσοδύναμο με κάποιο άλλο, θα πρέπει να κατασκευαστεί η καμπύλη της συγκέντρωσης της δραστικής ουσίας στο πλάσμα του αίματος συναρτήσει του χρόνου και να συγκριθεί με την αντίστοιχη καμπύλη του πρωτότυπου φαρμάκου ή κάποιου φαρμάκου αναφοράς.

Με την ολοκλήρωση της παρούσας υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιλαμβάνονται τη διάκριση του όρου της βιοδιαθεσιμότητας από εκείνον της βιοϊσοδυναμίας και θα έχουν αποκτήσει όλες τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να μπορούν να συμμετέχουν σε μελέτες βιοϊσοδυναμίας φαρμάκων.

Προτεινόμενη εργαστηριακή άσκηση: η συλλογή από τη βιβλιογραφία αριθμητικών δεδομένων (τιμές συγκέντρωσης φαρμάκου στο πλάσμα αίματος – χρόνος) από μελέτες βιοϊσοδυναμίας φαρμάκων. Από τα δεδομένα αυτά ζητείται από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες, στο πλαίσιο ατομικής ή ομαδικής εργασίας, να σχεδιάσουν στο Excel τις κατάλληλες καμπύλες, έτσι ώστε να αποφανθούν για τη βιοϊσοδυναμία διαφόρων φαρμάκων.

2.4.Γ.8 | ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ (ΜΕΡΟΣ Α')

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα εστιάζεται στον έλεγχο της σταθερότητας των φαρμακευτικών σκευασμάτων που πραγματοποιεί μια φαρμακοβιομηχανία προτού αυτά διατεθούν στην αγορά. Ο έλεγχος σταθερότητας δεν γίνεται μόνο στα τελικά φαρμακευτικά σκευάσματα αλλά και στις πρώτες ύλες, καθώς και στα ημιέτοιμα προϊόντα που χρησιμοποιεί η βιομηχανία για την παρασκευή τους.

Κατά τη διάρκεια αποθήκευσης των φαρμάκων, είναι δυνατόν να παρατηρηθούν διασπάσεις των δραστικών συστατικών και, για τον λόγο αυτόν, ελέγχονται όλες οι παράμετροι που μπορούν να συμβάλουν σε αυτό. Να τονιστεί, σε αυτό το σημείο, ότι οι υγρές φαρμακομορφές (π.χ. υδατικά διαλύματα) παρουσιάζουν μεγαλύτερες πιθανότητες διάσπασης από τις στερεές.

Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας που μπορεί να επιφέρει αλλοίωση στα φαρμακευτικά σκευάσματα είναι τα υλικά των υποδοχέων συσκευασίας των σκευασμάτων, τα οποία είναι π.χ. γυάλινα, πλαστικά, μεταλλικά. Από τα υλικά αυτά είναι δυνατό να μεταναστεύσουν διάφορα σωματίδια, όπως π.χ. βαρέα μέταλλα από μεταλλικές συσκευασίες, τα οποία μπορεί να δράσουν καταλυτικά στη διάσπαση των δραστικών συστατικών των φαρμάκων και συνεπώς στην αλλοίωσή τους. Ακόμη, όταν οι υποδοχείς των σκευασμάτων δεν κλείνουν ερμητικά, είναι δυνατό να επιδράσουν καταλυτικά τα συστατικά του ατμοσφαιρικού αέρα (π.χ. η υγρασία). Οι υψηλές θερμοκρασίες και το φως είναι δύο ακόμη παράγοντες που μπορεί να συμβάλουν στην επιτάχυνση των αντιδράσεων διάσπασης των δραστικών συστατικών.

Με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν για ποιους λόγους πραγματοποιούνται έλεγχοι σταθερότητας σε φαρμακευτικά σκευάσματα, πρώτες ύλες ή ημιέτοιμα προϊόντα, καθώς και την επίδραση των υλικών των υποδοχέων συσκευασίας σε αυτά.

2.4.Γ.9 | ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ (ΜΕΡΟΣ Β')

Ένα φαρμακευτικό σκεύασμα κατά τη διάρκεια της αποθήκευσής του μπορεί επίσης να υποστεί χημικές, φυσικοχημικές, φυσικές, μικροβιακές ή φωτοχημικές μεταβολές,

οι οποίες οδηγούν στην αλλοίωσή του.

Οι χημικές μεταβολές αφορούν κυρίως τη χημική διάσπαση της δραστικής ουσίας του φαρμάκου, συνήθως μέσω αντιδράσεων οξειδωσης ή υδρόλυσης. Η διάσπαση της δραστικής ουσίας επηρεάζει την περιεκτικότητά της στο σκεύασμα και, συνεπώς, τη θεραπευτική δράση του φαρμάκου.

Οι φυσικές και οι φυσικοχημικές μεταβολές αφορούν κυρίως την αλλαγή των φυσικών ή φυσικοχημικών ιδιοτήτων των σκευασμάτων. Η θερμοκρασία είναι ένας παράγοντας που διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο στις ιδιότητες αυτές. Έτσι, μπορεί να παρατηρηθούν μεταβολή στο ιξώδες ή την υγρασία, διαχωρισμοί φάσεων, κατακρίσεις από αλλαγή στη διαλυτότητα κ.ά., τα οποία οδηγούν στην αλλαγή της φυσικής εμφάνισης του φαρμακευτικού σκευάσματος.

Οι μικροβιακές μεταβολές αφορούν μικροβιακές μολύνσεις από μύκητες, βακτήρια κ.ά. κατά τη διάρκεια παρασκευής, αποθήκευσης και χρήσης των φαρμακευτικών σκευασμάτων. Έτσι, μπορεί να παρατηρηθούν μικροβιακές διασπάσεις που επηρεάζουν την περιεκτικότητα της δραστικής ουσίας, την τοξικότητα του προϊόντος κ.ά.

Οι φωτοχημικές μεταβολές αφορούν τη διάσπαση φωτοευαίσθητων δραστικών συστατικών υπό την επίδραση του φωτός. Οι φωτοχημικοί έλεγχοι σταθερότητας πραγματοποιούνται με τη χρήση τεχνητών πηγών ακτινοβολίας.

Με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν τι είδους μεταβολές μπορεί να υποστούν τα φαρμακευτικά σκευάσματα και θα μπορούν να εφαρμόζουν βασικούς ελέγχους σταθερότητας φαρμακευτικών προϊόντων, πρώτων υλών και ημιέτοιμων προϊόντων σε περίπτωση απασχόλησής τους σε μια φαρμακοβιομηχανία.

Προτεινόμενη εργαστηριακή άσκηση: η επιλογή και η έκθεση ενός φαρμακευτικού σκευάσματος σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες, π.χ. υψηλή θερμοκρασία, έντονο ηλιακό φως, υψηλή υγρασία κ.ά., ώστε να παρατηρηθούν διάφορες φυσικές/φυσικοχημικές ιδιότητες του προϊόντος και να προσδιοριστεί η περιεκτικότητα της δραστικής ουσίας σε διάφορες χρονικές στιγμές, έτσι ώστε να αποφανθούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες αν αλλοιώθηκε ή όχι το προϊόν.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Pedersen-Bjergaard, S., Gammelgaard, B. & Grønhaug-Halvorsen, T. (2022). *Εισαγωγή στη Φαρμακευτική Αναλυτική Χημεία* (επιμ. Κ. Κ. Ζαχαρή & Αικ. Κ. Μαρκοπούλου). Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
2. Κουμπάρης, Μ. (2015). *Έλεγχος Ποιότητας Φαρμάκων*. Αθήνα: Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστήμιον Αθηνών, Τμήμα Χημείας, Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας. Έκδοση: 1.0.
3. Γεωργαράκης, Μ. (2009). *Μέθοδοι Ελέγχου Φαρμάκων*. Αθήνα: Εκδόσεις Πήγασος.

Συμπληρωματικές

1. Περιβολάρης, Α. Γ. (2020). *Θέματα Εξετάσεων Πιστοποίησης για την Ειδικότητα «Βοηθός Φαρμακείου»*. Αθήνα: Εκδόσεις Spin.
2. Κούσκουρα, Μ. Γ. (2018) *Ειδικότητα Βοηθών Φαρμακείου. Οδηγός προετοιμασίας για τις εξετάσεις πιστοποίησης*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.

2.4.Δ • ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής ενότητας, θα έχουν εμπλουτίσει γνώσεις και δεξιότητες που αποκτήθηκαν σε προηγούμενες μαθησιακές ενότητες του ίδιου θεματικού πεδίου σχετικά με την αποτίμηση και την αξιολόγηση βασικών ιδιοτήτων των πρώτων υλών αλλά και των ημιτέτοιμων και τελικών καλλυντικών προϊόντων, καθώς και της συσκευασίας τους ως προς τη σταθερότητα, την καθαρότητα και την απουσία τοξικών ουσιών και μικροβίων από τη σύστασή τους. Εδραιώνουν, έτσι, τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους σε μια ευρεία γκάμα καλλυντικοτεχνικών μορφών, σκευασμάτων, πρώτων υλών καλλυντικών, και συνεκτιμούν τη συμβολή του κατάλληλου περιέκτη στο τελικό καλλυντικό προϊόν.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Απαριθμούν τους βασικούς και ειδικούς ελέγχους που απαιτούνται σε κάθε κατηγορία καλλυντικού προϊόντος ανάλογα με τη μορφή και τη σύστασή του,
- Επιλέγουν, σύμφωνα με τη νομοθεσία, τον απαιτούμενο βασικό έλεγχο για τη συσκευασία ενός καλλυντικού προϊόντος,

- Ερμηνεύουν όρους όπως: καθαρότητα, δοκιμασίες σταθερότητας, τοξική δράση, ερεθιστικότητα, στοματική τοξικότητα, ενυδάτωση δέρματος,
- Συσχετίζουν τη δράση των καλλυντικών με το δέρμα και τον τύπο του, τη γήρανση, την ενυδάτωση, τα μαλλιά, τον ιδρώτα κ.ά.,
- Ερμηνεύουν τη νομοθεσία που διέπει τα καλλυντικά προϊόντα και την κυκλοφορία τους,
- Εκτιμούν τα αποτελέσματα του ελέγχου ποιότητας,
- Εκτελούν βασικούς ελέγχους ποιότητας σχετικά με την εμφάνιση και τις φυσικές και φυσικοχημικές σταθερές του τελικού καλλυντικού προϊόντος (pH προϊόντων, ιξώδες, E.B., σχέση βάρους και όγκου για τη συσκευασία, σ.τ., δοκιμές σταθερότητας, προσδιορισμός συντηρητικών και αντιοξειδωτικών, μικροβιολογικός έλεγχος),
- Εκτελούν βασικούς ελέγχους σε πρώτες ύλες και ημιέτοιμα προϊόντα με βάση τις προδιαγραφές και τη νομοθεσία,
- Εφαρμόζουν τους κανόνες καλής παρασκευαστικής πρακτικής στα καλλυντικά,
- Συντάσσουν δελτία ποιοτικού ελέγχου και ασφάλειας σύμφωνα με τη νομοθεσία και τις προδιαγραφές,
- Υιοθετούν μια υγιή στάση συμμετέχοντας στην έρευνα και την ανάπτυξη νέων ασφαλέστερων και αποδοτικότερων καλλυντικών προϊόντων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αγωγιμότητα / Αξιολόγηση / Έλεγχος / Καλλυντικά / Μικροβιακό φορτίο / Νομοθεσία / Συντήρηση / Τοξικότητα / Υλικά συσκευασίας / Φυσικοχημικές παράμετροι.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (3), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ
2	ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ
3	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΜΟΡΦΩΝ
4	ΕΙΔΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ
5	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ
6	ΒΑΣΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΥΛΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ – ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

2.4.Δ.1 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, περιγράφονται βασικοί έλεγχοι που διενεργούνται σε πρώτες ύλες, σε ημιέτοιμα και τελικά προϊόντα. Ο έλεγχος των φυσικοχημικών παραμέτρων κυρίως περιλαμβάνει τη μέτρηση του ειδικού βάρους, του ιξώδους, του pH, της αγωγιμότητας, του σημείου τήξης, του δείκτη διάθλασης, της σκληρότητας, της υγρασίας, του χρόνου ροής γαλακτώματος, καθώς και τον υπολογισμό του στερεού υπολείμματος. Οι υπόλοιποι βασικοί έλεγχοι εστιάζονται στην περιγραφή του υλικού (πρώτη ύλη ή προϊόν) και αφορούν το χρώμα, την οσμή, την υφή του, σε ορισμένες κατηγορίες καλλυντικών τη γεύση του, ξένες προσμείξεις ή συσσωματώματα που εντοπίζονται στη μάζα του και γενικά την εμφάνιση (έλεγχος για εμφάνιση θολώματος σε μία λοσιόν κ.λπ.) και τη διαλυτότητά του. Η υποενότητα περιλαμβάνει και μία εργαστηριακή άσκηση στην οποία οι εκπαιδευόμενοι/-ες περιγράφουν σε πρώτες ύλες και σε καλλυντικά προϊόντα τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά (χρώμα, υφή, οσμή κ.λπ.). Επιπλέον, κάνουν τεστ σταθερότητας σε καλλυντικά προϊόντα σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες, με έκθεση του δείγματος σε ηλιακή ακτινοβολία, με κυκλικές δοκιμασίες ψύξης/απόψυξης, και περιγράφουν πάλι τα ίδια χαρακτηριστικά. Στην ίδια εργαστηριακή άσκηση, συμπεριλαμβάνεται και το τεστ διαλυτότητας σε στερεά καλλυντικά προϊόντα και σε πρώτες ύλες, σε διάφορους διαλύτες και θερμοκρασίες.

Σε επίπεδο βασικών ελέγχων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να μπορούν να επιλέγουν τον τρόπο ελέγχου (για παράδειγμα σε ένα στερεό μάζ ενδιαφέρει αν είναι άμορφο ή κρυσταλλικό, σε μία λοσιόν όμως θα εξετάσουμε αν εμφανίζει κάποιο θόλωμα ή είναι διαυγής) και να καταχωρούν τις παρατηρήσεις τους με σαφή και σωστά δομημένο λόγο. Τέλος, όσον αφορά τις φυσικοχημικές παραμέτρους, θα πρέπει να μπορούν να αναγνωρίζουν όργανα με τα οποία γίνεται η συγκεκριμένη κατηγορία ελέγχων στα καλλυντικά και να διακρίνουν τα είδη των φυσικοχημικών ελέγχων.

2.4.Δ.2 | ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, περιγράφονται εξειδικευμένοι έλεγχοι που πραγματοποιούνται στα καλλυντικά, για παράδειγμα ποσοτικός προσδιορισμός των συντηρητικών της κρέμας με υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης ή με φασματοφωτομετρία υπεριώδους. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εκτελούν βασικούς ελέγχους σε καλλυντικά προϊόντα όπως κρέμες, γαλακτώματα, λοσιόν και gel. Η πρώτη εργαστηριακή άσκηση της υποενότητας περιλαμβάνει τον προσδιορισμό του τύπου ενός γαλακτώματος (o/w ή w/o) με αγωγιμομετρία, όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες, κάνοντας χρήση εργαστηριακού αγωγιμομέτρου, καταγράφουν σε ένα φύλλο ελέγχου που τους έχει μοιραστεί από τον/την εκπαιδευτή/-τρια την τιμή της μετρούμενης αγωγιμότητας και τα συμπεράσματά τους. Η δεύτερη εργαστηριακή άσκηση της υποενότητας περιλαμβάνει τη μέτρηση του pH μίας κρέμας με το εργαστηριακό πεχάμετρο ή με πεχαμετρι-

κό χαρτί. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων καταγράφονται στο ίδιο φύλλο ελέγχου της προηγούμενης εργαστηριακής άσκησης και ερμηνεύονται και πάλι από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες. Η τρίτη εργαστηριακή άσκηση της υποεπινότητας περιλαμβάνει τη μέτρηση του ειδικού βάρους γαλακτωμάτων με τη χρήση πυκνομέτρου και τον υπολογισμό του σημείου τήξης κρεμών και πρώτων υλών (για παράδειγμα της κετυλικής αλκοόλης). Οι τελευταίες εργαστηριακές ασκήσεις περιλαμβάνουν τον προσδιορισμό του στερεού υπολείμματος με ξήρανση και τον υπολογισμό του ιξώδους σε πρώτες ύλες με τη μέθοδο Ostwald αντίστοιχα. Ανάλογα με τον διαθέσιμο χρόνο, μπορούν να προστεθούν κάποιες ακόμη ασκήσεις ποσοτικού και ποιοτικού προσδιορισμού (συνολικές λιπαρές ύλες σε γαλάκτωμα, σαλικυλικό οξύ σε λοσιόν κ.λπ.).

Μετά το πέρας της υποεπινότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιούν όργανα όπως αγωγιμόμετρα, πεχάμετρα κ.λπ. σύμφωνα με τα πρωτόκολλα που ορίζονται για το συγκεκριμένο είδος ελέγχου και να μπορούν να ερμηνεύουν τα αποτελέσματά τους.

2.4.Δ.3 | ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΣΥΓΓΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΜΟΡΦΩΝ

Στην εισαγωγή της υποεπινότητας αποσαφηνίζεται ότι, λόγω της ιδιαιτερότητας του ανθρώπινου δέρματος αλλά και της σημασίας της γνώμης των ίδιων των εθελοντών, οι *in vivo* δοκιμασίες της αποτελεσματικότητας ενός καλλυντικού προϊόντος γίνονται σε ανθρώπους-εθελοντές, εκτός ελαχίστων περιπτώσεων που γίνονται πρώτα σε πειραματόζωα. Δοκιμασίες που αφορούν το τοξικολογικό προφίλ των καλλυντικών εκτελούνται πρώτα σε πειραματόζωα, ενώ περιλαμβάνουν και *in vitro* πειράματα, προτού εφαρμοστούν σε ομάδα εθελοντών.

Στη συνέχεια, περιγράφονται ορισμένες από τις μεθόδους αξιολόγησης της δράσης καλλυντικών προϊόντων όπως αντηλιακές κρέμες, ενυδατικές κρέμες κ.λπ., ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μπορούν να τις αναγνωρίσουν και να τις εφαρμόσουν στο εργασιακό τους περιβάλλον. Η αξιολόγηση της ενυδατικής ικανότητας ενός προϊόντος γίνεται με εξειδικευμένα όργανα όπως το κορνιόμετρο, το οποίο υπολογίζει την ηλεκτρική χωρητικότητα μέσω ηλεκτροδίων που έρχονται σε επαφή με την επιδερμίδα, με μέτρηση της μεταβολής της ηλεκτρικής αγωγιμότητας του δέρματος, αλλά και με τη βοήθεια της υπέρυθρης φασματοσκοπίας, όπου ταυτοποιούνται οι χαρακτηριστικές ταινίες του νερού επάνω στο ληφθέν φάσμα υπέρυθρου. Επιπλέον, μπορεί να γίνει και με εκτίμηση των μηχανικών ιδιοτήτων του δέρματος, όπως με μέτρηση της ελαστικότητας του δέρματος ή με μέτρηση απώλειας νερού (γίνεται με ειδικό όργανο που μέσω αισθητήρων υπολογίζει τη σχετική υγρασία, την απώλεια υγρασίας και τη θερμοκρασία) κ.ά. Η μελέτη του δείκτη αντηλιακής προστασίας για τη UVA ακτινοβολία περιλαμβάνει *in vivo* και *in vitro* μεθόδους, όπως τη μέτρηση του ερυθήματος σε εθελοντές ή πειραματόζωα ύστερα από έκθεση σε ουσίες που προκαλούν φωτοευαισθησία, την εκτίμηση του βαθμού χρώσης του δέρματος, αλλά και τη διάδοση της ακτινοβολίας σε μήτρα από ρητίνη με και χωρίς το αντηλιακό προϊόν.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να αναλύουν τις μεθόδους αυτές, αλλά και να αντιλαμβάνονται τα ηθικά ζητήματα που απορρέουν από τις *in vivo* δοκιμασίες.

2.4.Δ.4 | ΕΙΔΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ

Στο πρώτο μέρος της υποενότητας, αναφέρονται οι λόγοι που τα καλλυντικά αναπτύσσουν μικροβιακό φορτίο (μολυσμένες πρώτες ύλες, μη αποστειρωμένος περιέκτης, ανεπαρκής ποσότητα συντηρητικών κ.ά.), ο τρόπος που αυτό επιδρά στο προϊόν (αλλαγή χρώματος, οσμής, διαχωρισμός φάσεων κ.ά.) αλλά και στο δέρμα (τοπική μόλυνση κ.ά.) με το οποίο έρχεται σε επαφή το καλλυντικό. Στη συνέχεια, ονομάζονται τα είδη των μικροοργανισμών που απαντώνται συχνότερα στα καλλυντικά και στις πρώτες ύλες τους (σταφυλόκοκκοι, ψευδομονάδες, μύκητες κ.ά.) και οι συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξή τους (η ανάπτυξη πολλών βακτηρίων ευνοείται συνήθως σε περιβάλλον με ελαφρώς αλκαλικό pH και θερμοκρασία 37 °C). Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ταξινομούν σε κατηγορίες τα βακτήρια που αφορούν τα καλλυντικά (σύμφωνα με τη χρώση, τις απαιτήσεις τους σε οξυγόνο, το σχήμα τους) και διακρίνουν τα παθογόνα από τα μη παθογόνα. Τέλος, περιγράφονται οι κατηγορίες των μικροβιακών ελέγχων που γίνονται όχι μόνο στο τελικό προϊόν αλλά και κατά τα στάδια παρασκευής του. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να μπορούν να ονομάζουν αυτές τις κατηγορίες ελέγχων και να αναλύουν μερικές από τις δοκιμασίες αποτελεσματικότητας των συντηρητικών (*challenge test*), οι οποίες έχουν ως στόχο τον προσδιορισμό του είδους και της κατάλληλης συγκέντρωσης των συντηρητικών που απαιτούνται να προστεθούν σε ένα καλλυντικό, ώστε αυτό να είναι ασφαλές για τον καταναλωτή.

