

Erasmus Plus project 2021-1-PL01-KA220-HED-000031182

ErgoDesign course

“Improving digital skills for Ergonomics and Bioengineering Innovations for inclusive Health Care”

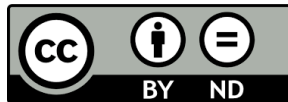
Εγχειρίδιο για την υλοποίηση μαθημάτων του έργου ErgoDesign

Μετάφραση:

Μαρία Μπαλάνου

Χρυσή Γιακουμίδα

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ελλάδα



<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>



Co-funded by the
European Union

Co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Περιεχόμενα

Συντομογραφίες	4
----------------	---

Εισαγωγή	5
----------	---

1 Στοιχεία έργου ErgoDesign	6
-----------------------------	---

1.1 Βασικά στοιχεία του μαθήματος ErgoDesign	7
--	---

1.2 Θέματα Μαθήματος ErgoDesign	8
---------------------------------	---

1.2.1 Εισαγωγή: Τα οφέλη της εμφυτευματολογίας στο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης, διαχείριση ασθενών και διαδικασία παραγωγής (Μαλακές δεξιότητες + διαχείριση + εργονομία)	9
---	---

1.2.2 Εισαγωγή στα βιοϋλικά και τα βιοσυμβατά υλικά	10
---	----

1.2.3 Τεχνολογίες επεξεργασίας βιοϋλικών και βιοσυμβατών υλικών	11
---	----

1.2.4 3D εκτύπωση μετάλλων, κεραμικών και πολυμερών	12
---	----

1.2.5 Ανατομία της εμφυτευματολογίας, γεωμετρία, διαστάσεις και γενικά και ειδικά παραδείγματα	13
--	----

1.2.6 Επιλογή υλικού για εμφύτευση (γνώσης των βιοϋλικών και των βιοσυμβατών υλικών και των τεχνολογιών επεξεργασίας τους) σε συνάρτηση με την ανατομία της εφαρμογής	15
---	----

1.2.7 Μέθοδοι δοκιμής συμβατότητας ανθρώπινων εμφυτευμάτων στην χειρουργική εμφυτευματολογία	16
--	----

1.2.8 Βάσεις δεδομένων, προγραμματισμός, AI	17
---	----

1.2.9 Σύστημα τηλεϊατρικής, ιατρική πληροφορική	19
---	----

1.2.10 3D σάρωση, διαδικασία και συσκευή	20
--	----

1.2.11 Ιατρική απεικόνιση (CT/MRI/USG)	21
--	----

1.2.12 Εφαρμογή 3D εικόνων για σχεδιασμό ανάλογα με την τεχνολογία επεξεργασίας (ψηφιακά εργαλεία για σχεδιασμό)	22
--	----

1.2.13 Ιατρικός εξοπλισμός, νοσοκομειακός εξοπλισμός	24
--	----

1.2.14 Τελική εργασία	25
-----------------------	----

2	Συμβουλές οργάνωσης για τις βασικές αρχές σχεδιασμού μαθημάτων με ψηφιακή βάση/υποστήριξη	27
2.1	Έρευνα Κοινού	27
2.2	Θέμα μαθήματος	29
2.3	Περιγραφή του μαθήματος	31
2.4	Δομή του μαθήματος	35
2.4.1	Διαλέξεις	35
2.4.2	Πρακτικές ασκήσεις	35
2.4.3	Αξιολογήσεις	36
2.4.4	Πηγες μάθησης	36
2.5	Σχεδιασμός μαθήματος	36
2.5.1	Ταξινόμηση Blooms	40
2.5.2	ADDIE	44
2.5.3	Τα εννέα γεγονότα της διδασκαλίας του Gagné	45
2.5.4	Μοντέλο μάθησης και ανάπτυξης 70-20-10	49
2.5.5	AGILE και ταχεία πρωτοτυποποίηση	51
3	Κατευθυντήριες γραμμές και εργαλεία για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση	53
3.1	Αξιολόγηση έναντι αξιολόγησης	53
3.2	Βασικές μετρήσεις παρακολούθησης διαδικτυακών μαθημάτων	63
4	Διαδικασία αναγνώρισης του Ευρωπαϊκού Συστήματος Μεταφοράς Πιστωτικών Μονάδων (ECTS)	69
	Συμπεράσματα	72
	References	73

Συντομογραφίες

ADDIE Analyze – Design - Develop - Implement – Evaluate instructional design model

AGILE Align - Get set - Iterate and Implement - Leverage - Evaluate instructional design model

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

ErgoDesign Erasmus Plus project 2021-1-PL01-KA220-HED-000031182 “Improving digital skills for Ergonomics and Bioengineering Innovations for inclusive Health Care”

IT Information technology

NPS Net Promoter Score

NTUA National Technical University of Athens, Greece

OU Óbuda University, Budapest, Hungary

PUT Poznan University of Technology, Poland

SCL Student-Centred Learning

TUKE Technical University of Košice, Slovakia

TUV Technical University of Varna, Bulgaria

Εισαγωγή

Καλώς ήρθατε στο εγχειρίδιο δημιουργίας μαθημάτων βασισμένων σε ψηφιακή υποστήριξη! Το εγχειρίδιο δημιουργήθηκε ως ένα εργαλείο για την εύκολη εφαρμογή παρόμοιων μαθημάτων στο πλαίσιο του έργου «Improving Digital Skills for Ergonomics and Bioengineering Innovations for Inclusive Health Care» (έργο Erasmus Plus 2021-1-PL01-KA220-HED-000031182 - εφεξής το έργο). Το Έργο επικεντρώνεται στη δημιουργία ψηφιακά βασισμένου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος κυρίως σε αναδυόμενους διεπιστημονικούς τομείς. Το εγχειρίδιο συνοψίζει τις γνώσεις και τις εμπειρίες που αποκτήθηκαν κατά τη διάρκεια του Έργου σε οδηγίες για αποτελεσματική αναπαραγωγή παρόμοιων μαθημάτων.