Οι δοκιμασίες αποτελεσματικότητας του συστήματος συντήρησης περιλαμβάνουν καλλιέργεια και ανάπτυξη μικροοργανισμών σε τρυβλία που περιέχουν συγκεκριμένο θρεπτικό υλικό και στη συνέχεια τοποθέτηση μικρής ποσότητας του καλλυντικού (με και χωρίς συντηρητικό) στο τρυβλίο. Μετά από συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (ανάλογα με τη μέθοδο που θα επιλεγεί) και σε συγκεκριμένες συνθήκες (θερμοκρασία), ελέγχεται η ανάπτυξη αποικιών μικροοργανισμών.

2.4.Δ.5 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ

Στην υποενότητα με τίτλο «Έλεγχος τοξικότητας», αναφέρονται οι αρνητικές επιπτώσεις που δύναται να έχει ένα καλλυντικό προϊόν που έρχεται σε επαφή με το δέρμα, όπως αλλεργία, ακμή, ερεθισμός, καρκινογένεση, δυσχρωμία κ.ά., καθώς και η αιτιολογία αυτών των παρενεργειών, δηλαδή η πιθανή ευαισθησία σε κάποιο από τα συστατικά του καλλυντικού (αιθέριο έλαιο, επιφανειοδραστικούς παράγοντας, συντηρητικό), η δημιουργία κάποιας τοξικής ουσίας κατά τη διάρκεια αποθήκευσης του καλλυντικού, η μεταβολή στην ποσότητα κάποιου συστατικού, η κακή ποιότητα των πρώτων υλών κ.ά.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μετά το πέρας της συγκεκριμένης υποενότητας, θα μπορούν να διακρίνουν τις μεθόδους που περιλαμβάνει ο έλεγχος τοξικότητας σε ένα

καλλυντικό προϊόν, ανάλογα με το είδος της παρενέργειας που δύναται να προκαλέσει το ίδιο το καλλυντικό (δοκιμασίες ευαισθητοποίησης – έκθεση σε ουσίες που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά με πιθανή αλλεργιογόνο δράση, αλλά και εφαρμογή του ίδιου του καλλυντικού στο δέρμα, δοκιμασίες ερεθιστικότητας – έκθεση σε ουσίες που δύναται να προκαλέσουν κάποιο ερύθημα ή οίδημα, δοκιμασίες φωτοτοξικότητας και φωτοευαισθητοποίησης με έκθεση σε ακτινοβολία). Επιπλέον, θα αναγνωρίζουν συστατικά των καλλυντικών προϊόντων των οποίων η χρήση έχει συνδεθεί με πιθανή αλλεργιογόνο ή τοξική δράση. Τέλος, θα υιοθετήσουν θετική στάση στις συνεχώς αναπτυσσόμενες *in vitro* δοκιμασίες, σε αντίθεση με τις δοκιμασίες σε ζώα και σε ανθρώπους (*in vivo*), η εφαρμογή των οποίων δημιουργεί ηθικά ζητήματα.

2.4.Δ.6 | ΒΑΣΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΥΛΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ – ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Αρχικά, προτείνεται να γίνει σύντομη αναφορά στα υλικά (γυαλί, πλαστικά, μέταλλα) που επιλέγονται για τους περιέκτες, καθώς και κάποια βασικά χαρακτηριστικά τους, τα οποία έχουν αναφερθεί και στη μαθησιακή ενότητα με τίτλο «Εισαγωγή στην Κοσμητολογία». Στο πρώτο μέρος της υποενότητας, περιγράφονται τα είδη των ελέγχων που αφορούν τους περιέκτες ενός καλλυντικού προϊόντος και μπορεί να περιλαμβάνουν έλεγχο για διατήρηση στον περιέκτη, αποκόλληση στα σημεία ένωσης σε σωληνάρια, αποχρωματισμό, ελαττωματική αντλία εξαγωγής του προϊόντος, ανεπαρκές κλείσιμο (για παράδειγμα λόγω ελαττωματικού σπειρώματος), αλλά και δοκιμασίες αντοχής του περιέκτη σε πτώση, στο φως, έλεγχο σύσφιξης πωμάτων, σωληναρίων κ.ά. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να αναγνωρίζουν τα προαναφερθέντα ελαττώματα σε περιέκτες καλλυντικών προϊόντων και να κρίνουν ποια από αυτά είναι κατάλληλα και ποια είναι προς απόρριψη.

Στο τελευταίο μέρος της υποενότητας αποσαφηνίζονται ορισμένα στοιχεία της νομοθεσίας των καλλυντικών προϊόντων που σχετίζονται με την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητά τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν να χρησιμοποιούν τη βάση δεδομένων των καλλυντικών συστατικών, έναν ενδεικτικό κατάλογο με αρωματικές πρώτες ύλες, αρώματα και λοιπές ουσίες που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά, χωρίς όμως να τις διαχωρίζει σε επιτρεπόμενες και μη. Επιπλέον, αναλύονται οι κανονισμοί που σχετίζονται με την επισήμανση των καλλυντικών, δηλαδή η σειρά αναγραφής των συστατικών τους, η επιλογή της ονομασίας των αναγραφόμενων συστατικών, η αναγραφή επιπλέον πληροφοριών όπως η επισήμανση αλλεργιογόνων ουσιών που αποτελούν συστατικά των αιθέριων ελαίων, των αρωμάτων κ.λπ., η διεύθυνση τήρησης του φακέλου πληροφοριών του προϊόντος κ.ά.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να ικανοί/-ές να ονομάζουν τα στοιχεία που περιέχονται στον νομοθετικό φάκελο πληροφοριών του προϊόντος, όπως η περιεκτικότητα και το όνομα των συστατικών, το μικροβιολογικό προφίλ των πρώτων υλών και του προϊόντος, τη μέθοδο παρασκευής του προϊόντος σύμφωνα με τους κα-

νόνες ορθής παρασκευής κ.ά.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Παπαϊωάννου, Γ. & Ράλλης, Μ. (1996). Έλεγχος και αξιολόγηση καλλυντικών προϊόντων [Πανεπιστημιακές σημειώσεις]. Αθήνα: ΕΚΠΑ.
2. Popescu, V., Soceanu, A. & Dobrinas, S. (2014). "The quality control of some dermo-cosmetic products", in: *Ovidius University Annals of Chemistry*, 25, pp. 85-90.

Συμπληρωματικές

1. Τσιρίβας, Ε., Βαρβαρέσου, Α. & Παπαγεωργίου, Σ. (2017). *Εφαρμοσμένη Κοσμητολογία. Δερμοκαλλυντικά*. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
2. Περιβολάρης, Α. Γ. (2020). *Θέματα Εξετάσεων Πιστοποίησης για την Ειδικότητα «Βοηθός Φαρμακείου»*. Αθήνα: Εκδόσεις Spin.

2.4.Ε • ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής ενότητας, θα είναι σε θέση να εφαρμόζουν τις βασικές έννοιες αλλά και τις εξειδικευμένες γνώσεις σχετικά με το μάρκετινγκ φαρμάκων και καλλυντικών. Επίσης, θα αποκτήσουν δεξιότητες στις τεχνικές πώλησης, στον ρόλο του πωλητή, στις περιοχές πώλησης και στους τρόπους ανάπτυξης αυτών, στη διερεύνηση των αναγκών του πελάτη κ.ά., προσαρμοσμένες στα φαρμακευτικά και καλλυντικά προϊόντα.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ες να:

- Αντιλαμβάνονται τη συμβολή του μάρκετινγκ στην ανάπτυξη μιας επιχείρησης,
- Απαριθμούν τη θέση των πωλήσεων στο σύστημα μάρκετινγκ,
- Επιλέγουν τον μηχανισμό δημιουργίας πωλήσεων,
- Παρουσιάζουν τη λειτουργία και τη δομή της αγοράς (ανάλυση, λειτουργία, κανάλια διανομής, μερίδιο αγοράς, στόχοι),
- Διαχειρίζονται την οργάνωση της αγοράς (τμηματοποίηση, κάλυψη περιοχών, έλεγχος περιοχής),
- Αναλύουν τον ρόλο του πωλητή (πριν, κατά και μετά την πώληση),
- Εξηγούν τις ιδιαιτερότητες των σημείων πώλησης (φαρμακείο, νοσοκομείο, ιδιώτες γιατροί, ιδιωτικές κλινικές, ιδιωτική επιχείρηση, τμήμα καλλυντικών πολυκαταστη-

μάτων),

- Συνοψίζουν τα οφέλη και τις εφαρμογές των μηχανισμών πώλησης σε μια φαρμακοβιομηχανία ή/και σε μια εταιρεία παραγωγής καλλυντικών προϊόντων,
- Ενθαρρύνονται να χρησιμοποιούν στρατηγικές μάρκετινγκ και σε άλλους τομείς της φαρμακευτικής έρευνας και ανάπτυξης,
- Υιοθετούν στρατηγικές πώλησης στον χώρο εργασίας και έξω από αυτόν.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ανάλυση / Ανάπτυξη / Διαδικτυακή πύλη / Επιχείρηση / Πελάτες / Προϊόντα υγείας και ευεξίας / Προώθηση / Πωλήσεις / Σύστημα μάρκετινγκ / Υπηρεσίες.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ
2	Η ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ
3	Ο ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΠΩΛΗΣΕΩΝ
4	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΓΟΡΑΣ
5	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ
6	Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ/ΤΗΣ ΠΩΛΗΤΗ/-ΤΡΙΑΣ ΣΤΟ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟ
7	ΣΗΜΕΙΑ ΠΩΛΗΣΗΣ

Κείμενο αναφοράς

2.4.E.1 | Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ

Στο πλαίσιο αυτής της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις ώστε να είναι σε θέση να γνωρίζουν πώς το μάρκετινγκ συμβάλλει στην ανάπτυξη και την επιτυχία του φαρμακείου. Το μάρκετινγκ σε ένα φαρμακείο εστιάζεται στην προώθηση των υπηρεσιών και των προϊόντων του και την αύξηση της πελατεϊκής βάσης.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις ώστε να είναι σε θέση να γνωρίζουν τους καταναλωτές και τις ανάγκες τους, καθώς και τους ανταγωνιστές του φαρμακείου στο οποίο εργάζονται. Αυτό τους βοηθά να κατανοήσουν πώς μπορεί να παρέχει βελτιωμένες υπηρεσίες και προϊόντα που ανταποκρίνονται στις ανάγκες της αγοράς στην οποία απευθύνονται. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν τα γνωστικά εφόδια ώστε να είναι ικανοί/-ές να επικοινωνούν αποτελεσματικά με τους πελάτες του φαρμακείου και να προωθούν τις υπηρεσίες και τα προϊόντα του, να χαράσσουν

μια στρατηγική μάρκετινγκ που βελτιστοποιεί τις δραστηριότητες προώθησης και πώλησης, αντιλαμβανόμενοι/-ες την αποτελεσματικότητά της, καθώς και να διαχειρίζονται την online παρουσία του φαρμακείου (ιστοσελίδα, social media) για να επικοινωνούν και να αλληλοεπιδρούν με τους πελάτες. Τέλος, να γνωρίζουν πώς να προωθούν τις υπηρεσίες και τα προϊόντα που σχετίζονται με την υγεία και την ευεξία, προάγοντας την ευαισθητοποίηση και την πρόληψη.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποεπένδυσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν αποκτήσει γνώσεις και ικανότητες που τους/τις βοηθούν να διαμορφώσουν μια ολοκληρωμένη προσέγγιση του μάρκετινγκ, η οποία συμβάλλει στην ανάπτυξη της επιχείρησης και την αύξηση του αριθμού των πελατών.

2.4.E.2 | Η ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ

Η θέση των πωλήσεων στο σύστημα μάρκετινγκ του φαρμακείου αναφέρεται στις δραστηριότητες που αποσκοπούν στην προώθηση και την πώληση προϊόντων ή υπηρεσιών του φαρμακείου. Αντιπροσωπεύει τη μακροπρόθεσμη στρατηγική προσέγγιση που καλύπτει μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα και συχνά περιλαμβάνει στρατηγικές που απευθύνονται σε ευρύτερα κοινά και περισσότερες περιοχές.

Στο πλαίσιο αυτής της μαθησιακής υποεπένδυσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις ώστε να είναι σε θέση να κατανοούν τον στρατηγικό προγραμματισμό πωλήσεων για το φαρμακείο, συμπεριλαμβανομένων της καθορισμένης περιόδου, των στόχων και των στρατηγικών για την επίτευξη των στόχων αυτών, καθώς και να κατανοούν τις ανάγκες, τις προτιμήσεις και τις αγοραστικές συνήθειες των πελατών σε μακροχρόνια βάση. Αυτή η ανάλυση μπορεί να περιλαμβάνει τη μελέτη των δημογραφικών δεδομένων και των τάσεων της αγοράς.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έχουν τις γνώσεις ώστε να γνωρίζουν τον ανταγωνισμό στον τομέα του φαρμακείου και να αναλύουν τις στρατηγικές πωλήσεων των ανταγωνιστών για να προσαρμόζουν τις δικές τους στρατηγικές, να αντιλαμβάνονται τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να ενισχυθεί το brand και η φήμη του φαρμακείου, ώστε να προσελκύει περισσότερους πελάτες, να γνωρίζουν πώς να εκμεταλλεύονται την τεχνολογία για να βελτιώσουν τις διαδικασίες πωλήσεων, να επικοινωνούν με τους πελάτες και να παρέχουν προσωποποιημένες προτάσεις.

Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι σε θέση να γνωρίζουν τους νομικούς περιορισμούς και τις απαιτήσεις που αφορούν τις πωλήσεις φαρμακευτικών προϊόντων, ώστε να διασφαλίζουν τη συμμόρφωση με τους νόμους και τους κανονισμούς.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποεπένδυσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν αποκτήσει γνώσεις και ικανότητες για την κατανόηση της θέσης πωλήσεων στο σύστημα μάρκετινγκ του φαρμακείου, και θα είναι σε θέση να συμβάλλουν στον σχεδιασμό και την υλοποίηση αποτελεσματικών στρατηγικών πωλήσεων για τη βελτίωση της απόδοσης του φαρμακείου σε μακροπρόθεσμη βάση.

2.4.E.3 | Ο ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΠΩΛΗΣΕΩΝ

Στο πλαίσιο αυτής της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τον μηχανισμό δημιουργίας πωλήσεων στο φαρμακείο, δηλαδή τους παράγοντες και τις διαδικασίες που συμβάλλουν στην προσέλκυση και την προώθηση των προϊόντων και των υπηρεσιών του φαρμακείου.

Με τις γνώσεις που αποκτούν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν καλά τα προϊόντα και τις υπηρεσίες που προσφέρει το φαρμακείο στο οποίο εργάζονται, ώστε να τα προωθούν με επιτυχία στους πελάτες. Θα επικοινωνούν αποτελεσματικά με αυτούς, αντιλαμβανόμενοι/-ες τις ανάγκες και τις προτιμήσεις τους, ώστε να τους προτείνουν εξατομικευμένες λύσεις. Επίσης, θα γνωρίζουν πώς να αξιοποιούν διάφορα μέσα διαφήμισης και προώθησης, όπως καταχωρήσεις στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, ενημερωτικό υλικό, εκπρώσεις κ.λπ., για να προσελκύουν νέους πελάτες και να διατηρούν τους ήδη υπάρχοντες. Τέλος, θα μπορούν να αναλύουν τα δεδομένα πωλήσεων και να αντλούν συμπεράσματα για τις τάσεις και τα μοτίβα αγοράς, με απώτερο σκοπό να προσαρμόζουν προσεγγίσεις και στρατηγικές πωλήσεων ανάλογα.

Συνολικά, με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν κατανοήσει τον μηχανισμό πωλήσεων στο φαρμακείο και θα είναι ικανοί/-ές να συνεισφέρουν στην αύξηση των πωλήσεων και την επιτυχία του φαρμακείου, προσελκύοντας περισσότερους πελάτες και προσφέροντας αξιόπιστες λύσεις στις ανάγκες τους.

2.4.E.4 | ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΓΟΡΑΣ

Στο πλαίσιο αυτής της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν πολλά σχετικά με την ανάλυση και τη λειτουργία της αγοράς ώστε να κατανοούν τις ανάγκες των πελατών και να προσαρμόζουν τις πωλήσεις και την προώθηση των προϊόντων και των υπηρεσιών του φαρμακείου.

Με τις γνώσεις που αποκτούν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να ενημερώνονται για τις τρέχουσες τάσεις στην αγορά των φαρμάκων και των καλλυντικών, συμπεριλαμβανομένων των νέων προϊόντων, των τεχνολογικών καινοτομιών και των αλλαγών στις ανάγκες των καταναλωτών, να κατανοούν τις βασικές αρχές του μάρκετινγκ και να μπορούν να αναπτύξουν στρατηγικές για την προώθηση των προϊόντων και υπηρεσιών του φαρμακείου, να αναλύουν τους στόχους του κοινού του φαρμακείου και να κατανοούν τις ανάγκες, τις προτιμήσεις και τις συνήθειες των πελατών του, να αναλύουν τους ανταγωνιστές του φαρμακείου και να κατανοούν τις στρατηγικές που ακολουθούν για να προσεγγίσουν το κοινό τους, και να γνωρίζουν πώς να χρησιμοποιούν διάφορες τεχνικές μάρκετινγκ και διαφήμισης για να προωθούν τα προϊόντα και τις υπηρεσίες του φαρμακείου στο κοινό.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν τις γνώσεις να αναλύουν τα δεδομένα πωλήσεων και να εξαγάγουν συμπεράσματα για την απόδοση των «μάρκετινγκ προπαθειών» και ενδεχομένως να προτείνουν βελτιώσεις για το μέλλον.

Γνωρίζοντας αυτές τις πληροφορίες, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μπορούν να αναπτύξουν και να υλοποιήσουν αποτελεσματικές στρατηγικές μάρκετινγκ που θα βοηθήσουν στην αύξηση των πωλήσεων και την επιτυχία του φαρμακείου.

2.4.E.5 | ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ

Στο πλαίσιο αυτής της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα στοιχεία που συμβάλλουν στην αποτελεσματική οργάνωση και λειτουργία του φαρμακείου.

Με τις γνώσεις που αποκτούν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να οργανώσουν και να διαχειρίζονται τα φάρμακα και τα προϊόντα του φαρμακείου στην αποθήκη, ώστε να εξασφαλίζουν τα απαραίτητα αποθέματα για την κάλυψη των αναγκών των πελατών, αποφεύγοντας περιττές αποθηκευτικές δαπάνες. Επιπλέον, θα γνωρίζουν πώς να οργανώνουν τα προϊόντα στον χώρο του φαρμακείου, ώστε να είναι εύκολα προσβάσιμα και ορατά για τους πελάτες. Μια καλή οργάνωση και έκθεση των προϊόντων μπορεί να βελτιώσει την ανταπόκριση των πελατών και να αυξήσει τις πωλήσεις.

Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν τις διαδικασίες πωλήσεων, θα είναι ικανοί/-ές να διαχειρίζονται αποτελεσματικά τις συναλλαγές και την επικοινωνία με τους πελάτες, ώστε να παρέχουν εξυπηρέτηση υψηλού επιπέδου, καθώς και να εκπαιδεύουν το «νέο» προσωπικό του φαρμακείου σχετικά με τις διαδικασίες και πολιτικές που ακολουθούνται σε αυτό. Επιπλέον, θα έχουν τις γνώσεις να αναλύουν τα δεδομένα πωλήσεων και άλλες μετρήσεις απόδοσης, ώστε να αξιολογούν την αποτελεσματικότητα των δράσεων μάρκετινγκ και να βελτιώνουν τις επιδόσεις της ομάδας του φαρμακείου.

Γνωρίζοντας αυτές τις πληροφορίες, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να συμβάλλουν στην αποτελεσματική οργάνωση της αγοράς του φαρμακείου και στη βελτίωση της εξυπηρέτησης των πελατών.

2.4.E.6 | Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ/ΤΗΣ ΠΩΛΗΤΗ/-ΤΡΙΑΣ ΣΤΟ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟ

Στο πλαίσιο αυτής της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν μια συνολική εικόνα του ρόλου του/της πωλητή/-τριας στο φαρμακείο, καθώς αυτός/-ή αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την επιτυχία του φαρμακείου και την ικανοποίηση των πελατών.

Με τις γνώσεις που αποκτούν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να επικοινωνούν αποτελεσματικά με τους πελάτες και να παρέχουν φιλική και ευγενική εξυπηρέτηση, να είναι διαθέσιμοι/-ες να απαντήσουν σε ερωτήσεις και να βοηθήσουν τους πελάτες να εντοπίσουν τα προϊόντα που ανταποκρίνονται στις ανάγκες τους. Επίσης, θα γνωρίζουν καλά τα προϊόντα του φαρμακείου (φάρμακα και καλλυντικά), ώστε να παρέχουν πληροφορίες σχετικές με τις ιδιότητες και τις χρήσεις τους, προσφέροντας εξατομικευμένες συμβουλές σε θέματα υγείας και προσωπικής φροντίδας και συστήνοντας τα κατάλληλα προϊόντα. Επιπλέον, θα είναι εξοικειωμένοι/-ες με τις τε-

χνικές πωλήσεων και τη διαχείριση των συναλλαγών. Τέλος, θα αποκτήσουν δεξιότητες ευελιξίας και προσαρμοστικότητας, συμμετέχοντας στις προωθητικές ενέργειες του φαρμακείου, όπως σε εκπλώσεις και εκδηλώσεις, για την προβολή προϊόντων και υπηρεσιών του. Ο ρόλος του/της πωλητή/-τριας στο φαρμακείο είναι κρίσιμος για την ικανοποίηση των πελατών και την επιτυχία του φαρμακείου.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν αποκτήσει γνώσεις και ικανότητες επαγγελματία πωλητή/-τριας, προσφέροντας υψηλού επιπέδου εξυπηρέτηση και ενισχύοντας την επιτυχία του φαρμακείου.

2.4.Ε.7 | ΣΗΜΕΙΑ ΠΩΛΗΣΗΣ

Στο πλαίσιο αυτής της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα σημεία πώλησης (σημεία διανομής) φαρμάκων και καλλυντικών, καθώς αυτό τους/τις βοηθά να κατανοήσουν τον τρόπο με τον οποίο τα προϊόντα φτάνουν στον καταναλωτή, και να συμβάλλουν στην αποτελεσματική διανομή και πώλησή τους.

Δεδομένου ότι τα φαρμακεία είναι ένα από τα κυριότερα σημεία πώλησης φαρμάκων και καλλυντικών, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν τη λειτουργία και την οργάνωσή τους, αλλά και τον ρόλο τους ως πωλητές/-τριες και σύμβουλοι στο φαρμακείο. Τα νοσοκομεία και οι κλινικές είναι, επίσης, σημαντικά σημεία διάθεσης φαρμάκων, και οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξετάζουν τις διαδικασίες διανομής φαρμάκων σε αυτά, αλλά και τις ιδιαίτερες ανάγκες των ασθενών και του ιατρικού προσωπικού.

Επίσης, καθώς η ηλεκτρονική πώληση παραφαρμάκων και καλλυντικών γίνεται όλο και πιο δημοφιλής και τα online φαρμακεία αυξάνουν τη δυνατότητα πρόσβασης σε προϊόντα υγείας και ομορφιάς, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξετάζουν τις διαφορές της online πλατφόρμας από τον φυσικό χώρο του φαρμακείου, αλλά και τις απαιτήσεις της ηλεκτρονικής αγοράς.

Σε ό,τι αφορά, πάλι, τα καταστήματα καλλυντικών, που είναι εξειδικευμένα σημεία πώλησης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν τις μάρκες και τα προϊόντα που διατίθενται σε αυτά. Τέλος, σε ό,τι αφορά τα πολυκαταστήματα, που αποτελούν ένα ακόμα σημαντικό σημείο πώλησης καλλυντικών και προϊόντων ομορφιάς, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναλύουν τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται σε αυτά τα μεγάλα λιανεμπορικά κέντρα, καθώς και τις τάσεις και πρακτικές που εφαρμόζονται σε αυτές τις μορφές διανομής.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν αποκτήσει γνώσεις για την κατανόηση των διαφόρων σημείων πώλησης, αλλά και των απαιτήσεών τους, με σκοπό να συνεισφέρουν στην αποτελεσματική πώληση των προϊόντων, προσφέροντας εξειδικευμένη εξυπηρέτηση και συμβουλές στους πελάτες.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Βάθης, Α., Ζωντήρος, Δ., Σπεντζούρη, Χ.-Λ. & Τομάρας, Π. (1999). *Αρχές Μάρκετινγκ: product – place – price – promotion – Β' ΕΠΑ.Λ., Τομέας Διοίκησης και Οικονομίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Καζάκης, Ν. (2011). *Φαρμακευτικό Μάρκετινγκ: θεωρία, πρακτική, δεοντολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.

Συμπληρωματικές

1. Ελληνική Εταιρεία Φαρμακευτικού Management: <https://eefam.gr/>

2.4.ΣΤ • ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΣΕ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με την ολοκλήρωση αυτής της μαθησιακής ενότητας, θα έχουν εξοικειωθεί με το επαγγελματικό περιβάλλον του φαρμακείου μαθαίνοντας κανόνες τακτοποίησης φαρμάκων, εκτελώντας ηλεκτρονικές συνταγές, καταγράφοντας φάρμακα, οργανώνοντας παραγγελίες φαρμάκων, τοποθετώντας φάρμακα στα ράφια, παρασκευάζοντας γαληνικά φάρμακα στο φαρμακευτικό εργαστήριο, προωθώντας καλλυντικά, μετρώντας την πίεση σε ασθενείς και διενεργώντας αντιγριπικούς εμβολιασμούς.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Γνωρίζουν τη φαρμακευτική δράση των πιο συχνά χορηγούμενων φαρμάκων,
- Εκτελούν συνταγές ασθενών (με επίβλεψη από φαρμακοποιό),
- Παρασκευάζουν γαληνικά σκευάσματα,
- Παρέχουν πρακτικές συμβουλές σε ασθενείς,
- Καταγράφουν την κίνηση των φαρμάκων,
- Οργανώνουν παραγγελίες φαρμάκων,
- Τοποθετούν τα φάρμακα και τα παραφάρμακα στα ράφια,
- Προωθούν καλλυντικά,
- Μετρούν την πίεση σε ασθενείς,
- Διενεργούν αντιγριπικό εμβολιασμό.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Απογραφή / Γαληνικά σκευάσματα / Δοσολογία / Εκτέλεση συνταγών /
Επιστροφή / Παραγγελίες φαρμάκων / Παραλαβή / Προώθηση καλλυντικών /
Συνταγογράφηση / Φαρμακευτική δράση.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (6), Σύνολο (6).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ ΜΕ ΤΟ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ
2	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ, ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ – ΠΡΟΩΘΗΣΗ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ
3	ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΣΥΝΤΑΓΗΣ
4	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΓΑΛΗΝΙΚΩΝ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ
5	ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΙΕΣΗΣ, ΣΑΚΧΑΡΟΥ, ΧΟΛΗΣΤΕΡΙΝΗΣ ΚΑΙ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ ΤΑΧΕΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΙΓΟΝΩΝ (RAPID TEST)
6	ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΤΙΓΡΙΠΙΚΟΥ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ
7	ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΑ ΦΑΡΜΑΚΕΙΑ I
8	ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΑ ΦΑΡΜΑΚΕΙΑ II
9	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΩΝ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ
10	ΚΩΔΙΚΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

Κείμενο αναφοράς

2.4.ΣΤ.1 | ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ ΜΕ ΤΟ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις για το πώς γίνονται οι παραγγελίες, οι παραλαβές και η τοποθέτηση first in – first out (FIFO) φαρμάκων και άλλων προϊόντων στα ράφια του φαρμακείου από παλαιότερους/-ες συναδέλφους τους ή υπό την επίβλεψη του/της υπεύθυνου/-ης φαρμακοποιού. Τα φάρμακα πρέπει να αποθηκεύονται σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών, στη σωστή θερμοκρασία και υγρασία, ώστε να διατηρηθεί η αποτελεσματικότητά τους. Πρέπει να ελέγχονται οι ημερομηνίες λήξης, με απομάκρυνση των ληγμένων τόσο σε πληροφοριακό επίπεδο όσο και διά ζώσης, για να διατηρηθεί η ασφάλεια και η ποιότητα των προϊόντων.

Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με τις γνώσεις που αποκτούν, θα είναι σε θέση να παρακολουθούν την καταχώρηση, την αντιστοίχιση ή/και την έκδοση των απαραίτητων παραστατικών στο πληροφοριακό σύστημα του φαρμακείου, ώστε να εισάγουν τα είδη στην αποθήκη του φαρμακείου και αυτά να είναι άμεσα διαθέσιμα προς πώληση, να διαχωρίζουν τα φαρμακευτικά ιδιοσκευάσματα που διατηρούνται στο ψυ-

γείο από τα καλλυντικά και από εκείνα που διατηρούνται σε θερμοκρασία δωματίου, να τοποθετούν άμεσα στο ψυγείο αυτά που διατηρούνται στους 2-8°C, προκειμένου να μη διαταραχθεί η «ψυχρή αλυσίδα», σύμφωνα με τον κανόνα τοποθέτησης FIFO, ακόμα και για τα είδη που βρίσκονται στο ψυγείο. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν να τοποθετούν τα καλλυντικά σε ειδικές προθήκες που έχουν σταλεί από τις εταιρείες, διατηρώντας και εδώ τον κανόνα τοποθέτησης FIFO.

Αυτή η πρακτική θα διευκολύνει την καθημερινότητα στο φαρμακείο, γιατί θα γνωρίζουν πού τοποθετούνται τα είδη μέσα στον χώρο του φαρμακείου, πώς διατηρούνται αλλά και πώς αντιστοιχίζονται στο πληροφοριακό σύστημα. Τέλος, η εκπαίδευση του προσωπικού είναι ουσιώδης για την επιτυχή λειτουργία του φαρμακείου και την παροχή υψηλής ποιότητας υπηρεσιών.

2.4.ΣΤ.2 | ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ, ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ – ΠΡΟΩΘΗΣΗ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις στην τήρηση των σχετικών διαδικασιών και προδιαγραφών καταγραφής, οργάνωσης και τοποθέτησης των προϊόντων στα ράφια του φαρμακείου. Για την καταγραφή των φαρμάκων απαιτείται η γνώση συγκεκριμένων πληροφοριών για τις κατηγορίες φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων, όπως: ονομασία, ποσότητα, αριθμός παρτίδας, ημερομηνία λήξης και τιμή. Η συνεργασία με τον/την φαρμακοποιό είναι πολύ σημαντική για τη διασφάλιση ότι όλα τα προϊόντα καταγράφονται σωστά και ότι υπάρχει επαρκές απόθεμα. Για την οργάνωση της παραγγελίας φαρμάκων, χρειάζεται παρακολούθηση των αποθεμάτων, πρόταση για νέες παραγγελίες και επικοινωνία με τους προμηθευτές. Απαιτείται η γνώση της σωστής τοποθέτησης των προϊόντων στα ράφια του φαρμακείου, συμπεριλαμβανομένης της κατάλληλης οργάνωσης ανά κατηγορία ή/και αλφαβητική σειρά.

Αναφορικά με την προώθηση των καλλυντικών, οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να κατανοούν τη σύνθεση των καλλυντικών προϊόντων, τα συστατικά και τις ιδιότητές τους, π.χ. ενυδατικές, αντιοξειδωτικές, αντιγηραντικές, τον σωστό τρόπο χρήσης τους, καθώς και πώς να συμβουλεύουν τους πελάτες, εξηγώντας τις μεταξύ τους διαφορές.

Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει γνωρίζουν το νομικό πλαίσιο της πώλησης και της διαφήμισης καλλυντικών προϊόντων, συμπεριλαμβανομένων των απαιτήσεων σήμανσης των προϊόντων. Τέλος, οφείλουν να ενημερώνονται διαρκώς για τις επιστημονικές εξελίξεις στον τομέα των καλλυντικών προϊόντων.

Η προώθηση καλλυντικών είναι μια σημαντική διαδικασία στον χώρο του φαρμακείου και απαιτεί γνώση, επαγγελματισμό και επικοινωνιακές δεξιότητες στην εξυπηρέτηση των αναγκών των πελατών, ώστε να επιτευχθούν οι επιθυμητοί στόχοι.

2.4.ΣΤ.3 | ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΣΥΝΤΑΓΗΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις προκειμένου να διαχωρίζουν τα βασικά μέρη μιας ηλεκτρονικής συνταγής (στοιχεία ασφαλιζομένου/-ης, σφραγίδα γιατρού, διάγνωση, φάρμακα και ποσοστό συμμετοχής).

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με τις γνώσεις που αποκτούν, θα είναι σε θέση να παρακολουθούν την εκτέλεση ηλεκτρονικών συνταγών στο σύστημα ηλεκτρονικής συνταγογράφησης της ΗΔΙΚΑ, να αντιλαμβάνονται πώς θα διαχειριστούν τη μερική εκτέλεση μιας συνταγής, αλλά και το αντίτιμο που θα πρέπει να καταβάλει ο/η ασθενής, να ελέγχουν τη συνταγή για να βεβαιωθούν ότι είναι έγκυρη και πλήρης, να υπολογίζουν το συνολικό αντίτιμο και να ενημερώνουν τον/την ασθενή για το ποσό που του/της αναλογεί. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι εξοικειωμένοι/-ες με τις διάφορες διαδικασίες πληρωμής, διασφαλίζοντας ότι όλα τα βήματα πραγματοποιούνται με ακρίβεια και αξιοπιστία. Η πληρωμή μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με μετρητά είτε ηλεκτρονικά μέσω κάρτας (πιστωτικής/χρεωστικής). Μετά την επιτυχή πληρωμή, το σύστημα εκδίδει απόδειξη που περιλαμβάνει λεπτομέρειες για τα φάρμακα, τις ποσότητες, τις τιμές και το συνολικό ποσό που καταβλήθηκε.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν ότι όλη η διαδικασία αποτυπώνεται στο εκάστοτε πληροφοριακό σύστημα με ταυτόχρονη ενημέρωση της αποθήκης του φαρμακείου. Παράλληλα, θα εξοικειωθούν με τους κωδικούς και τα σύμβολα των ηλεκτρονικών συνταγών, ώστε να αναγνωρίζουν τα φάρμακα και να τα προετοιμάζουν σωστά, καθώς και με τις σωστές δοσολογίες και τις οδηγίες χρήσης που προκύπτουν από τις ηλεκτρονικές συνταγές.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν πού να απευθυνθούν σε περίπτωση τεχνικών προβλημάτων στο ηλεκτρονικό σύστημα συνταγογράφησης. Κατά τον ίδιο τρόπο, εκτελούν συνταγές από το eΔΑΠΥ για υγειονομικό και ορθοπεδικό υλικό, αλλά και ταινίες/μετρητές σακχάρου.

2.4.ΣΤ.4 | ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΓΑΛΗΝΙΚΩΝ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ

Τα γαληνικά σκευάσματα είναι φαρμακευτικά προϊόντα που παρασκευάζονται κατά παραγγελία στο φαρμακείο από φαρμακοποιούς και «Τεχνικούς Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων» με τις προβλεπόμενες οδηγίες και τις υποδείξεις του/της υπεύθυνου/-ης φαρμακοποιού και σύμφωνα με μια συγκεκριμένη συνταγή για έναν/μία συγκεκριμένο/-η ασθενή. Στην πράξη, λαμβάνουν την παραγγελία από τον/τη γιατρό και παρασκευάζουν το κατάλληλο φάρμακο για τις ανάγκες του/της ασθενούς. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να μελετούν τους λόγους για τους οποίους απαιτείται η παρασκευή ενός γαληνικού σκευάσματος αντί της χρήσης ενός εμπορικά διαθέσιμου φαρμάκου.

Ένας βασικός λόγος είναι η ανάγκη εξατομικευμένης δοσολογίας, καθώς ο/η ιατρός μπορεί να επιθυμεί την προσαρμογή της δοσολογίας στις ιδιαίτερες ανάγκες του/της ασθενούς, κάτι που μπορεί να επιτευχθεί μέσω της παρασκευής γαληνικού

σκευάσματος. Επιπλέον, σε περιπτώσεις αλλεργιών ή ανεπιθύμητων ενεργειών σε κάποιο έκδοχο εμπορικού φαρμάκου, ο/η ιατρός μπορεί να ζητήσει την παρασκευή γαληνικού σκευάσματος που να περιλαμβάνει μόνο τις κατάλληλες και ασφαλείς ουσίες για τον/την ασθενή. Άλλος σημαντικός λόγος είναι ο συνδυασμός φαρμάκων. Σε περιπτώσεις όπου ο/η ασθενής χρειάζεται να λάβει πολλαπλές φαρμακευτικές ουσίες, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, υπό την καθοδήγηση του/της υπεύθυνου/-ης φαρμακοποιού, μπορούν να συμβάλουν στην παρασκευή γαληνικού σκευάσματος που περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες ουσίες, διευκολύνοντας έτσι τη συμμόρφωση του/της ασθενούς στη θεραπεία. Επίσης, η παρασκευή γαληνικού σκευάσματος μπορεί να απαιτηθεί σε περιπτώσεις έλλειψης ή μη διαθεσιμότητας ενός εμπορικού φαρμάκου, ώστε να καλυφθούν οι θεραπευτικές ανάγκες του/της ασθενούς.

Τέλος, τα γαληνικά σκευάσματα μπορούν να χορηγούνται τόσο με χειρόγραφες όσο και ηλεκτρονικές συνταγές, ανάλογα με το καθεστώς αποζημίωσής τους από το ασφαλιστικό σύστημα.

2.4.ΣΤ.5 | ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΙΕΣΗΣ, ΣΑΚΧΑΡΟΥ, ΧΟΛΗΣΤΕΡΙΝΗΣ ΚΑΙ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ ΤΑΧΕΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΙΓΟΝΩΝ (RAPID TEST)

Η λήψη της πίεσης από τους/τις ασθενείς στο φαρμακείο είναι μια σημαντική διαδικασία που απαιτεί προσοχή και επαγρύπνηση από τους/τις «Τεχνικούς Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων». Σε αυτή τη μαθησιακή υποενοότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις ώστε να είναι εξοικειωμένοι/-ες με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της πίεσης, όπως το πιεσόμετρο, ηλεκτρονικό και μη, να είναι εξοικειωνόμενοι/-ες με τη διενέργεια μέτρησης σακχάρου, χοληστερίνης, αλλά και με τη διενέργεια δοκιμασιών ταχέως ελέγχου αντιγόνων (Rapid Tests) τόσο για Sars-Cov-2 όσο και Strep test. Πρέπει να είναι ευγενείς με τους/τις ασθενείς κατά τη διάρκεια της μέτρησης ή/και της διενέργειας ενημερώνοντάς τους/τες για τη διαδικασία και καθησυχάζοντάς τους/τες αν αισθάνονται ανησυχία.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις ώστε να είναι σε θέση να επιδίδουν την ακριβή μέτρηση της πίεσης, καθώς αυτή αποτελεί σημαντικό δείκτη για την υγεία του/της ασθενούς, να καταγράφουν τα αποτελέσματα της μέτρησης ή/και της διενέργειας σε μια φόρμα ή σελίδα φαρμακείου για μελλοντική αναφορά και να τα μοιραστούν ενδεχομένως με τους/τις αρμόδιους/-ες επαγγελματίες υγείας. Επίσης, πρέπει να κατανοούν τα διάφορα επίπεδα πίεσης, σακχάρου και χοληστερίνης (υψηλής, κανονικής, χαμηλής), αλλά και τις πιθανές επιπτώσεις για την υγεία, να γνωρίζουν πώς να αντιδρούν στις ασυνήθιστες τιμές πίεσης, όπως πολύ υψηλή πίεση ή αιφνίδια πτώση, στις πολύ υψηλές τιμές σακχάρου ή υπογλυκαιμίας, καθώς και στις θετικές ενδείξεις στα ταχεία test αντιγόνων.

Τέλος, εκπαιδεύονται ώστε να συνεργάζονται στενά με τον/τη φαρμακοποιό και να τον/τη ενημερώνουν για τυχόν μεταβολές σε όλες τις τιμές των ασθενών τους. Η σωστή μέτρηση της πίεσης, του σακχάρου και της χοληστερίνης είναι σημαντική για

την παρακολούθηση της υγείας των ασθενών και τη διαχείριση των φαρμάκων τους, και οι Τεχνικοί Φαρμάκων πρέπει να είναι εξοικειωμένοι/-ες με αυτή τη διαδικασία.

2.4.ΣΤ.6 | ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΤΙΓΡΙΠΙΚΟΥ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ

Η διενέργεια αντιγριπικού εμβολιασμού απαιτεί επαγγελματική γνώση και προσοχή από τους/τις «Τεχνικούς Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων».

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις ώστε να είναι ενημερωμένοι/-ες για τα διαθέσιμα είδη εμβολίων γρίπης, καθώς και για τις συστάσεις των αρμόδιων υγειονομικών αρχών σχετικά με την επιλογή και την ανάγκη του εμβολιασμού. Ο ιός της γρίπης μπορεί να προσβάλει όλες τις ηλικιακές ομάδες. Ωστόσο, τον υψηλότερο κίνδυνο για σοβαρή νόσηση και εμφάνιση επιπλοκών διατρέχουν συγκεκριμένες ομάδες (π.χ. άτομα ηλικίας 60 ετών και άνω κ.ά.).

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες έχουν αποκτήσει τις γνώσεις ώστε να είναι ικανοί/-ές να επικοινωνούν αποτελεσματικά με τους/τις ασθενείς και να τους παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τον εμβολιασμό, τα οφέλη του, καθώς και τυχόν παρενέργειες, και να γνωρίζουν τη σωστή διαδικασία εμβολιασμού. Δίνεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η δυνατότητα πιστοποίησης για τη διενέργεια εποχικού εμβολιασμού. Παράλληλα, εκπαιδεύονται ώστε να τηρούν αυστηρά πρότυπα ασφάλειας και υγιεινής κατά τη διάρκεια του εμβολιασμού, με στόχο την προστασία τόσο του/της ασθενούς όσο και των ίδιων από πιθανές μολύνσεις.

Επιπλέον, είναι σε θέση να παρακολουθούν τους/τις ασθενείς μετά τον εμβολιασμό για πιθανές ανεπιθύμητες ενέργειες και να παρέχουν τα απαραίτητα μέσα πρώτων βοηθειών σε περίπτωση αντιδράσεων. Τέλος, μαθαίνουν να τηρούν τη νομοθεσία και τις προδιαγραφές που αφορούν τον εμβολιασμό και την ορθή αποθήκευση των εμβολίων. Ο αντιγριπικός εμβολιασμός είναι σημαντικός για την πρόληψη της γρίπης και των σοβαρών επιπτώσεών της.

2.4.ΣΤ.7 | ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΑ ΦΑΡΜΑΚΕΙΑ I

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις για την επικύρωση των νοσοκομειακών συνταγών, την προετοιμασία των φαρμάκων και τη διάθεσή τους στις κλινικές. Αυτό συμπεριλαμβάνει τη μέτρηση, τον υπολογισμό των δόσεων και τη συσκευασία των φαρμάκων. Με τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει, οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι σε θέση να γνωρίζουν πώς να διαχειρίζονται τα φάρμακα και τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα στο νοσοκομειακό φαρμακείο, συμπεριλαμβανομένων της αποθήκευσης, της καταμέτρησης για τυχόν παραγγελία, αλλά και της αναφοράς σε περίπτωση ελλείψεων.

Επιπλέον, είναι σε θέση να επικοινωνούν με τις κλινικές για την παράδοση των φαρμάκων, τις ανάγκες αποθεμάτων και τυχόν προβλήματα, να γνωρίζουν τις απαιτήσεις ασφάλειας που σχετίζονται με την προετοιμασία, την αποθήκευση και τη διάθεση των φαρμάκων στις κλινικές, να συνεργάζονται στενά με το υγειονομικό προσωπικό των

κλινικών για να διασφαλίσουν ότι τα φάρμακα διατίθενται σωστά, να κρατούν ακριβείς εγγραφές για τις δραστηριότητές τους, όπως την προετοιμασία φαρμάκων και την παράδοσή τους στις κλινικές. Γενικά, πρέπει να είναι καλά ενημερωμένοι/-ες για τις διαδικασίες και τις πρακτικές που σχετίζονται με τη διαχείριση φαρμάκων σε νοσοκομειακό περιβάλλον, προκειμένου να διασφαλίζουν την ασφαλή και αποτελεσματική φαρμακευτική φροντίδα των ασθενών.

Επίσης, επειδή πολλά νοσοκομεία διαθέτουν μονάδες διάλυσης κυτταροστατικών φαρμάκων, θα πρέπει να γνωρίζουν τις διαδικασίες διάθεσης και φύλαξης αυτών των φαρμάκων. Η εξυπηρέτηση ασθενών δικαιούχων του Ν. 4368/2016, καθώς και ασθενών που είναι πολιτικοί πρόσφυγες, αποτελεί σημαντικό κομμάτι της υγειονομικής φροντίδας ενός νοσοκομειακού φαρμακείου και πραγματοποιείται από βοηθούς φαρμακείου. Στην περίπτωση των πολιτικών προσφύγων, οι διαδικασίες μπορεί να περιλαμβάνουν επιπλέον ταυτοποίηση και την επιβεβαίωση του καθεστώτος του πρόσφυγα. Οι Τεχνικοί Φαρμάκων είναι υπεύθυνοι για την εξυπηρέτηση αυτών των ασθενών με σεβασμό, ευαισθησία και επαγγελματισμό.

2.4.ΣΤ.8 | ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΑ ΦΑΡΜΑΚΕΙΑ II

Τα φάρμακα υψηλού κόστους συχνά απαιτούν ειδική επιτήρηση και διαχείριση λόγω των πολύπλοκων απαιτήσεών τους και των δυνητικών ανεπιθύμητων ενεργειών. Τα νοσοκομειακά φαρμακεία μπορούν να διασφαλίσουν ότι αυτά τα φάρμακα χορηγούνται με την απαραίτητη επίβλεψη και παρακολούθηση. Οι ασθενείς που χρειάζονται φάρμακα υψηλού κόστους συνήθως έχουν σοβαρές και συχνά σπάνιες παθήσεις. Τα νοσοκομειακά φαρμακεία μπορούν να εξασφαλίσουν ότι τα ΦΥΚ είναι διαθέσιμα για τους/τις ασθενείς όταν τα χρειάζονται.

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν τη σημασία των ΦΥΚ και των αντιρετροϊκών φαρμάκων για τους/τις ασθενείς και τη θεραπεία τους. Μελετούν τον τρόπο που αυτά τα φάρμακα συμβάλλουν στη βελτίωση της υγείας των ασθενών. Αναφέρουν πώς επιλέγονται και παραγγέλλονται τα ΦΥΚ, καθώς συνήθως απαιτούν ειδικές συνθήκες αποθήκευσης, διάθεσης και διαχείρισης. Η διάθεση των φαρμάκων υψηλού κόστους και των αντιρετροϊκών φαρμάκων είναι σημαντικό κομμάτι της φαρμακευτικής φροντίδας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι ενημερωμένοι/-ες και καταρτισμένοι/-ες για να αντιμετωπίζουν αυτόν τον τομέα με την απαιτούμενη προσοχή και ευαισθησία, καθώς και να εξετάζουν τα αντιρετροϊκά φάρμακα που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία του ιού HIV. Αυτό περιλαμβάνει τη γνώση των διαφορετικών φαρμάκων και των δοσολογιών, των κύριων παρενεργειών και του τρόπου διαχείρισής τους, καθώς και των σωστών πρακτικών αποθήκευσης.

Οι συνταγές αντιφυματικών φαρμάκων αποτελούν, τέλος, σημαντικό κομμάτι της φαρμακευτικής φροντίδας ασθενών που χρειάζονται προφυλακτική και θεραπευτική φαρμακευτική αγωγή. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες έχουν τη γνώση να αναλύουν τη σω-

στή χρήση του αντιφυματικού φαρμάκου, τις δοσολογίες, τις πιθανές παρενέργειες και τις οδηγίες για τη συνέχιση της θεραπείας.

2.4.ΣΤ.9 | ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΩΝ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις για τη διαδικασία επιστροφής των φαρμάκων.

Ελαττωματικό προϊόν. Αν το προϊόν παρουσιάζει ελάττωμα, π.χ. κατεστραμμένη συσκευασία, προβλήματα με τον δοσομετρητή κ.λπ., τότε μπορεί να επιστραφεί στην εταιρεία για αντικατάσταση.

Ημερομηνία λήξης. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες έχουν τις γνώσεις ώστε να επιστρέψουν προϊόντα που πλησιάζουν τη λήξη της ημερομηνίας τους, ώστε να αντικατασταθούν με νέα προϊόντα με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.

Ανάκληση από φαρμακευτική εταιρεία / ΕΟΦ. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να γνωρίζουν τη νομοθεσία που διέπει τη διαδικασία επιστροφής ενός φαρμάκου.

Η διαδικασία απογραφής σε ένα φαρμακείο αφορά τη διαδικασία καταμέτρησης, ελέγχου και επιβεβαίωσης των αποθεμάτων των φαρμάκων που υπάρχουν στο φαρμακείο. Αυτή η διαδικασία είναι σημαντική για τους/τις «Τεχνικούς Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων», για να διασφαλιστεί ότι τα αποθέματα είναι ακριβή και ότι δεν υπάρχουν αστοχίες ή απώλειες φαρμάκων και καλλυντικών. Ανάλογα με το μέγεθος και τον τύπο του φαρμακείου, η απογραφή μπορεί να διεξάγεται σε τακτική βάση (π.χ. ημερήσια, εβδομαδιαία) ή κατά περιόδους. Τόσο η διαδικασία επιστροφής όσο και απογραφής είναι σημαντικές λειτουργίες τις οποίες οφείλουν να γνωρίζουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες και πρέπει να εκτελούνται με προσοχή και ακρίβεια, καθώς η ορθή διαχείριση των αποθεμάτων είναι κρίσιμη για την καλή λειτουργία ενός φαρμακείου και την παροχή κατάλληλων φαρμάκων στους/στις ασθενείς. Η απογραφή βάσει νόμου είναι υποχρεωτική στις 31/12 κάθε έτους.

2.4.ΣΤ.10 | ΚΩΔΙΚΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις πάνω στις κατευθυντήριες αρχές και τις δεοντολογικές αξίες που απαιτούνται για την παροχή υπηρεσιών φαρμακείου κατά την αλληλεπίδρασή τους με τους πελάτες και τους ασθενείς. Ο κώδικας αυτός διασφαλίζει ότι η παροχή φαρμάκων γίνεται με ασφάλεια, ευθύνη και επαγγελματισμό.

Ο κώδικας φαρμακευτικής δεοντολογίας περιλαμβάνει τις ακόλουθες αρχές:

Η θέση του/της ασθενούς: Ο/Η ασθενής τίθεται πάντοτε στο επίκεντρο της φαρμακευτικής περίθαλψης. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να μεριμνούν για την ευημερία και την ασφάλεια του/της ασθενούς, παρέχοντας παράλληλα πληροφορίες για τη σωστή χρήση των φαρμάκων.

Ο επαγγελματισμός: Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να διατηρούν υψηλά επαγγελματικά πρότυπα, διασφαλίζοντας τη συνεχή εκπαίδευση και ενημέρωσή τους πάνω στις νέες εξελίξεις.

Η εμπιστευτικότητα: Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να τηρούν αυστηρή εμπιστευτικότητα όσον αφορά τις πληροφορίες των ασθενών και να μην αποκαλύπτουν προσωπικά δεδομένα χωρίς την έγκρισή τους.

Η συμμόρφωση με τους νόμους και τους κανονισμούς: Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να συμμορφώνονται με όλους τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς που διέπουν τη φαρμακευτική πρακτική.

Η αποφυγή σύγκρουσης συμφερόντων: Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να αποφεύγουν καταστάσεις σύγκρουσης συμφερόντων, οι οποίες ενδέχεται να επηρεάσουν την ανεξάρτητη και αντικειμενική τους κρίση.

Η συνεργασία: Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να συνεργάζονται με άλλους/-ες επαγγελματίες υγείας για τη βέλτιστη φαρμακευτική περίθαλψη του/ης ασθενούς.

Ο κώδικας φαρμακευτικής δεοντολογίας έχει στόχο να προστατεύσει τους/τις ασθενείς και να διασφαλίσει την παροχή υψηλής ποιότητας φαρμακευτικής περίθαλψης. Επίσης, διασφαλίζει την εμπιστοσύνη και τον σεβασμό του κοινού προς τους/τις «Τεχνικούς Φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων».

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Μπελτέ, Ο.-Α. (2017). *Βοηθός Φαρμακείου. Πρακτική Εφαρμογή στην Ειδικότητα*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.
2. Μιτάκης, Μ., Κασαρτζιάν, Π. & Βελτράς, Ν. (2018). *Εφαρμοσμένη Φαρμακευτική Φροντίδα*. Αθήνα: Εκδόσεις Professional Team.

Συμπληρωματικές

1. Μπελτέ, Ο.-Α. (2015). *Συνταγολογία – Νομοθεσία – Βιβλία φαρμακείου – Γ' ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας* (αναθεωρημένη έκδοση). Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων. (2007). *Εθνικό Συνταγολόγιο*. Αθήνα: Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων.
3. Οδηγός Φαρμάκων Γαληνός: <https://www.galinos.gr>

3 | Διδακτική μεθοδολογία

Στο πλαίσιο των εκπαιδευτικών συναντήσεων, αξιοποιείται η συμμετοχική ή/και η βιωματική διδασκαλία. Έχοντας ως σημείο εκκίνησης τις βασικές αρχές εκπαίδευσης ενηλίκων αλλά και τη σύνδεση της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας, η εκπαίδευση έχει ένα διπλό σημείο αναφοράς: την ενεργή ανταπόκριση στις μαθησιακές ανάγκες της συγκεκριμένης κάθε φορά ομάδας εκπαιδευομένων και τις ανάγκες που προκύπτουν στο περιβάλλον εργασίας της συγκεκριμένης ειδικότητας.

Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια οργανώνει και καθοδηγεί την εκπαιδευτική πράξη, επιλύει τυχόν προβλήματα, υποστηρίζει, ανατροφοδοτεί και ενδυναμώνει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες. Διαμεσολαβεί, διευκολύνει και ενισχύει τη διαδικασία μάθησης, σε ομαδικό και σε ατομικό επίπεδο, συνδέοντας την κατάρτιση με τον κόσμο της εργασίας.

Η συμμετοχική και βιωματική εκπαίδευση διαμορφώνει ένα δημιουργικό περιβάλλον μάθησης και ενισχύει την αλληλεπίδραση εκπαιδευτή/-τριας και εκπαιδευομένων. Προσφέρει τη δυνατότητα να γίνουν αντιληπτές αλλά και να αξιοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία οι ανάγκες, οι ιδιαιτερότητες, οι δυνατότητες, οι γνώσεις, οι δεξιότητες και οι εμπειρίες της συγκεκριμένης ομάδας των καταρτιζομένων. Προσφέρει τη δυνατότητα να γίνουν πρακτικές και ρεαλιστικές συνδέσεις με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας της συγκεκριμένης ειδικότητας.

Την υποστήριξη ενός αλληλεπιδραστικού περιβάλλοντος μάθησης ενισχύουν η χρήση σύντομων εμπλουτισμένων εισηγήσεων και η συχνή εφαρμογή συμμετοχικών εκπαιδευτικών τεχνικών και μέσων. Ενδεικτικά, αναφέρουμε ότι η ενίσχυση της συμμετοχής των καταρτιζομένων υποβοηθείται ενεργά με την αξιοποίηση απλών τεχνικών όπως είναι ο καταγισμός ιδεών, οι ερωτήσεις και απαντήσεις ή η συζήτηση, οι ατομικές ή/και ομαδικές ασκήσεις εφαρμογής ή επίλυσης προβλήματος, η προσομοίωση, η εργασία σε ομάδες, οι μελέτες περίπτωσης. Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που αξιοποιούν τις παραπάνω ή ανάλογες εκπαιδευτικές τεχνικές αντλούν τα θέματά τους από τη θεματολογία της κάθε μαθησιακής ενότητας και τα σχετικά ζητήματα που συνδέονται με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας.

Η εκπαίδευση σε συγκεκριμένες –ατομικές ή/και ομαδικές– δραστηριότητες μέσα στην τάξη και στα εργαστήρια προετοιμάζει τα μέλη της ομάδας για τη συμμετοχή τους στην πρακτική άσκηση/μαθητεία. Η σταδιακή εξειδίκευση της γνώσης, η ανάπτυξη συγκεκριμένων δεξιοτήτων/ικανοτήτων, καθώς και η καλλιέργεια κατάλληλων στάσεων και συμπεριφορών σε κρίσιμα ζητήματα δεοντολογίας, υγείας και ασφάλειας κ.λπ., προετοιμάζουν τη συγκεκριμένη κάθε φορά ομάδα εκπαιδευομένων για τα επόμενα βήματα. Το πρόγραμμα κατάρτισης συνδυάζει την απόκτηση θεωρητικών γνώσεων με την ανάπτυξη αναγκαίων πρακτικών δεξιοτήτων για την αποτελεσματική άσκηση του επαγγέλματος.

Σε ανάλογη κατεύθυνση, στο πλαίσιο της πρακτικής εφαρμογής της ειδικότητας, δίνεται και η δυνατότητα ανάπτυξης διαθεματικών προγραμμάτων/σχεδίων δραστηριοτήτων (projects), με σύγχρονη εφαρμογή διαφορετικών μαθησιακών ενοτήτων και θεματικών. Οι συγκεκριμένες δραστηριότητες μπορούν να αναπτύσσονται σε μεγαλύτερη ή μικρότερη χρονική έκταση και να συμπεριλαμβάνουν, ενδεικτικά, επισκέψεις σε χώρους εργασίας και εγκαταστάσεις παραγωγής, συναντήσεις με έμπειρους επαγγελματίες της ειδικότητας ή ειδικούς του συγκεκριμένου παραγωγικού τομέα και κλάδου, υλοποίηση ομαδικών εργασιών με συνδυασμό διαφορετικών μαθησιακών ενοτήτων υπό την καθοδήγηση ομάδας εκπαιδευτών/-τριών ή ακόμη και δημιουργία ομάδων εκπαιδευομένων με στόχο την αμοιβαία άσκηση, μελέτη και αλληλοδιδασκαλία. Το σύνολο των παραπάνω δραστηριοτήτων μπορούν να αξιοποιηθούν και αυτόνομα, ανεξάρτητα δηλαδή από την υλοποίηση ενός συνολικότερου project.

Η ανάπτυξη συνεργατικού κλίματος μεταξύ των εκπαιδευομένων και η καλλιέργεια σχέσης εμπιστοσύνης με τους/τις εκπαιδευτές/-τριες συντελούν στη δημιουργία μιας κοινότητας μάθησης, η οποία μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα σημαντική για την ενίσχυση των διεργασιών μάθησης τόσο κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας όσο και πέρα από αυτή, σε περιόδους μελέτης ή/και προετοιμασίας για τις διαδικασίες αξιολόγησης/πιστοποίησης των γνώσεων και δεξιοτήτων που έχουν αποκτηθεί.

Η ενίσχυση της συνεργασίας και της δημιουργίας μιας κοινότητας μάθησης είναι δυνατόν να επηρεάσει και τους τρόπους μελέτης των εκπαιδευομένων προς μια πιο ενεργητική, δημιουργική στάση διερεύνησης και εξοικείωσης με τη γνώση. Η τήρηση προσωπικών σημειώσεων και η ανταλλαγή τους μεταξύ των εκπαιδευομένων, η μελέτη πρόσθετων βιβλιογραφικών –ελληνόφωνων και ξενόγλωσσων– πηγών, η αναζήτηση συμπληρωματικών ερεθισμάτων στο ευρύτερο κοινωνικό και επαγγελματικό περιβάλλον (παρακολούθηση οπτικο-ακουστικού υλικού, επαγγελματικών περιοδικών, εξέλιξης θεσμικού πλαισίου κ.λπ.), σχετικών με την επαγγελματική ειδικότητα, είναι δυνατόν να αποτελέσουν σημαντικά συστατικά για τη διαμόρφωση μιας ισχυρής σχέσης με την εξειδικευμένη επαγγελματική γνώση και τις δεξιότητες που απαιτεί το επάγγελμα.

Η παρακολούθηση ενός εντατικού προγράμματος κατάρτισης μεγάλης διάρκειας αναγκαστικά επιφέρει αλλαγές στην καθημερινότητα των εκπαιδευομένων. Η αποδοτική διαχείριση του καθημερινού χρόνου απαιτεί προσωπικό προγραμματισμό και φροντίδα. Η συστηματική πρόβλεψη ενός χρονικού διαστήματος μελέτης, καθημερινά, καθώς και η τήρηση ενός ημερολογίου μάθησης όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα καταγράφουν την καθημερινή τους πρόοδο, αλλά ενδεχομένως θα σημειώνουν και ερωτήματα ή παρατηρήσεις σχετικές με την κάθε μαθησιακή ενότητα, μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμες και πολύ δημιουργικές πρακτικές ενίσχυσης των διαδικασιών μάθησης.

Η φοίτηση στο Ινστιτούτο Επαγγελματικής Κατάρτισης είναι περίοδος διαμόρφωσης μιας μελλοντικής επαγγελματικής ταυτότητας. Είναι η αρχή μιας νέας προσωπικής ιστορίας και μιας διαρκούς εξέλιξης μπροστά σε απαιτήσεις και αναγκαιότητες

που χαρακτηρίζουν την κάθε επαγγελματική ειδικότητα. Είναι η ευκαιρία διασύνδεσης του/της κάθε εκπαιδευομένου/-ης με τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις που είναι κοινές στην επαγγελματική κοινότητα στην οποία σταδιακά θα ενταχθεί.

4 | Υγεία και ασφάλεια κατά τη διάρκεια της κατάρτισης

Για την προστασία των καταρτιζομένων, τόσο στην αίθουσα διδασκαλίας και στους εργαστηριακούς χώρους του ΙΕΚ όσο και στις επιχειρήσεις που επισκέπτονται για την υλοποίηση της πρακτικής άσκησης/μαθητείας, τηρούνται όλες οι προβλεπόμενες διατάξεις για τους κανόνες υγείας και ασφάλειας στην ειδικότητα και το επάγγελμα, αλλά και ευρύτερα, όπως προβλέπονται ιδίως από:

- Τον κώδικα νόμων για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων (βλ. Ν. 3850/2010), όπως ισχύει.
- Τις διατάξεις του κτιριοδομικού κανονισμού (βλ. 3046/304/89-ΦΕΚ 59/Δ/3-02-89), όπως ισχύει.
- Τον κανονισμό λειτουργίας των εργαστηριακών κέντρων (ΦΕΚ 1318/Β/2015), όπως ισχύει.
- Το ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021, κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Κ5/97484 με θέμα την «Πρακτική άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων», όπως ισχύει.
- Το ΦΕΚ 4146/Β/9-9-2021, κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. ΦΒ7/108652/Κ3, με θέμα το «Πλαίσιο Ποιότητας Μαθητείας», όπως ισχύει.

Παρακάτω, παρατίθενται οι βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας καθώς και ο σχετικός αναγκαίος ατομικός εξοπλισμός για τις συνθήκες άσκησης της ειδικότητας:

4.1 • Βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας

1. Είναι υποχρεωτική η χρήση απαγωγών στις περιπτώσεις που εκλύονται αέρια τοξικά ή ερεθιστικά υγρά.
2. Κατά τον χειρισμό χημικών ουσιών είναι υποχρεωτική η χρήση υάλων ασφαλείας.
3. Κατά τον χειρισμό χημικών ουσιών είναι υποχρεωτική η ένδυση με φόρμα εργασίας.
4. Απαιτείται η χρήση γαντιών για τον χειρισμό και την έκπλυση υάλινων οργάνων.
5. Δεν πρέπει να θερμαίνονται σε γυμνή φλόγα εύφλεκτοι διαλύτες και κλειστά συστήματα (σωλήνες, φιάλες).
6. Πρέπει να εφαρμόζονται με ακρίβεια οι οδηγίες του πειράματος.
7. Πρέπει οποιαδήποτε βλάβη οργάνων ή ατύχημα να αναφέρεται στον/στην υπεύθυνο/-η του εργαστηρίου.
8. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να γνωρίζουν τη θέση και τη χρήση των πυροσβεστήρων.
9. Κατά τη χρήση οξέων ή βάσεων απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή. Σε περίπτωση

επαφής με το δέρμα ή τα μάτια, το σημείο πρέπει να ξεπλένεται άμεσα με άφθονο νερό.

10. Απαγορεύεται η ρίψη νερού σε εύφλεκτους οργανικούς διαλύτες.
11. Πρέπει πάντοτε να χρησιμοποιείται για άντληση χημικών ουσιών σιφώνιο με πουάρ.
12. Απαγορεύεται η παραμονή στους χώρους των εργαστηρίων χωρίς την άδεια του/της υπευθύνου/-ης.
13. Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή και συγκέντρωση κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων.

4.2 • Μέσα ατομικής προστασίας

1. Εργαστηριακή ποδιά (ανά καταρτιζόμενο/-η)
2. Γάντια latex (ανά καταρτιζόμενο/-η)
3. Μάσκα προστασίας ματιών (ανά καταρτιζόμενο/-η)



Προδιαγραφές υλοποίησης της πρακτικής άσκησης

1 | Ο θεσμός της πρακτικής άσκησης

Η πρακτική άσκηση συνδέεται άρρηκτα με τη θεωρητική κατάρτιση, αφού, κατά τη διάρκειά της, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες ανακαλούν τη θεωρητική και εργαστηριακή γνώση τους για να την εφαρμόσουν στην πράξη και να αντεπεξέλθουν στις εργασίες που τους ανατίθενται. Καλούνται να αναλάβουν συγκεκριμένα καθήκοντα και να δώσουν λύση σε πρακτικά προβλήματα που ανακύπτουν, υπό την εποπτεία των εκπαιδευτών/-τριών. Έτσι, ο θεσμός της πρακτικής άσκησης στοχεύει στην ανάπτυξη επαγγελματικών ικανοτήτων/δεξιοτήτων σχετικών με την ειδικότητα, στην ενίσχυση της επαφής με τον εργασιακό χώρο και την προετοιμασία των εκπαιδευομένων για την παραγωγική διαδικασία, μέσω της απόκτησης εμπειριών ιδιαίτερα χρήσιμων για τη μετέπειτα επαγγελματική τους πορεία.

Αναλυτικότερα, η πρακτική άσκηση είναι υποχρεωτική για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες των Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (IEK) και θεωρείται απαραίτητη προϋπόθεση για την απόκτηση Βεβαίωσης Επαγγελματικής Κατάρτισης (Άρθρο 27 του Ν. 4763/2020 για το Εθνικό Σύστημα Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης).

Στη συνέχεια, αναφέρονται χρήσιμες πληροφορίες για τον θεσμό της πρακτικής άσκησης, όπως περιγράφονται στη σχετική νομοθεσία³, και οι οποίες αφορούν τις βασικές προϋποθέσεις, τον τρόπο και τους όρους υλοποίησής της.

Διάρκεια πρακτικής άσκησης

Η συνολική διάρκεια της περιόδου πρακτικής άσκησης είναι εννιακόσιες εξήντα (960) ώρες. Οι ώρες πρακτικής ανά ημέρα καθορίζονται σε τέσσερις (4) έως οκτώ (8) ανάλογα με τη φύση και το αντικείμενο της ειδικότητας κατάρτισης του/της ασκούμενου/-ης. Δεν επιτρέπεται η υπέρβαση του ημερήσιου ωραρίου πέραν των ωρών που ορίζονται στην ειδική σύμβαση πρακτικής άσκησης.

Όροι υλοποίησης πρακτικής άσκησης

Η πρακτική άσκηση δύναται να πραγματοποιείται σε θέσεις που προσφέρονται από φυσικά πρόσωπα, ΝΠΔΔ, ΝΠΙΔ, δημόσιες υπηρεσίες, ΟΤΑ α' και β' βαθμού και επιχειρήσεις. Εξαιρούνται οι φορείς:

- α) Προσωρινής απασχόλησης
- β) Τα νυχτερινά κέντρα
- γ) Παροχής καθαριότητας και φύλαξης

3 Οι πληροφορίες που περιλαμβάνονται στο Μέρος Δ' του εκπαιδευτικού εγχειριδίου και που αφορούν τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης, τους όρους υλοποίησης, τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις των πρακτικά ασκούμενων προέρχονται από το ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021. Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Κ5/97484. Πρακτική άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων.

- δ) Τα πρακτορεία τυχερών παιχνιδιών
- ε) Κάθε επιχείρηση στην οποία δεν είναι εφικτός ο έλεγχος της εκπαίδευσης από τον αρμόδιο φορέα.

Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η ΙΕΚ, προκειμένου να πραγματοποιήσει πρακτική άσκηση, υπογράφει ειδική σύμβαση πρακτικής άσκησης με τον/την εργοδότη/-τρια, η οποία θεωρείται από το ΙΕΚ φοίτησης. Η ειδική σύμβαση πρακτικής άσκησης δεν συνιστά σύμβαση εξαρτημένης εργασίας.

Βασικός συντελεστής για την επιτυχή υλοποίηση της πρακτικής άσκησης είναι και ο/η εκπαιδευτής/-τρια της επιχείρησης ή υπηρεσίας, ο/η οποίος/-α αναλαμβάνει την παρακολούθηση και υποστήριξη των ασκουμένων. Σε αυτή την κατεύθυνση, ο/η εργοδότης/-τρια ορίζει έμπειρο στέλεχος συναφούς επαγγελματικής ειδικότητας με τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η ως «εκπαιδευτή/-τρια στον χώρο εργασίας», ο/η οποίος/-α αναλαμβάνει την αποτελεσματική υλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στον χώρο εργασίας και την παρακολούθηση της προόδου του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης.

Η παρακολούθηση της προόδου του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης γίνεται μέσω του βιβλίου πρακτικής άσκησης. Αναλυτικότερα, σε αυτό καταγράφει ο/η πρακτικά ασκούμενος/-η ανά εβδομάδα τις εργασίες με τις οποίες ασχολήθηκε και περιγράφει συνοπτικά τα καθήκοντα που του/της ανατέθηκαν στον χώρο πραγματοποίησης της πρακτικής άσκησης. Κάθε εβδομαδιαία καταχώρηση ελέγχεται και υπογράφεται από τον/την εκπαιδευτή/-τρια στον χώρο εργασίας.

2 | Οδηγίες για τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η

2.1 • Προϋποθέσεις εγγραφής στο πρόγραμμα πρακτικής άσκησης

Η πρακτική άσκηση είναι υποχρεωτική για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες των Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης και θεωρείται απαραίτητη προϋπόθεση για την απόκτηση Βεβαίωσης Επαγγελματικής Κατάρτισης.

Για την έναρξη της πρακτικής άσκησης στην ειδικότητα «Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων», οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να έχουν συμπληρώσει το εξάμηνο Β΄ της φοίτησής τους στα ΙΕΚ. Στην περίπτωση αυτήν, μπορούν πια να τοποθετηθούν σε θέση πρακτικής της ειδικότητάς τους.

2.2 • Δικαιώματα και υποχρεώσεις του/της πρακτικά ασκούμενου/-ης

Βασική προϋπόθεση για την επιτυχή υλοποίηση ενός προγράμματος πρακτικής άσκησης είναι η γνώση και η εφαρμογή των δικαιωμάτων και των υποχρεώσεων κάθε εμπλεκόμενου μέλους όπως ορίζονται στην εκάστοτε ισχύουσα νομοθεσία⁴. Στη συνέχεια παρατίθενται κάποια δικαιώματα και υποχρεώσεις των πρακτικά ασκούμενων.

Δικαιώματα πρακτικά ασκούμενων

1. Τμηματική ή συνεχόμενη υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.
2. Δυνατότητα αποζημίωσης, η οποία ορίζεται στο 80% του νόμιμου, νομοθετημένου, κατώτατου ορίου του ημερομισθίου του ανειδίκευτου εργάτη, ή όπως αυτό διαμορφώνεται από το Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Υποθέσεων ή αναλογικά εάν η ημερήσια διάρκεια της πρακτικής είναι μικρότερη των οκτώ (8) ωρών. Η αποζημίωση καταβάλλεται στον/στην πρακτικά ασκούμενο/-η μετά την ολοκλήρωση της πρακτικής άσκησης. Σε περίπτωση μη δυνατότητας χρηματοδότησης της αποζημίωσης της πρακτικής άσκησης, δεν υφίσταται η υποχρέωση αποζημίωσής της, παρά μόνο η υποχρέωση του/της εργοδότη/-τριας να αποδίδει τις προβλεπόμενες ασφαλιστικές εισφορές.

4 ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021. Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Κ5/97484. Πρακτική άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων.

3. Υπαγωγή στην ασφάλιση του e-ΕΦΚΑ (πρώην ΙΚΑ-ΕΤΑΜ) για τον κλάδο του ατυχήματος. Για την ασφάλισή του/της καταβάλλονται οι προβλεπόμενες από την παρ. 1 του άρθρου 10 του Ν. 2217/1994 (Α' 83) ασφαλιστικές εισφορές, οι οποίες βαρύνουν το φυσικό ή νομικό πρόσωπο (εργοδότης/-τρια) στο οποίο υλοποιείται η πρακτική άσκηση.
4. Δικαίωμα αναφοράς στη ΣΑΕΚ σε περίπτωση μη τήρησης των όρων πρακτικής άσκησης.
5. Δικαίωμα διακοπής πρακτικής άσκησης βάσει τεκμηρίωσης και έπειτα από σχετική δήλωση στη ΣΑΕΚ εποπτείας.
6. Αλλαγή εργοδότη/-τριας, εφόσον συντρέχει τεκμηριωμένος σοβαρότατος λόγος.
7. Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες δεν απασχολούνται την Κυριακή και τις επίσημες αργίες.

Υποχρεώσεις πρακτικά ασκουμένων

1. Τήρηση του ημερήσιου ωραρίου πρακτικής άσκησης, όπως ορίζεται στην ειδική σύμβαση.
2. Τήρηση των όρων υγείας και ασφάλειας του/της εργοδότη/-τριας.
3. Σεβασμός της κινητής και ακίνητης περιουσίας του/της εργοδότη/-τριας.
4. Αρμονική συνεργασία με τα στελέχη του/της εργοδότη/-τριας.
5. Προσκόμιση –όπου απαιτείται– όλων των απαραίτητων ιατρικών βεβαιώσεων για την εξάσκηση του επαγγέλματος.
6. Προσκόμιση στο ΣΑΕΚ των απαραίτητων δικαιολογητικών, πριν από την έναρξη και μετά τη λήξη της πρακτικής άσκησης, αλλά και σε περίπτωση διακοπής της.
7. Ενημέρωση σε περίπτωση απουσίας του/της ασκουμένου/-ης της επιχείρησης και της ΣΑΕΚ εποπτείας.
8. Τήρηση βιβλίου πρακτικής άσκησης, το οποίο διατίθεται από τη ΣΑΕΚ και στο οποίο αναγράφονται από τους/τις ασκούμενους/-ες ανά εβδομάδα οι εργασίες με τις οποίες ασχολήθηκαν και τα καθήκοντα που τους ανατέθηκαν στον χώρο παραγωγής της πρακτικής άσκησης.
9. Προσκόμιση στο τέλος κάθε μήνα στη ΣΑΕΚ φοίτησης ή εποπτείας της πρακτικής άσκησης του βιβλίου πρακτικής άσκησης για έλεγχο.
10. Υποβολή μετά την ολοκλήρωση της πρακτικής άσκησης του βιβλίου πρακτικής άσκησης στη ΣΑΕΚ φοίτησης, συμπληρωμένου με τις εβδομαδιαίες εκθέσεις, τον χρόνο και το αντικείμενο απασχόλησης, τις ημέρες απουσίας, και την επίδοση του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης. Υποβολή του εντύπου λήξης (Βεβαίωση Παρουσίας) της πρακτικής άσκησης, συμπληρωμένου, υπογεγραμμένου και σφραγισμένου από τον/την εργοδότη/-τρια-νόμιμο/-η εκπρόσωπο του φορέα απασχόλησης, στο οποίο βεβαιώνεται ότι ο/η εκπαιδευόμενος/-η πραγματοποίησε την πρακτική άσκηση στην επιχείρηση/οργανισμό, καθώς και το χρονικό διάστημα αυτής.

11. Άμεση ενημέρωση της ΣΑΕΚ φοίτησης από τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η σε περίπτωση διακοπής της πρακτικής άσκησης και προσκόμιση του βιβλίου πρακτικής και του εντύπου της λήξης (Βεβαίωση Παρουσίας) με τις ημέρες πρακτικής άσκησης που έχουν πραγματοποιηθεί. Για να συνεχίσει ο/η εκπαιδευόμενος/-η την πρακτική άσκηση, για το υπόλοιπο του προβλεπόμενου διαστήματος, στον ίδιο ή σε άλλο φορέα απασχόλησης (εργοδότη/-τρια), θα πρέπει να ακολουθηθεί εκ νέου η διαδικασία έναρξης πρακτικής. Αν η διακοπή της πρακτικής άσκησης γίνει από τον/την εργοδότη/-τρια, τότε οφείλει ο/η τελευταίος/-α να ενημερώσει άμεσα τη ΣΑΕΚ φοίτησης του/της πρακτικά ασκούμενου/-ης.

2.3 • Φορείς υλοποίησης πρακτικής άσκησης

Κάθε πρακτικά ασκούμενος/-η πραγματοποιεί την πρακτική άσκηση σε τμήματα των φορέων απασχόλησης αντίστοιχα με την ειδικότητά του/της, με την εποπτεία υπευθύνου/-ης του φορέα, ειδικότητας αντίστοιχης με το αντικείμενο κατάρτισής του/της.

Ειδικότερα, στην ειδικότητα «Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων» οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν πρακτική άσκηση σε **τομείς** που σχετίζονται με την παραγωγή, τον έλεγχο, τη διάθεση, την πώληση, τη βελτίωση, την προβολή και την ανάπτυξη φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων **σε φορείς/ επιχειρήσεις όπως:** φαρμακευτικές βιομηχανίες και βιοτεχνίες καλλυντικών, εργαστήρια καλλυντικών και φαρμακευτικών προϊόντων, χημικά εργαστήρια, φαρμακεία εκτέλεσης συνταγολογίου, Νοσοκομεία, Νοσηλευτικά ιδρύματα, στον Εθνικό Οργανισμό Φαρμάκων, εταιρείες εμπορίας καλλυντικών και παραφαρμακευτικών προϊόντων, τμήματα φαρμακοεπαγρύπνησης – υλικοεπαγρύπνησης, τμήματα ανάπτυξης νέων προϊόντων, σε ιδιωτικές κλινικές, και ως ελεύθεροι/-ες επαγγελματίες, και σε **θέσεις εργασίας** όπως: βοηθός χημικού σε τμήματα παραγωγής, ελέγχου, διασφάλισης ποιότητας, ανάπτυξης, ως πωλητές/-τριες φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων, ως βοηθοί φαρμακοποιών, ως υπάλληλοι τμημάτων φαρμακοεπαγρύπνησης – υλικοεπαγρύπνησης, ως ελεύθεροι/-ες επαγγελματίες σε επιχειρήσεις που αφορούν τα φάρμακα, τα καλλυντικά ή άλλα παρεμφερή προϊόντα, ως υπάλληλοι σε δημόσιες υπηρεσίες ή νοσηλευτικά ιδρύματα σε θέματα που σχετίζονται με τη διάθεση φαρμάκων ή παρεμφερών προϊόντων και την παροχή τεχνικών υπηρεσιών.

3 | Ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της πρακτικής άσκησης

Ο/Η εργοδότης/-τρια της επιχείρησης που προσφέρει θέση πρακτικής άσκησης ορίζει ένα έμπειρο στέλεχος συναφούς επαγγελματικής ειδικότητας με τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η ως «εκπαιδευτή/-τρια στον χώρο εργασίας», ο/η οποίος/-α αναλαμβάνει την αποτελεσματική υλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στον χώρο εργασίας, την παρακολούθηση της προόδου των εκπαιδευομένων και την ανατροφοδότηση των υπεύθυνων εκπαιδευτών/-τριών στην εκπαιδευτική δομή.

Αναλυτικότερα, ο/η εκπαιδευτής/-τρια είναι το συνδετικό πρόσωπο του/της εργοδότη/-τριας της επιχείρησης με την εκπαιδευτική δομή (ΣΑΕΚ) και, κατά συνέπεια, έχει συνεχή συνεργασία με αυτήν. Επιπλέον, ο ρόλος του/της αφορά την παροχή συμβουλών, πληροφοριών ή καθοδήγησης, καθώς πρόκειται για ένα άτομο με χρήσιμη εμπειρία, δεξιότητες και εξειδίκευση, το οποίο υποστηρίζει την προσωπική και επαγγελματική ανάπτυξη των πρακτικά ασκούμενων.

4 | Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα της πρακτικής άσκησης

Κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης, επιδιώκεται η αναβάθμιση των γνώσεων, των επαγγελματικών δεξιοτήτων και των ικανοτήτων των σπουδαστών/-τριών ΣΑΕΚ, με αποτέλεσμα την ομαλή μετάβασή τους από την αίθουσα κατάρτισης στον χώρο εργασίας, και μάλιστα υπό πραγματικές εργασιακές συνθήκες. Στο πλαίσιο αυτής της μετάβασης και της ομαλής ένταξης, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες καλούνται να καλλιεργήσουν όχι μόνο επαγγελματικές δεξιότητες που αφορούν την ειδικότητα και οι οποίες δεν εξαντλούνται στο πλαίσιο της αίθουσας κατάρτισης, αλλά και οριζόντιες δεξιότητες που ενισχύουν την επαγγελματική τους συμπεριφορά και καλλιεργούν την περιβαλλοντική αλλά και επιχειρηματική κουλτούρα. Έτσι, η πρακτική άσκηση αποτελεί ένα προπαρασκευαστικό στάδιο, κατά το οποίο αναβαθμίζονται οι γενικές και ειδικές γνώσεις, συντελούνται σημαντικές διεργασίες επαγγελματικού προσανατολισμού και διευκολύνεται η επαγγελματική ανάπτυξη του ατόμου.

Αναλυτικότερα, κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης, παρέχεται η δυνατότητα στον/στην πρακτικά ασκούμενο/-η να ασκηθεί στις εργασίες που απορρέουν από τα επιμέρους μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης στην ειδικότητα. Η άσκηση μπορεί να επιτευχθεί μέσω της παρατήρησης της εργασίας, της συμμετοχής σε ομάδα εκτέλεσης της εργασίας, της καθοδηγούμενης εργασίας ή της δοκιμής/αυτόνομης εκτέλεσης της εργασίας από τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η.

Στον πίνακα που ακολουθεί, αποτυπώνονται οι ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων της πρακτικής άσκησης για την ειδικότητα «Τεχνικός Φαρμάκων, Καλλυντικών και Παρεμφερών Προϊόντων» και οι αντίστοιχες ενδεικτικές εργασίες και ειδικές προδιαγραφές ανά ενότητα κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης. Επισημαίνεται ότι οι εν λόγω εργασίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους/τις πρακτικά ασκούμενους/-ες για τη συμπλήρωση του βιβλίου πρακτικής άσκησης.

Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
A. «Προμήθεια, παραλαβή και αποθήκευση πρώτων υλών»	- Καταγραφή των ελλείψεων σε πρώτες ύλες και σε εργαστηριακό εξοπλισμό για την παραγωγή των φαρμάκων, των καλλυντικών και των παρεμφερών προϊόντων, - Ενημέρωση του αρμόδιου τμήματος (εφόσον υφίσταται) για τις ελλείψεις των πρώτων υλών του εργαστηρίου ή παραγγελία τους, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, - Παραλαβή, έλεγχος και ενδεχομένως επιστροφή των παραγγελιών των πρώτων υλών του εργαστηρίου, σε συνεργασία με τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα και το αρμόδιο τμήμα (εφόσον υφίσταται), - Αποθήκευση των πρώτων υλών ή/ και των υλικών στον κατάλληλο χώρο του εργαστηρίου, υπό την εποπτεία του/ της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα.	- Έντυπα που αφορούν την αποθήκευση, τον έλεγχο, την εσωτερική διακίνηση των πρώτων υλών και δελτία δεδομένων ασφάλειας, - Μηχανογραφικός εξοπλισμός αποθήκης, - Επαγγελματικός ρουχισμός, - Μηχανογραφικός εξοπλισμός εργαστηρίου.
B. «Οργάνωση παραγωγής» συνέχεια >>	- Οργάνωση του προγράμματος παραγωγής των προϊόντων ή/και του προγράμματος της έρευνας, σε συνεργασία με τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα, - Προμήθεια των πρώτων υλών σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προγράμματος παραγωγής ή/και έρευνας, σε συνεργασία με τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα και το αρμόδιο τμήμα (εφόσον υφίσταται), - Φύλαξη της περίσσειας των πρώτων υλών παρασκευής φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων και των ενδιάμεσων προϊόντων, - Απόρριψη ουσιών και σκευασμάτων σε προβλεπόμενους χώρους, - Έλεγχος και διατήρηση του εργαστηριακού εξοπλισμού και του χώρου του εργαστηρίου σε άρτια κατάσταση,	Έντυπα που αφορούν διαδικασίες οργάνωσης παραγωγής, χειρισμό πρώτων υλών και κανόνες διασφάλισης ποιότητας.

συνέχεια >>

Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
« συνέχεια Β. «Οργάνωση παραγωγής»	Πρωτοβάθμια συντήρηση του εργαστηριακού εξοπλισμού παραγωγής και ποιοτικού ελέγχου των προϊόντων, σύμφωνα με τις σχετικές ενδείξεις.	
Γ. «Παρασκευή φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων»	- Παρασκευή φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, - Συσκευασία και αποθήκευση των παραγόμενων προϊόντων, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα.	- Αναμεικτήρας κόνεων, - Κοκκοποιητής, - Ξηραντήρας κόνεων, - Δισκιοποιητής, - Μηχανή πλήρωσης καψακίων, - Μηχανή οπτικού ελέγχου δισκίων, - Μηχανή ελέγχου σκληρότητας δισκίων, - Μηχανή ελέγχου αποσάθρωσης δισκίων, - Μηχανή συσκευασίας δισκίων, - Εκτυπωτής ταινιών γνησιότητας, - Μηχανής πλήρωσης κρεμών, - Αναμεικτήρας υγρών, ημιστερεών.
Δ. «Ποιοτικός και ποσοτικός έλεγχος πρώτων υλών, ημιέτοιμων και έτοιμων προϊόντων» συνέχεια >>	- Έλεγχος της ποιότητας των πρώτων υλών, των υλικών, των οργάνων και του χώρου εργασίας, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, - Καταγραφή των πιθανών παρεκκλίσεων των πρώτων υλών και ενημέρωση του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, - Έλεγχος της ποιότητας του παραγόμενου προϊόντος, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα και ενημέρωση των αρμοδίων για τυχόν παρεκκλίσεις,	- Χρωματογράφος UV Vis (υπεριώδους, ορατού), - HPLC (Υγρή Χρωματογραφία Υψηλής Πίεσης), - GC-MS, - Θάλαμος επιταχυνόμενης γήρανσης, - Συσκευή μέτρησης περιεχομένου υγρασίας φαρμάκων και καλλυντικών, - Αγωγιμόμετρο,

συνέχεια >>

Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
« συνέχεια Δ. «Ποιοτικός και ποσοτικός έλεγχος πρώτων υλών, ημιέτοιμων και έτοιμων προϊόντων»	• Έλεγχος της ποιότητας των εργαστηριακών δειγμάτων και εξαγωγή σχετικών εκτιμήσεων και συμπερασμάτων.	• TMS (θερμική ανάλυση για πολυμερείς συσκευασίες).
Ε. «Έρευνα και ανάπτυξη»	• Ενημέρωση για την τρέχουσα βιβλιογραφία, τις φαρμακοποιίες, τη νομοθεσία και τους νέους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP), • Συμμετοχή στη σύνταξη νέων κανόνων και διαδικασιών παραγωγής και ελέγχου φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων, • Παρασκευή εργαστηριακών δειγμάτων με συμμετοχή σε ερευνητικό πρόγραμμα, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου επιστήμονα, • Συνεκτίμηση του εξοπλισμού παραγωγής και ποιοτικού ελέγχου με βάση τη βιωσιμότητα, την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση των πρώτων υλών, αναζητώντας μαζί με τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα πιο οικονομικές πρώτες ύλες και εξοπλισμό.	• Βάσεις δεδομένων για συλλογή βιβλιογραφικών αναφορών, • Έντυπα και σχετιζόμενες διαδικασίες που αφορούν την ανάπτυξη νέων προϊόντων.

Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΣΤ. «Διασφάλιση ποιότητας»	• Συμμετοχή στην εκτέλεση μελετών σταθερότητας των φαρμάκων, των καλλυντικών και των παρεμφερών προϊόντων, • Συμμετοχή σε προγραμματισμένες ή έκτακτες μελέτες συμμόρφωσης, • Καταγραφή πιθανών ανεπιθύμητων ενεργειών που προκύπτουν από την κατανάλωση έτοιμων προϊόντων, • Εξυπηρέτηση του καταναλωτή στη διαδικασία διάθεσης φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων.	• Έντυπα και σχετιζόμενες διαδικασίες που αφορούν τη διασφάλιση ποιότητας.

5 | Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος πρακτικής άσκησης

5.1.A • ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ

Για την πραγματοποίηση της συγκεκριμένης ενότητας προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες είναι αρμόδιοι/-ες για την προμήθεια, την παραλαβή και την αποθήκευση πρώτων υλών. Αξιοποιώντας τις γνώσεις που έχουν λάβει από τις μαθησιακές ενότητες «Χημεία φυσικών πρώτων υλών φαρμάκων και καλλυντικών», «Φυσικές και χημικές διεργασίες», «Φαρμακευτική Χημεία» και «Χημική Τεχνολογία», οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες είναι σε θέση να καταγράφουν τις ελλείψεις πρώτων υλών και εργαστηριακού εξοπλισμού για την παραγωγή φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων, ακολουθώντας τις οδηγίες του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα και τα πρωτόκολλα καταγραφής/απογραφής υλικών.

Λαμβάνοντας υπόψη τις πληροφορίες κατά τη διάρκεια όλων των πρακτικών/εργαστηριακών μαθημάτων, όπως «Εισαγωγή στην Κοσμητολογία», «Ειδικά θέματα Φαρμακευτικής Τεχνολογίας», «Έλεγχος ποιότητας φαρμάκων» και «Έλεγχος και αξιολόγηση καλλυντικών», οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες είναι ικανοί/-ές να αποθηκεύουν τις πρώτες ύλες ή/και τα υλικά στον κατάλληλο χώρο του εργαστηρίου, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, σύμφωνα με τις εκάστοτε συνθήκες φύλαξης και τους κανόνες υγείας και ασφάλειας. Σημαντική, επίσης, κρίνεται η τήρηση των κανόνων επαγγελματικής συμπεριφοράς και δεοντολογίας, ώστε να επιτευχθεί, μεταξύ άλλων, η ανάπτυξη σωστής συνεργασίας μεταξύ του/της εργοδότη/-τριας και των εργαζομένων αλλά και μεταξύ των ίδιων των εργαζομένων.

Επιπλέον, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες ενημερώνουν το αρμόδιο τμήμα (εφόσον υφίσταται) για τις ελλείψεις πρώτων υλών του εργαστηρίου ή προβαίνουν στην παραγγελία τους, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα και διενεργώντας σύντομη έρευνα αγοράς (όπου απαιτείται). Η ενημέρωση του/της υπευθύνου/-ης του χώρου για οποιαδήποτε τέτοια εργασία αποτελεί βασική δραστηριότητα των πρακτικά ασκουμένων.

Ακολούθως, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες εφαρμόζουν τις γνώσεις που απέκτησαν κατά τη διάρκεια των τεσσάρων εξαμήνων, ώστε να παραλαμβάνουν, να ελέγχουν και ενδεχομένως να επιστρέφουν παραγγελίες των πρώτων υλών του εργαστηρίου, σε συνεργασία με τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα και το αρμόδιο τμήμα (εφόσον υφίσταται), τηρώντας τους κανόνες υγείας και ασφάλειας, συμπληρώνοντας τα αντίστοιχα παραστατικά και αξιοποιώντας τον εξοπλισμό μηχανογράφησης του εργαστηρίου. Δεν θα προβούν, ωστόσο, σε καμία ενέργεια, αν αυτή δεν εγκριθεί από τον/την υπεύθυνο/-η αισθητικό του χώρου.

5.1.B • ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Στην ενότητα «Οργάνωση παραγωγής», οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες αξιοποιούν τις γνώσεις που έχουν λάβει στις μαθησιακές ενότητες «Μάρκετινγκ φαρμάκων και καλλυντικών», «Κανόνες ορθών παρασκευαστικών πρακτικών και διασφάλιση ποιότητας», «Χημική Τεχνολογία» και «Υγεία και ασφάλεια στην εργασία», αλλά και πληροφορίες κατά τη διάρκεια όλων των πρακτικών/εργαστηριακών μαθημάτων, όπως «Εισαγωγή στη Φαρμακευτική Τεχνολογία», «Ειδικά θέματα Φαρμακευτικής Τεχνολογίας» και «Ειδικά θέματα Κοσμητολογίας».

Κατέχοντας τη γνώση προσδιορισμού των βασικών εννοιών της επιχειρηματικότητας και ανάλυσης του εργασιακού περιβάλλοντος, κατανοούν τη λειτουργία του χώρου και οργανώνουν το πρόγραμμα παραγωγής των προϊόντων ή/και το πρόγραμμα της έρευνας, σε συνεργασία με τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα, λαμβάνοντας υπόψη τον τύπο των παραγγεληθέντων προϊόντων ή/και των προϊόντων της εκάστοτε έρευνας που πρόκειται να εκτελεστεί.

Επιπλέον, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες δύνανται να προμηθεύονται τις απαιτούμενες του προγράμματος παραγωγής ή/και έρευνας πρώτες ύλες, σε συνεργασία με τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα και το αρμόδιο τμήμα (εφόσον υφίσταται), ακολουθώντας τους κανόνες υγείας και ασφάλειας και τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP). Μια δεξιότητα που βασίζεται στη γνώση του χρόνου που καταλαμβάνει η κάθε εφαρμογή και στην επικοινωνιακή ευχέρεια. Για την ομαλή ένταξη των ασκουμένων στη συγκεκριμένη εργασία, προτείνεται αρχικά η εκπαίδευση στα πρωτόκολλα εφαρμογών που χρησιμοποιεί ο χώρος, έπειτα η συμμετοχή τους υπό την επίβλεψη πιο έμπειρων ατόμων και, τέλος, η πραγματοποίησή της από τους/τις ίδιους/-ες τους/τις ασκούμενους/-ες.

Ακολουθώντας, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες προβαίνουν στη φύλαξη της περίσσειας των πρώτων υλών παρασκευής φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων και των ενδιάμεσων προϊόντων, σύμφωνα με τις αρχές διατήρησης και φύλαξής τους και τους κανόνες υγείας και ασφάλειας. Ταυτόχρονα, ελέγχουν και διατηρούν τον εργαστηριακό εξοπλισμό και τον χώρο του εργαστηρίου καθαρό, σύμφωνα με τους κανόνες της ορθής εργαστηριακής πρακτικής και τους κανόνες υγείας και ασφάλειας. Η ενημέρωση του/της υπευθύνου/-ης του χώρου για οποιαδήποτε τέτοια εργασία αποτελεί βασική δραστηριότητα των πρακτικά ασκουμένων.

Τέλος, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες απορρίπτουν ουσίες και σκευάσματα σε προβλεπόμενους χώρους και συντηρούν πρωτοβάθμια τον εργαστηριακό εξοπλισμό παραγωγής και ποιοτικού ελέγχου των προϊόντων, αναγνωρίζοντας τις σχετικές ενδείξεις, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις οδηγίες χρήσης τους και ελέγχοντας το σχετικό ημερολόγιο διακριβώσεων, υπό την εποπτεία του/της υπευθύνου/-ης επιστήμονα και ακολουθώντας τους κανόνες υγείας και ασφάλειας και ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP).

5.1.Γ • ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΦΑΡΜΑΚΩΝ, ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΦΕΡΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Στην παρούσα ενότητα, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες προβαίνουν στην παρασκευή φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων, κατόπιν καθοδήγησης του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα. Χρησιμοποιώντας τις γνώσεις που έχουν λάβει στις μαθησιακές ενότητες «Φαρμακευτική Φυσική» και «Εισαγωγή στη Φαρμακευτική Τεχνολογία», οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες παρασκευάζουν φάρμακα, καλλυντικά και παρεμφερή προϊόντα υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, διασφαλίζοντας την εφαρμογή των θεσμοθετημένων εργαστηριακών πρακτικών, τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP) και τους κανόνες υγείας και ασφάλειας. Για την ομαλή ένταξη των ασκουμένων στη συγκεκριμένη εργασία, προτείνεται αρχικά η εκπαίδευση στα πρωτόκολλα εφαρμογών που χρησιμοποιεί ο χώρος, έπειτα η συμμετοχή τους υπό την επίβλεψη πιο έμπειρων ατόμων και, τέλος, η πραγματοποίησή της από τους/τις ίδιους/-ες τους/τις ασκούμενους/-ες.

Επιπλέον, αξιοποιώντας τις γνώσεις που έχουν λάβει από τις μαθησιακές ενότητες «Μέθοδοι ελέγχου φαρμάκων» και «Εισαγωγή στην Κοσμητολογία», οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες συσκευάζουν και αποθηκεύουν τα παραγόμενα προϊόντα, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, σύμφωνα με τις αρχές συσκευασίας, επισήμανσης (labelling) και φύλαξης των παραγομένων προϊόντων (εφόσον δεν υφίσταται αρμόδιο τμήμα). Ταυτόχρονα, ελέγχουν και διατηρούν τον εργαστηριακό εξοπλισμό και τον χώρο του εργαστηρίου καθαρό, σύμφωνα με τους κανόνες της ορθής εργαστηριακής πρακτικής και τηρώντας τους κανόνες υγείας και ασφάλειας. Η ενημέρωση του/της υπευθύνου/-ης του χώρου, για οποιαδήποτε τέτοια εργασία, αποτελεί βασική δραστηριότητα των πρακτικά ασκουμένων.

Επίσης, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες, ανακαλώντας στη μνήμη τους όσα γνωρίζουν από τη μαθησιακή ενότητα «Εισαγωγή στη Φαρμακευτική Τεχνολογία», είναι ικανοί/-ές να παρασκευάζουν σύμφωνα με την ορθή παρασκευαστική πρακτική και τις προδιαγραφές παρεντερικά σκευάσματα και τους διαλύτες αυτών, αλλά και τις βοηθητικές συντηρητικές ουσίες που περιέχονται σε αυτή τη φαρμακοτεχνική μορφή, να προσδιορίζουν την κατανομή της φάσης των φαρμακευτικών γαλακτωμάτων, τον βαθμό διασποράς, τη σταθερότητα, τους γαλακτωματοποιητές, τον τύπο του γαλακτώματος και τον έλεγχο της διαδικασίας στα επιμέρους στάδια παρασκευής.

Με καθοδήγηση από τον/την υπεύθυνο/-η του χώρου παρασκευάζουν ισότονα, ρυθμιστικά και παρεντερικά διαλύματα, αρωματικά ύδατα, γαλακτώματα, αιωρήματα, σιρόπια, κρέμες, βάμματα, πάστες, πηκτώματα, υπόθετα σύμφωνα με τις οδηγίες ή/και τη συνταγή και την ορθή παρασκευαστική πρακτική (GMP).

5.1.Δ • ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ, ΗΜΙΕΤΟΙΜΩΝ ΚΑΙ ΕΤΟΙΜΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Στην εν λόγω ενότητα, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες εφαρμόζουν τις επιτρεπόμενες μεθόδους για ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο πρώτων υλών, ημιετοιμωών και έτοιμων προϊόντων. Αξιοποιούν τις γνώσεις που έχουν λάβει στις μαθησιακές ενότητες «Χημεία φυσικών πρώτων υλών φαρμάκων και καλλυντικών», «Φυσικές και χημικές διεργασίες», «Χημική Τεχνολογία», «Φαρμακευτική Χημεία», «Κανόνες ορθών παρασκευαστικών πρακτικών και διασφάλιση ποιότητας» και «Φαρμακοεπαγρύπνηση – Υλικοεπαγρύπνηση» και ελέγχουν την ποιότητα των πρώτων υλών, των υλικών, των οργάνων και του χώρου εργασίας τους, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, αξιοποιώντας ενόργανες μεθόδους και μετρώντας φυσικές και χημικές παραμέτρους, σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες προδιαγραφές, ανατρέχοντας στη βιβλιογραφία ή/και στη νομοθεσία/πρότυπα και ακολουθώντας τους κανόνες υγείας και ασφάλειας και ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP).

Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες μπορούν, επίσης, να καταγράφουν πιθανές παρεκκλίσεις των πρώτων υλών και να ενημερώνουν σχετικά τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα, συμπληρώνοντας ή συντάσσοντας αναφορές ή/και σχετικά δελτία, χρησιμοποιώντας την κατάλληλη επαγγελματική ορολογία. Επιπρόσθετα, μπορούν να ελέγχουν την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, και να ενημερώνουν αρμοδίως για τυχόν παρεκκλίσεις, σύμφωνα με τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP) και τους κανόνες υγείας και ασφάλειας.

Με την καθοδήγηση και την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, αποκτούν τη δεξιότητα να ελέγχουν την ποιότητα των εργαστηριακών δειγμάτων και να εξαγουν σχετικές εκτιμήσεις και συμπεράσματα, προβαίνοντας σε ανάλογες δειματοληψίες, σύμφωνα με τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP) και τους κανόνες υγείας και ασφάλειας. Προς τον σκοπό αυτόν, βοηθάει η ανάκληση των γνώσεων που απέκτησαν κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσής τους στις μαθησιακές ενότητες «Ειδικά θέματα Φαρμακευτικής Τεχνολογίας», «Έλεγχος ποιότητας φαρμάκων», «Έλεγχος και αξιολόγηση καλλυντικών», «Ειδικά θέματα Αναλυτικής Χημείας» και «Μέθοδοι ελέγχου φαρμάκων». Η επαφή με διάφορα άτομα και περιστατικά στον χώρο εφαρμογών δίνει στους/στις πρακτικά ασκούμενους/-ες τη δυνατότητα διεύρυνσης της σκέψης και της βέλτιστης προετοιμασίας για τη μετέπειτα εργασία τους.

Τελευταίο, αλλά όχι μικρότερης σημασίας, είναι η τήρηση των κανόνων υγιεινής και των μεθόδων αποστείρωσης. Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες, ανακαλώντας στη μνήμη τους τις γνώσεις και τις ικανότητες που απέκτησαν από τις μαθησιακές ενότητες «Εισαγωγή στην Κοσμητολογία», «Εισαγωγή στη Φαρμακευτική Τεχνολογία» και «Ειδικά θέματα Κοσμητολογίας», καθαρίζουν τα όργανα και σκεύη με τους ενδεδειγμένους τρόπους και μέσα.

Τη συγκεκριμένη ενότητα οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες την εξασκούν στην περίπτωση που επιλέξουν εταιρεία που διαθέτει τμήμα έρευνας και ανάπτυξης. Στις πιο εξειδικευμένες περιπτώσεις, ο χώρος που κάνουν την πρακτική τους άσκηση πρέπει να είναι οι φαρμακοβιομηχανίες. Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να είναι ικανοί/-ές να προσδιορίζουν τις ανάγκες της αγοράς για την ανάπτυξη ενός φαρμάκου. Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες αξιοποιούν τις γνώσεις που αποκόμισαν στις μαθησιακές ενότητες «Βιβλιογραφική έρευνα και ανάπτυξη νέων προϊόντων» και «Μάρκετινγκ φαρμάκων και καλλυντικών» για τον τρόπο ενημέρωσης και έρευνας πάνω στην τρέχουσα βιβλιογραφία, στις φαρμακοποιίες, στη νομοθεσία και στους νέους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP), επικαιροποιώντας σχετικά τις γνώσεις ή/και την κατάρτισή τους.

Με την καθοδήγηση και την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες αποκτούν τη δεξιότητα να συμμετέχουν στη σύνταξη νέων κανόνων και διαδικασιών παραγωγής και ελέγχου φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων. Προς τον σκοπό αυτόν, βοηθάει η επαναφορά στη μνήμη των γνώσεων που αποκτήθηκαν κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης στις μαθησιακές ενότητες «Ειδικά θέματα Αναλυτικής Χημείας», «Έλεγχος ποιότητας φαρμάκων» και «Έλεγχος και αξιολόγηση καλλυντικών». Η επαφή με διάφορα άτομα και περιστατικά στον χώρο έρευνας και ανάπτυξης δίνει στους/στις πρακτικά ασκούμενους/-ες τη δυνατότητα διεύρυνσης της σκέψης και της βέλτιστης προετοιμασίας για τη μετέπειτα εργασία τους.

Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες, ανακαλώντας στη μνήμη τους τις γνώσεις που έλαβαν από τις μαθησιακές ενότητες «Ειδικά θέματα Αναλυτικής Χημείας» και «Έλεγχος ποιότητας φαρμάκων», καθίστανται ικανοί/-ές να παρασκευάζουν εργαστηριακά δείγματα, συμμετέχοντας σε ερευνητικό πρόγραμμα, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, διασφαλίζοντας την εφαρμογή των θεσμοθετημένων εργαστηριακών πρακτικών, τους κανόνες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής (GMP) και τους κανόνες υγείας και ασφάλειας. Κατά τη διάρκεια της πρακτικής τους εξάσκησης, βελτιώνουν την ικανότητά τους να συνεργάζονται με άλλους/-ες ερευνητές/-τριες, καθώς θα κληθούν να εργαστούν σε ομάδες.

Τέλος, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες αξιοποιούν τις γνώσεις της μαθησιακής ενότητας «Μάρκετινγκ φαρμάκων και καλλυντικών», ώστε να αποκτήσουν τις ικανότητες να συνεκτιμούν με βάση τη βιωσιμότητα, την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση τις πρώτες ύλες, τον εξοπλισμό παραγωγής και ποιοτικού ελέγχου, αναζητώντας μαζί με τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα πιο οικονομικές πρώτες ύλες και εξοπλισμό.

Στην παρούσα ενότητα, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες προβαίνουν στην εφαρμογή μεθόδων διασφάλισης ποιότητας, κατόπιν καθοδήγησης του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα. Αξιοποιώντας τις γνώσεις που έλαβαν στις μαθησιακές ενότητες «Κανόνες ορθών παρασκευαστικών πρακτικών και διασφάλιση ποιότητας» και «Χημική Τεχνολογία», οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες συμμετέχουν στην εκτέλεση μελετών σταθερότητας των φαρμάκων, των καλλυντικών και των παρεμφερών προϊόντων, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα, σύμφωνα με τις εργαστηριακές πρακτικές και τους κανόνες υγείας και ασφάλειας. Για την ομαλή ένταξη των ασκουμένων στη συγκεκριμένη εργασία, προτείνεται αρχικά η εκπαίδευση στα πρωτόκολλα εφαρμογών που χρησιμοποιεί ο χώρος, έπειτα η συμμετοχή τους υπό την επίβλεψη πιο έμπειρων ατόμων και, τέλος, η πραγματοποίησή της από τους/τις ίδιους/-ες τους/τις ασκούμενους/-ες.

Επιπλέον, αξιοποιώντας τις γνώσεις που έλαβαν στη μαθησιακή ενότητα «Φαρμακοεπαγρύπνηση – Υλικοεπαγρύπνηση», οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες συμμετέχουν σε προγραμματισμένες ή έκτακτες μελέτες συμμόρφωσης, ακολουθώντας τη διαδικασία και εφαρμόζοντας τα θεσμοθετημένα πρωτόκολλα, υπό την εποπτεία του/της υπεύθυνου/-ης επιστήμονα. Ταυτόχρονα, καταγράφουν πιθανές ανεπιθύμητες ενέργειες από την κατανάλωση έτοιμων προϊόντων, κατόπιν σχετικής διερεύνησης του καταναλωτή, συντάσσοντας γραπτή και με την κατάλληλη επαγγελματική ορολογία αναφορά προς τον/την υπεύθυνο/-η επιστήμονα. Η ενημέρωση του/της υπευθύνου/-ης του χώρου για οποιαδήποτε τέτοια εργασία αποτελεί βασική δραστηριότητα των πρακτικά ασκουμένων.

Επίσης, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες, ανακαλώντας στη μνήμη τους όσα γνωρίζουν από τη μαθησιακή ενότητα «Κανόνες ορθών παρασκευαστικών πρακτικών και διασφάλιση ποιότητας», είναι ικανοί/-ές να εξυπηρετούν τον καταναλωτή στη διάθεση φαρμάκων, καλλυντικών και παρεμφερών προϊόντων, διερευνώντας τις ανάγκες του, παρέχοντας σχετικές οδηγίες χρήσης των προϊόντων, διασφαλίζοντας τις προδιαγραφές συσκευασίας τους και μεριμνώντας για τις συνθήκες μεταφοράς τους, σύμφωνα με τους κανόνες φαρμακοεπαγρύπνησης, υλικοεπαγρύπνησης, υγείας και ασφάλειας.

Επιπρόσθετη εργασία που αναλαμβάνουν οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες και οφείλουν να γνωρίζουν και να τηρούν αποτελεί ο καθαρισμός των σκευών και του εξοπλισμού σύμφωνα με τις ενδεδειγμένες μεθόδους. Για την τέλεση αυτής της εργασίας, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες ενεργοποιούν τις γνώσεις και ικανότητες που απέκτησαν κατά τη διάρκεια των μαθησιακών ενοτήτων «Κανόνες ορθών παρασκευαστικών πρακτικών και διασφάλιση ποιότητας» και «Φαρμακοεπαγρύπνηση – Υλικοεπαγρύπνηση».

5.2 • Μεθοδολογία υλοποίησης πρακτικής άσκησης

Για την επιτυχή υλοποίηση της πρακτικής άσκησης, απαιτείται συνέργεια των συστημάτων εκπαίδευσης, κατάρτισης και αγοράς εργασίας, αλλά και συνεργασία του συνόλου του ανθρώπινου δυναμικού που συμμετέχει στη μαθησιακή διαδικασία και το οποίο περιλαμβάνει τον/την εργοδότη/-τρια που προσφέρει θέση πρακτικής άσκησης, τον/την εκπαιδευτή/-τρια στον χώρο εργασίας, τους/τις εργαζόμενους/-ες στην επιχείρηση, καθώς και τον/την εκπαιδευτή/-τρια και τον/την επόπτη/-τρια από την πλευρά της εκπαιδευτικής δομής. Η εν λόγω συνεργασία αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την αναβάθμιση της ποιότητας του τρόπου εφαρμογής της πρακτικής άσκησης και για την πραγμάτωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων της ειδικότητας.

Στο πλαίσιο της μάθησης στον χώρο εργασίας, ο/η ασκούμενος/-η έρχεται σε επαφή με πραγματικά εργασιακά περιβάλλοντα, ασκείται σε πραγματικές εργασιακές συνθήκες και συνεργάζεται με επαγγελματίες της ειδικότητας ή άλλων ειδικοτήτων που εργάζονται στην ίδια επιχείρηση. Για τον λόγο αυτόν, η ύπαρξη κουλτούρας μάθησης αποτελεί προαπαιτούμενο για όλα τα εμπλεκόμενα μέρη.

Αναλυτικότερα, κομβικός είναι ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της επιχείρησης, ο/η οποίος/-α καλείται να λειτουργήσει ως μέντορας, να υποστηρίξει τον/την εκπαιδευόμενο/-η στη διερεύνηση των επαγγελματικών του/της στόχων, να ενθαρρύνει την ανάπτυξη δεξιοτήτων και την απόκτηση νέων εμπειριών, ώστε να εισέλθει στον κόσμο της πραγματικής εργασίας. Επομένως, καλείται να δημιουργήσει ένα περιβάλλον εμπιστοσύνης και ασφάλειας, το οποίο παρέχει στον/στην εκπαιδευόμενο/-η τη δυνατότητα δοκιμής και λάθους μέσω της ενθάρρυνσης της ατομικής πρωτοβουλίας. Απαραίτητα μεθοδολογικά βήματα, από την πλευρά του/της εκπαιδευτή/-τριας της επιχείρησης για την ομαλή ένταξη των εκπαιδευομένων στο εργασιακό περιβάλλον και την προώθηση της συνεργασίας με το υφιστάμενο προσωπικό της επιχείρησης είναι η περιγραφή της θέσης πρακτικής άσκησης, ο προσανατολισμός στο έργο και η εναλλαγή εργασιακών θέσεων.

Ειδικότερα, ως προς την περιγραφή της θέσης πρακτικής άσκησης, ο/η εκπαιδευτής/-τρια καλείται να λάβει υπόψη τη συνοπτική περιγραφή της ειδικότητας και τις αρμοδιότητες/καθήκοντα όπως αποτυπώνονται στον οδηγό κατάρτισης, γεγονός που προϋποθέτει τη συνεργασία με την εκπαιδευτική δομή. Καλείται να τροφοδοτήσει τους/τις ασκούμενους/-ες με τις απαραίτητες πληροφορίες που αφορούν την εκτελούμενη εργασία, τις ευθύνες, τις δεξιότητες και την εκπαίδευση που απαιτείται, τις συνθήκες κάτω από τις οποίες γίνεται η εργασία και τις σχέσεις της με άλλες εργασίες.

Παράλληλα, απαραίτητος κρίνεται και ο προσανατολισμός στο έργο με στόχο να κατανοήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες το εργασιακό περιβάλλον στο οποίο εντάσσονται, να λάβουν υπόψη τα χαρακτηριστικά και τον τρόπο λειτουργίας της επιχείρησης, να γνωρίσουν το προσωπικό της και να αναπτύξουν το αίσθημα του ανήκειν. Στο πλαίσιο του προσανατολισμού, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για την ιστορία της

επιχείρησης, την πολιτική της, τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες, την κτιριακή υποδομή, τη γενική δομή, τους κανόνες συμπεριφοράς, την πολιτική προαγωγών, τα συστήματα αξιολόγησης κ.λπ.

Τέλος, προτείνεται η εναλλαγή των εργασιακών θέσεων (job rotation), κατά την οποία ο/η εκπαιδευόμενος/-η περνάει διαδοχικά από όλες τις συναφείς ή συσχετιζόμενες θέσεις εργασίας, μέχρι να ασκηθεί σε όλο τον κύκλο της εργασίας. Η συγκεκριμένη πρακτική μειώνει τη μονοτονία, την κούραση και, κατά συνέπεια, τα σφάλματα, ενώ αυξάνει την απόδοση και την ικανοποίηση. Ωστόσο, δεν συνιστάται για τις ειδικότητες που απαιτούν υψηλή ειδικευση και οι οποίες χρειάζονται χρόνο, επομένως ο/η εκπαιδευτής/-τρια πρέπει να λάβει υπόψη του τον περιορισμένο χρόνο (εξάμηνο) υλοποίησης της πρακτικής άσκησης. Τέλος, θα πρέπει να σημειώσουμε ότι το μικρό μέγεθος της επιχείρησης μπορεί να λειτουργήσει ανασταλτικά στην εφαρμογή της εν λόγω πρακτικής.

Βιβλιογραφία

Α | Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με την ειδικότητα

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Αβρανάς, Α., Ζιώγας, Ι., Παπουτσής, Σ. & Σωτηρόπουλος, Σ. (2005). *Σημειώσεις Φυσικοχημείας για τους φοιτητές του Φαρμακευτικού Τμήματος*. Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ.
- Αγγουροδήμου, Μ., Χαρβαλά, Αικ. & Χήνου, Ι. (χ.χ.). *Φαρμακογνωσία – Γ΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Αγκυραλίδης, Γ., Βουλιέρη, Β., Ιακωβάκη, Μ., Καλούδη, Κ., Καργιολάκης, Γ., Κοντογιάννη, Π., Κορούλη, Σ., Κουντουράς, Κ., Λυκερίδου, Σ., Μαρκάκη, Ε., Μπαρκαγιάννη, Ε., Πολυδώρου, Μ., Σάλλα, Χ., Τσούγκου, Χ. & Χρηστιάς, Γ. (2019). *Οδηγός Καλών Πρακτικών στη Φαρμακοεπαγρύπνηση*. Αθήνα: Εκδόσεις ΣΦΕΕ (Σύνδεσμος Φαρμακευτικών Επιχειρήσεων Ελλάδος).
- Αδαμαντιάδου, Σ., Γεωργάτου, Μ., Γιαπιτζάκης, Χ. & Λάκκα, Λ. (2008). *Βιολογία Γενικής Παιδείας – Β΄ Γενικού Λυκείου*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Αθανασέλης, Σ., Ντόνα, Αρτ. & Στεφανίδου-Λουτσίδου, Μ. (2011). *Τοξικολογία – Γ΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Attwood, D. & Florence, A. T. (2014). *Φυσική Φαρμακευτική* (2η έκδοση), (επιμ. Κ. Ν. Δεμέτζος). Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
- Αυγουστάκης, Κ. (2018). *Φαρμακευτική Τεχνολογία – Βιομηχανική Φαρμακευτική*. Πάτρα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών.
- Βάθης, Α., Ζωντήρος, Δ., Σπεντζούρη, Χ.-Λ. & Τομάρας, Π. (1999). *Αρχές Μάρκετινγκ: product – place – price – promotion – Β΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Διοίκησης και Οικονομίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

- Βογιατζάκης, Ε., Γκίκα, Ε. & Μαρίνης, Ε. (χ.χ.). *Μικροβιολογία Ι – Β΄ ΕΠΑ.Λ. ΕΠΙΛΟΓΗΣ, Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας* (αναθεωρημένη έκδοση). Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Βρέττα, Σ., Γιαννούλα, Ε., Δραγώνα, Ν., Μαρούδα, Α., Μπαρούτσου, Β., Μπέλση, Σ., Παπαθανασίου, Ε., Παπαπαύλου, Α., Πασιουρτίδη, Θ., Πολυδώρου, Μ. & Τσοκανάς, Ν. (2012). *Οδηγός Καλών Πρακτικών στη Φαρμακοεπαγρύπνηση*. Αθήνα: Εκδόσεις ΣΦΕΕ (Σύνδεσμος Φαρμακευτικών Επιχειρήσεων Ελλάδος).
- Γεωργαράκης, Μ. (2009). *Μέθοδοι Ελέγχου Φαρμάκων*. Αθήνα: Εκδόσεις Πήγασος.
- Γιαλούρης, Π., Μποσινάκου, Κ. & Σιδέρης, Δ. (2008). *Βιοχημεία Τεχνολογικής Κατεύθυνσης – Γ΄ Τάξης Γενικού Λυκείου*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Γκέρκης, Β., Ζακοπούλου, Δ. & Κατσιγιάννης, Γ. (2001). *Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας – Α΄ Τάξη 1ου Κύκλου, Τομέας Χημικών Εργαστηριακών Εφαρμογών*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Γκούρτσας, Ν. Β. (2010). *Πρώτες Βοήθειες-First Aid*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Δίσιγμα.
- Δεμέτζος, Κ. Ν. (2014). *Φαρμακευτική Νανοτεχνολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
- Δημόπουλος, Β. & Τσαντίλη-Κακουλίδου, Α. (2015). *Βασικές αρχές σχεδιασμού και ανάπτυξης φαρμάκων*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Διαμάντη, Ε. (2019). *Η εφαρμογή των Ορθών Πρακτικών Παραγωγής (cGMPs) και η επίδραση της μη συμμόρφωσης στην ποιότητα και το κόστος των φαρμακευτικών προϊόντων* [Διπλωματική εργασία]. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Επιστημών Υγείας, Τμήμα Ιατρικής.
- Δρίβας, Σ. & Παπαδόπουλος, Μ. (2004). «Η εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου», *Εγχειρίδιο υγείας και ασφάλειας της εργασίας*. Αθήνα: ΕΛΙΝΥΑΕ.
- Ebbing, D. & Gammon, S. (2002). *Γενική Χημεία* (μτφρ. Ν. Κλούρας). Αθήνα: Εκδόσεις Τραυλός.
- Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας (ΕΟΔΥ): <https://eody.gov.gr/>

Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας (ΕΟΔΥ). (2020). *Νέος Κορωνοϊός Covid-19: Οδηγίες για φροντίδα ύποπτου κρούσματος στο σπίτι*. Αθήνα: ΕΟΔΥ.
Ανακτήθηκε από: <https://covid19.gov.gr/tag/eody/>

Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων (ΕΟΦ). (2007). *Εθνικό Συνταγολόγιο*. Αθήνα: ΕΟΦ.

Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων (ΕΟΦ). (2018). *Συχνές ερωτήσεις Φαρμακοεπαγρύπνησης. Φαρμάκων ανθρώπινης χρήσης και υλικοεπαγρύπνηση*. Αθήνα: ΕΟΦ.

ΕΚΑΒ. (χ.χ.). *Μαθαίνω Πρώτες Βοήθειες – Είμαι ασφαλής*. Αθήνα: Υπουργείο Υγείας.
Ανακτήθηκε από: <https://www.ekab.gr/files/entypa/EKAB-protos-voithies.pdf>

Ελληνική Εθνική Επιτροπή. (1995). *Ασφάλεια και Υγεία κατά την Εργασία στις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις*. Αθήνα: ΕΛΙΝΥΑΕ.

Ευαγγελίδης Ε. (2021). *Αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά και η καλλιέργειά τους*. Λευκωσία: Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, Τμήμα Γεωργίας.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2019). *Έκθεση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο σχετικά με την εμπειρία των Εθνικών και του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Φαρμάκων όσον αφορά τον κατάλογο των φαρμάκων για ανθρώπινη χρήση που τελούν υπό συμπληρωματική παρακολούθηση*. Βρυξέλλες: Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας. (2009). *Καθορισμός των Κατευθυντηρίων Γραμμών της Ε.Ε. σχετικά με τις «Αρχές και τους Κανόνες Καλής Παραγωγής για τα Φάρμακα και τα δοκιμαζόμενα φάρμακα ανθρώπινης χρήσης»*, Τεύχος 2, Αρ. Φύλλου 135.

Ζαμπούλης, Δ., Ζουμπούλης, Α., Μάτης, Κ. & Μαύρος, Π. (2009). *Εισαγωγή στη Χημική Τεχνολογία*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Ζορμπά, Ε. Α. (2016). *Φυσικοί, βιολογικοί και μηχανικοί παράγοντες που προκαλούν δερματικές επαγγελματικές ασθένειες στην Ελλάδα, αναλόγως της φύσεως και θέσεως εργασίας [Διδακτορική διατριβή]*. Αλεξανδρούπολη: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Ιατρικής.

- Greenstein, B. & Gould, D. (2016). *Trounce. Κλινική Φαρμακολογία για Νοσηλευτές* (18η έκδοση), (επιμ. Γκ. Βόσνιακ). Αθήνας: Εκδόσεις Παρισιάνου.
- Harris, D. C. (2009). *Ποσοτική χημική ανάλυση* (τόμος Α'), (μτφρ.-επιστ. επιμ. Ν. Χανιωτάκης & Μ. Φουσκάκη). Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Harvey, R. A. & Champe, P. C. (2000). *Φαρμακολογία* (επιμ. Ι. Σ. Παπαδόπουλος). Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
- Θεοδωρίδης, Γ. (2015). *Βιοαναλυτική Χημεία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Ινστιτούτο Διαρκούς Εκπαίδευσης Ενηλίκων (ΙΔΕΚΕ). (2008). *Στατιστική: Εφαρμογές στη διοίκηση – οικονομία – επιχειρήσεις*. Αθήνα: ΙΔΕΚΕ.
- Καγκαράκης, Κ. Α. (1997). *Ανόργανη και Οργανική Χημική Τεχνολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.
- Καζάζης, Ν. (2011). *Φαρμακευτικό Μάρκετινγκ: θεωρία, πρακτική, δεοντολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.
- Καλοκαιρινός, Α. Κ. (2015). *Αναλυτική Χημεία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Καμμένου-Παπαγεωργίου, Ε., Κοτονιάς, Γ. & Σκανδάλη, Α. (2001). *Κοσμητολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Λιβάνη.
- Καραγεώργος, Δ., Κόκλα, Α.-Μ. & Παπακωνσταντίνου, Ε. (2009). *Στατιστική επιχειρήσεων – Β' ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Καραγεώργος, Δ. Λ. (2010). *Στατιστική: Περιγραφική & Επαγωγική*. Αθήνα: Εκδόσεις Σαββάλα.
- Κιόχος, Π. Α. (1993). *Περιγραφική Στατιστική*. Αθήνα: Εκδόσεις Interbooks.
- Κόκοτος, Γ. & Μαγκριώτη, Β. (2015). *Φαρμακοχημεία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

- Κοτονιάς, Γ. Θ. (1993). *Εργαστήριο Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.
- Κουππάρης, Μ. (2015). *Έλεγχος Ποιότητας Φαρμάκων*. Αθήνα: Εθνικόν και Καποδιστριακόν Πανεπιστήμιον Αθηνών, Τμήμα Χημείας, Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας. Έκδοση: 1.0.
- Κούσκουρα, Μ. Γ. (2018) *Ειδικότητα Βοηθών Φαρμακείου. Οδηγός προετοιμασίας για τις εξετάσεις πιστοποίησης*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.
- Κροκίδα, Μ. & Μιχαηλίδης, Π. (2015). *Σχεδιασμός φυσικών διεργασιών*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Κυπριακή Δημοκρατία. (2004, 10 Σεπτεμβρίου). *Οι Περί Φαρμάκων Ανθρώπινης Χρήσης (Έλεγχος Ποιότητας, Προμήθειας και Τιμών) Νόμοι του 2001-2004*. Κ.Δ.Π. 735/2004. Ανακτήθηκε από: https://www.cylaw.org/KDP/data/2004_1_735.pdf
- Λιοδάκης, Σ. (2003). *Εφαρμοσμένη Ανόργανη Χημεία 1*. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
- Λιοδάκης, Στ., Γάκης, Δ., Θεοδωρόπουλος, Δ., Θεοδωρόπουλος, Π. & Κάλλης, Αν. (2008). *Χημεία για την Α΄ Τάξη Γενικού Λυκείου*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Λιοδάκης, Στ., Γάκης, Δ., Θεοδωρόπουλος, Δ., Θεοδωρόπουλος, Π. & Κάλλης, Αν. (2008). *Χημεία Β΄ Λυκείου Γενικής Παιδείας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Λιοδάκης, Στ., Γάκης, Δ., Θεοδωρόπουλος, Δ., Θεοδωρόπουλος, Π. & Κάλλης, Αν. (2008). *Χημεία Γ΄ Λυκείου, Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών & Σπουδών Υγείας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Λυδάκης-Σημαντήρης, Ν. (2009). *Γενική Χημεία και Ενόργανη Ανάλυση*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Μαρσέλος, Μ., Αντωνίου, Αικ., Κωνσταντή, Μ., Λεονταρίτης, Γ., Μανωλόπουλος, Ευ., Παππάς, Π. & Χαρκίτης, Π. (2015). *Βιοχημική Φαρμακολογία. Μηχανισμοί δράσης των φαρμάκων*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

- McMurry, J. (2025). *Οργανική Χημεία II*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης. [Τρέχουσα έκδοση 3/2025, ISBN εντύπου 978-960-524-491-0, ISBN ebook 978-960-524-937-3.]
- Μενεγάτου, Δ., Νικολοπούλου-Ντέρου, Ε. & Παυλινέρη, Π. (χ.χ.). *Μικροβιολογία II – Γ΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας* (αναθεωρημένη έκδοση). Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Μιτάκης, Μ. & Παπανικήτας, Α. (2007). *Αντιμετωπίζοντας τις αλληλεπιδράσεις του φαρμάκου*. Αθήνα: Εκδόσεις Φαρμακευτικός Κόσμος.
- Μιτάκης, Μ., Κασαρτζιάν, Π. & Βελτράς, Ν. (2018). *Εφαρμοσμένη Φαρμακευτική Φροντίδα*. Αθήνα: Εκδόσεις Professional Team.
- Μουλοπούλου-Καρακίτσου, Κ., Ρηγόπουλος, Δ. & Στρατηγός, Ι. Δ. (1998). *Καλλυντικά. Συστατικά και Εφαρμογές*. Αθήνα: Εκδόσεις Βήτα.
- Μουμτζής, Ι. Α. (2004). *Πειραματική Φυσική – Χημεία*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
- Μπελτέ, Ο.-Α. (2015). *Συνταγολογία – Νομοθεσία – Βιβλία φαρμακείου – Γ΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας* (αναθεωρημένη έκδοση). Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Μπελτέ, Ο.-Α. (2015). *Φαρμακευτική Τεχνολογία I & II. Μαθήματα για Βοηθούς Φαρμακείου – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Μπελτέ, Ο.-Α. (2017). *Βοηθός Φαρμακείου. Πρακτική Εφαρμογή στην Ειδικότητα*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.
- Μποντόζογλου, Β. (2015). *Εισαγωγή στις φυσικές διεργασίες. Θεωρητικό υπόβαθρο και βασικές εφαρμογές*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Ν. 3879/2010 «Ανάπτυξη της Διά Βίου Μάθησης και λοιπές διατάξεις» (ΦΕΚ Α΄ 163 /21-09-2010), όπως εκάστοτε ισχύει.
- Ν. 4186/2013 «Αναδιάρθρωση της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και λοιπές διατάξεις» (ΦΕΚ Α΄ 193/17-9- 2013), όπως εκάστοτε ισχύει.

Οδηγός Φαρμάκων Γαληνός: <https://www.galinos.gr>

- Παπαϊωάννου, Γ. & Ράλλης, Μ. (1996). *Έλεγχος και αξιολόγηση καλλυντικών προϊόντων* [Πανεπιστημιακές σημειώσεις]. Αθήνα: ΕΚΠΑ.
- Παπαϊωάννου, Γ. Θ., Δεμέτζος, Κ. Ν. & Βλάχου-Κωνσταντινίδου, Μ. (2009). *Φαρμακευτική Τεχνολογία Ι. Αρχές Φαρμακευτικής Φυσικής και Νανοτεχνολογίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
- Pedersen-Bjergaard, S., Gammelgaard, B. & Grønhaug-Halvorsen, T. (2022). *Εισαγωγή στη Φαρμακευτική Αναλυτική Χημεία* (επιμ. Κ. Κ. Ζαχαρής & Αικ. Κ. Μαρκοπούλου). Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
- Περιβολάρης, Α. Γ. (2020). *Θέματα Εξετάσεων Πιστοποίησης για την Ειδικότητα «Βοηθός Φαρμακείου»*. Αθήνα: Εκδόσεις Spin.
- Πινότσης, Δ. & Κωνσταντινίδης, Θ. Κ. (2015). «Εργατικά ατυχήματα στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την Ελλάδα (2008-2012)», *Υγιεινή και Ασφάλεια της εργασίας*, 63, Ιούλιος-Αύγουστος, Σεπτέμβριος 2015.
- Πνευματικάκης, Γ., Μητσοπούλου, Χ. & Μεθενίτης, Κ. (2006). *Βασικές αρχές Ανόργανης Χημείας*. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.
- Σδούκος, Α. Θ. & Πομώνης, Φ. Ι. (2005). *Ανόργανη χημική τεχνολογία*. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J. & Crouch, S. R. (2021). *Θεμελιώδεις αρχές της Αναλυτικής Χημείας* (μτφρ.-επιστ. επιμ. Κ. Ευσταθίου & Μ. Καραγιάννης). Αθήνα: Εκδόσεις Κωσταράκη.
- Τεσσερομάτη, Χ., Ξενίας, Π. & Λαμπροπούλου, Α. (2015). *Φαρμακολογία – Γ΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Τραπάλη, Μ., Καρίκας, Γ.-Α., Καρκαλούσος, Π. & Φούντζουλα, Χ. (2022). *Πειραματική Βιοχημεία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Τσιρίβας, Ε., Βαρβαρέσου, Α. & Παπαγεωργίου, Σ. (2013). *Βασικές αρχές Κοσμητολογίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.

- Τσιρίβας, Ε., Βαρβαρέσου, Α. & Παπαγεωργίου, Σ. (2017). *Εφαρμοσμένη Κοσμητολογία. Δερμοκαλλυντικά*. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
- Τσούσκας, Λ. Ι. (2000). *Πρώτες Βοήθειες*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις University Studio Press.
- ΦΕΚ 705/Β/20-9-1994. Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. 378/94/1994. *Επικίνδυνες ουσίες, ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση αυτών σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 67/548/ΕΟΚ*.
- ΦΕΚ 67/Α/10-4-1995. Προεδρικό Διάταγμα 105/95. *Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή/και υγείας στην εργασία σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ*.
- ΦΕΚ 1807/Β/2-7-2014. Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. 5954. *Κανονισμός Λειτουργίας Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ) που υπάγονται στη Γενική Γραμματεία Δια Βίου Μάθησης (ΓΓΔΒΜ)*.
- Φώσκολος, Γ. Β. & Τσοτίνης, Α. (2011). *Φαρμακευτική Χημεία Ι*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.
- Χατζηϊωάννου, Θ. Π. (2003). *Χημική ισορροπία και ανόργανη ποιοτική ημιμικροανάλυση*. Ιδιωτική έκδοση.
- Χατζηϊωάννου, Θ. Π., Καλοκαιρινός, Α. Κ. & Τιμοθέου-Ποταμιά, Μ. (2016). *Ποσοτική ανάλυση*. Ιδιωτική έκδοση.
- Χατζηϊωάννου, Π. Θ. & Κουππάρης, Α. Μ. (2014). *Ενόργανη ανάλυση*. Αθήνα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών.
- Ψαρρέα-Σανδρή, Α. & Φώσκολος, Γ. Β. (2008). *Φαρμακευτική ανάλυση*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Atkins, P. W. & Beran, J. A. (1992). *General Chemistry* (2nd edition). Scientific American Library.
- Braun, D. B. & Rosen, M. R. (2000). *Rheology Modifiers Handbook: Practical Use and Application*. New York: William Andrew Publishing.

- Dewick, P. M. (2002). *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach* (2nd edition). New York: Wiley & Sons Ltd.
- European Medicines Agency (EMA). (2011). *Guideline on Good Pharmacovigilance Practices (GVP). Annex I - Definitions (Rev 4)*. Amsterdam: EMA.
- Food and Drug Administration. (2002). *Guidance for Industry: Bioavailability and Bioequivalence Studies for Orally Administered Drug Products – General Considerations*. Rockville, MD: Food and Drug Administration, U.S. Department of Health and Human Services, Center for Drug Evaluation and Research (CDER).
- Gheorghita, R., Anchidin-Norocel, L., Filip, R., Dimian, M. & Covasa, M. (2021). “Applications of Biopolymers for Drugs and Probiotics Delivery”, in: *Polymers*, 13(16): p. 2729.
- Graulich, N., Lewis, S. E., Kahveci, A., Nyachwaya, J. M. & Lawrie, G. A. (2021). “Writing a Review Article: What to do with my Literature Review”, in: *Chemistry Education Research and Practice*, 22, pp. 561-564.
- Heads of Medicines Agencies (HMA) – European Medicines Agency (EMA). (2017). *Guideline on Good Pharmacovigilance Practices (GVP), Module VI – Collection, Management and Submission of Reports of Suspected Adverse Reactions to Medicinal Products (Rev 2)*. HMA – EMA.
- Kelleher, C. & Wagener, T. (2011). “Ten Guidelines for Effective Data Visualization in Scientific Publications”, in: *Environmental Modelling & Software*, 26, pp. 822-827.
- Maier, H. R. (2013). “What Constitutes a Good Literature Review and Why Does its Quality Matter?”, in: *Environmental Modelling & Software*, 43, pp. 3-4.
- Popescu, V., Soceanu, A. & Dobrinas, S. (2014). “The quality control of some dermo-cosmetic products”, in: *Ovidius University Annals of Chemistry*, 25, pp. 85-90.
- Richard Sloane et al. (2015). “Social Media and Pharmacovigilance: A Review of the Opportunities and Challenges”, in: *British Journal of Clinical Pharmacology*, 80(4), pp. 910-920.
- Zhang, Y. (2012). “Comparison of Select Reference Management Tools”, in: *Medical Reference Services Quarterly*, 31, pp. 45-60.

B | Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με τη μεθοδολογία ανάπτυξης των εκπαιδευτικών εγχειριδίων

Βαρβιτσιώτη, Ρ., Γούλας, Χρ., Θεοδωρή, Ελ., Καρατράσογλου, Ι., Μαρκίδης, Κ., Μπαμπανέλου, Δ. & Νάτσης, Π. (2022). *Πρότυπος Οδηγός Κατάρτισης*. Αθήνα: ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ.

Βαρβιτσιώτη, Ρ., Θεοδωρή, Ελ., Μαρκίδης, Κ. & Μπαμπανέλου, Δ. (2023). *Ανάπτυξη οριζόντιας εκπαιδευτικής μεθοδολογίας/Εκπαιδευτικός σχεδιασμός στο πεδίο της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης*. Αθήνα: ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ.

Βαρβιτσιώτη, Ρ., Θεοδωρή, Ελ., Μαρκίδης, Κ. & Μπαμπανέλου, Δ. (2023). *Πρότυπο Εκπαιδευτικό Εγχειρίδιο*. Αθήνα: ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ.

Βαρβιτσιώτη, Ρ., Θεοδωρή, Ελ., Μαρκίδης, Κ. & Μπαμπανέλου, Δ. (2023). *Πρότυπη Τράπεζα Θεμάτων*. Αθήνα: ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ.

Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης. Τμήμα Σπουδών, Προγραμμάτων και Οργάνωσης Επαγγελματικής Κατάρτισης. (2020). *Οδηγοί σπουδών ειδικοτήτων ΙΕΚ του Ν. 4186/2013*. Ανακτήθηκε στις 5 Μαρτίου 2026 από: <https://gsvetlly.minedu.gov.gr/sxoles-anoteris-epaggelmatikis-katartisis-s-a-e-k/odigoi-katartisis-spondon>

Γούλας, Χ. & Λιντζέρης, Π. (2017). *Διά Βίου Μάθηση, Επαγγελματική Κατάρτιση, Απασχόληση και Οικονομία: Νέα Δεδομένα, Προτεραιότητες και Προκλήσεις*. Αθήνα: ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ, ΙΝΕ/ΓΣΕΕ.

Γούλας, Χ., Μαρκίδης, Κ. & Μπαμπανέλου, Δ. (2021). *Πρότυπο ανάπτυξης εκπαιδευτικών υλικών του ΙΝΕ/ΓΣΕΕ* [Εσωτερική έκδοση]. Αθήνα: Ινστιτούτο Εργασίας της Γενικής Συνομοσπονδίας Εργατών Ελλάδας.

Δημουλάς, Κ., Βαρβιτσιώτη, Ρ. & Σπηλιώτη, Χ. (2007). *Οδηγός Ανάπτυξης Επαγγελματικών Περιγραμμάτων*. Αθήνα: ΓΣΕΕ, ΣΕΒ, ΓΣΕΒΕΕ, ΕΣΕΕ.

ΙΝΕ/ΓΣΕΕ. (2021). *Νέα βίντεο παρουσίασης επαγγελματών* [Video]. Ανακτήθηκε από: <https://oasi.inegsee.gr/>

- Καραλής, Θ., Καρατράσογλου, Ι., Μαρκίδης, Κ., Βαρβιτσιώτη, Ρ., Νάτσης, Π. & Παπαευσταθίου, Κ. (2021). *Μεθοδολογικές προσεγγίσεις ανάπτυξης επαγγελματικών περιγραμμάτων και πλαισίων εκπαιδευτικών προδιαγραφών προγραμμάτων*. Αθήνα: ΙΝΕ/ΓΣΕΕ. Ανακτήθηκε στις 15 Μαρτίου 2022 από: https://www.inegsee.gr/wp-content/uploads/2021/07/Me8odologia_EP_Ebook.pdf
- Λευθεριώτου, Π. (χ.χ.). *Η Εκπαιδευτική Διεργασία στην Εκπαίδευση Ενηλίκων*. Αθήνα: Υπουργείο Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων, Γενική Γραμματεία Εκπαίδευσης Ενηλίκων.
- Cedefop. (2014). *Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση στη Ελλάδα: Συνοπτική Περιγραφή*. Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Cedefop. (2014). *Terminology of European Education and Training Policy: A Selection of 130 Key Terms* (2nd edition). Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Cedefop. (2018). *Skills forecast, trends and challenges to 2030*. DOI: 10.2801/4492TI-RF-18-002-EN-NISBN: 978-92-896-2712-2/12/2018.
- Kopnov, V. A., Shmurygina, O., Shchipanova, D., Dremina, M. A., Papaloizou, L., Orphanidou, Y. & Morevs, P. (2018). "Functional Analysis and Functional Maps of Qualifications in ECVET Context", in: *The Education and Science Journal*, 20(6), pp. 90-117. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/326242379_Functional_Analysis_and_Functional_Maps_of_Qualifications_in_ECVET_Context
- Mansfield, B. & Schmidt, H. (2001). *Linking Vocational Education and Training Standards and Employment Requirements: An International Manual*. European Training Foundation. Retrieved June, 9, 2020, from: https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/m/C12578310056925BC12571FE00473D6B_NOTE6UAEET.pdf
- Μπουραντάς, Δ. Κ. (2002). *Μάνατζμεντ, θεωρητικό υπόβαθρο, σύγχρονες πρακτικές*. Αθήνα: Εκδόσεις Μπένου.

Psifidou, I. (2009). "What learning outcome based curricula imply for teachers and trainers", in: *7th International Conference "Comparative Education and Teacher Training"* (June 29-July 3, 2009), vol. 7, pp. 183-188. Sofia, Bulgaria: Bureau for Educational Services.

Γ | Σχετική εθνική νομοθεσία

Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σύσταση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 18ης Δεκεμβρίου 2006, σχετικά με τις βασικές ικανότητες της διά βίου μάθησης (2006/962/ΕΚ). Ανακτήθηκε στις 20 Ιουλίου 2026 από: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2006/962/oj>

Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σύσταση του Συμβουλίου της 22ας Μαΐου 2018 σχετικά με τις βασικές ικανότητες της διά βίου μάθησης (2018/C 189/01). Ανακτήθηκε στις 20 Ιουλίου 2026 από: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=PL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=PL)

Νόμος υπ' αρ. 4763/2020 «Εθνικό σύστημα επαγγελματικής εκπαίδευσης, κατάρτισης και διά βίου μάθησης, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/958 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 28ης Ιουνίου 2018 σχετικά με τον έλεγχο αναλογικότητας πριν από τη θέσπιση νέας νομοθετικής κατοχύρωσης των επαγγελμάτων (ΕΕ L 173), κύρωση της Συμφωνίας μεταξύ της Κυβέρνησης της Ελληνικής Δημοκρατίας και της Κυβέρνησης της Ομοσπονδιακής Δημοκρατίας της Γερμανίας για το Ελληνογερμανικό Ίδρυμα Νεολαίας και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 254/Α/21-12-2020).

Υπ' αρ. ΦΒ7/108652/Κ3 Απόφαση Υπουργών Ανάπτυξης και Επενδύσεων – Παιδείας και Θρησκευμάτων – Εργασίας και Κοινωνικών Υποθέσεων «Πλαίσιο Ποιότητας Μαθητείας» (ΦΕΚ 4146/Β/9-9-2021).

Υπ' αρ. Κ5/97484 Απόφαση Υπουργών Οικονομικών – Ανάπτυξης και Επενδύσεων – Παιδείας και Θρησκευμάτων – Εργασίας και Κοινωνικών Υποθέσεων – Υγείας «Πρακτική άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων» (ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021).

Υπ' αρ. Κ1/118932/2017 Απόφαση Υπουργών Οικονομίας και Ανάπτυξης – Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων – Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης και Κοινωνικής Αλληλεγγύης, Υγείας «Ρύθμιση θεμάτων επιδότησης και ασφάλισης της Μαθητείας των σπουδαστών των δημόσιων και ιδιωτικών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ) και Σχολών Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΣΕΚ)» (ΦΕΚ 2440/Β/18-7-2017).

Υπ' αρ. Κ1/54877/2017 Απόφαση Υπουργού Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων
«Τροποποίηση του Κανονισμού λειτουργίας Ινστιτούτων Επαγγελματικής
Κατάρτισης (ΙΕΚ) που υπάγονται στη Γενική Γραμματεία Διά Βίου Μάθησης
(ΓΓΔΒΜ)» (ΦΕΚ 1245/Β/11-4-2017).

Υπ' αρ. 5954/2014 Απόφαση Υφυπουργού Παιδείας και Θρησκευμάτων «Κανονισμός
Λειτουργίας Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ)
που υπάγονται στη Γενική Γραμματεία Διά Βίου Μάθησης (ΓΓΔΒΜ)»
(ΦΕΚ 1807/Β/2-7-2014).

Υπ' αρ. 110998/2006 Απόφαση Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών – Εθνικής
Παιδείας και Θρησκευμάτων – Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας
«Πιστοποίηση Επαγγελματικών Περιγραμμάτων» (ΦΕΚ 566/Β/8-5-2006).

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ

Συντακτική ομάδα

Ρένα Βαρβιτσιώτη

Ελένη Θεοδωρή

Κωνσταντίνος Μαρκίδης

Δέσποινα Μπαμπανέλου

Επιμέλεια σύνταξης

Δέσποινα Μπαμπανέλου

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο συντάχθηκε στο πλαίσιο της Πράξης με τίτλο «Διαμόρφωση οδηγών κατάρτισης και εκπαιδευτικών εγχειριδίων Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (IEK)» με κωδικό ΟΠΣ (MIS) 5069281 μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση 2014-2020» που συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο-Ε.Κ.Τ.).



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