Ωστόσο, το εγχειρίδιο είναι επίσης εφαρμόσιμο για τη δημιουργία εκπαιδευτικού περιβάλλοντος σε κλασικούς επαγγελματικούς τομείς, όπου το εκπαιδευτικό περιεχόμενο είναι σταθερό ή χρειάζεται να καινοτομηθεί για νέες συνθήκες.

Ο οδηγός παραθέτει όλη την εμπειρία που αποκτήθηκε κατά τη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού μαθήματος σε ηλεκτρονική πλατφόρμα ως μέρος της λύσης του Έργου σε βήματα κατευθυντήριων γραμμών εφαρμογής.

Αν αναρωτιέστε για την αντισυμβατική μορφή αυτού του οδηγού, η προσπάθειά μας ήταν να δημιουργήσουμε ένα βιβλίο για άνετη ανάγνωση στην οθόνη. Ίσως αυτή η μορφή να εξοικονομήσει πολύ χαρτί για εκτύπωση.

Εμείς – όλα τα μέλη της ομάδας του έργου ErgoDesign – είμαστε ανοιχτοί στα σχόλια, τις παρατηρήσεις και τις προτάσεις σας για βελτίωση του εγχειριδίου.

Ελπίζουμε να απολαύσετε το ταξίδι σας μέσα από το Εγχειρίδιο!

1 Στοιχεία έργου ErgoDesign

Το έργο ErgoDesign περιλαμβάνει συμμετέχοντες που αντιμετωπίζουν καταστάσεις που δυσκολεύουν τη συμμετοχή τους – π.χ. αναπηρία ή χρόνιες παθήσεις. Το έργο απαντά σε ένα άλυτο κοινωνικό ζήτημα που σχετίζεται με τις ανάγκες των ατόμων με ειδικές ανάγκες (φυσικές ή ψυχικές ασθένειες), για τα οποία η πρόσβαση σε φροντίδα συχνά παρεμποδίζεται από τη δυσκολία προσαρμογής προϊόντων φροντίδας, τις δυσκολίες στην αναγνώριση των ειδικών τους αναγκών και – τελικά – τα υψηλά κόστη. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στην εμπλοκή και επιλογή συμμετεχόντων των οποίων τα εμπόδια θα μπορούσαν να μετατραπούν σε ανάγκες που να επιτυγχάνουν τους στόχους του έργου. Αυτός ο τομέας περιλαμβάνεται ως διαρθρωτική προτεραιότητα στην ανάπτυξη των εκπαιδευτικών περιεχομένων του έργου και αντιμετωπίζεται στα μαθήματα του προγράμματος σπουδών. Οι εταίροι του έργου δημιούργησαν ένα νέο διεπιστημονικό πρόγραμμα σπουδών που καλύπτει σχετικές πολυδιάστατες θεματικές με γνώμονα τις απαιτήσεις των ατόμων με ειδικές ανάγκες, προκειμένου να αυξηθεί η συμπερίληψη και η ποικιλομορφία.

Τα δύο κύρια θέματα που αντιμετωπίζει το έργο είναι (i) η δημιουργία ενός νέου καινοτόμου μαθήματος σχετικά με την τεχνολογία προσθετικών εμφυτευμάτων και (ii) η ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων και ικανοτήτων.

Τα αποτελέσματα του έργου συνέβαλαν στη δημιουργία ενός πιο συμπεριληπτικού περιβάλλοντος φροντίδας που μπορεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες της ευρύτερης κοινότητας, ειδικά των ατόμων με ειδικές ανάγκες. Τα στοιχεία καινοτομίας περιλαμβάνουν τη διαμόρφωση ενός μοναδικού πλαισίου εκπαίδευσης με ολιστική προοπτική, τη διεξαγωγή έρευνας σε διάφορα επίπεδα (θεωρία, πράξη και επίπεδο σχεδιασμού). Το έργο τόνισε τη σημασία της συνεργασίας διαφορετικών οργανισμών με διαφορετικά και ειδικά υπόβαθρα για τη δημιουργία ενός νέου επαγγελματικού προφίλ που θα είναι ικανό να σχεδιάσει και να παράγει ανθρώπινα εμφυτεύματα με επίκεντρο τις απαιτήσεις των ατόμων με ειδικές ανάγκες.

1.1 Βασικά στοιχεία του μαθήματος ErgoDesign

Τίτλος Μαθήματος: 3D εκτύπωση για τη φροντίδα υγείας

Υπότιτλος: Βελτίωση ψηφιακών δεξιοτήτων για Καινοτομίες στην Εργονομία και Βιομηχανική Μηχανική για Συμπεριληπτική Υγειονομική Περίθαλψη

Περιγραφή Μαθήματος: Το μάθημα παρέχει μια εξειδικευμένη διεπιστημονική εκπαιδευτική έννοια που καλύπτει θεωρητικές και πρακτικές πτυχές της εφαρμογής προσθετικών τεχνολογιών στη βιοϊατρική μηχανική, με στόχο την ενίσχυση της ανθρώπινης υγείας και ευημερίας. Οι απόφοιτοι αποκτούν μια συνολική κατανόηση των βασικών αρχών μηχανικής που σχετίζονται με τα εμφυτεύματα και τις προσθέσεις που παράγονται μέσω προσθετικών τεχνολογιών. Η εκπαιδευτική έννοια έχει σχεδιαστεί ώστε να επιτρέπει την έναρξη μιας ενδιαφέρουσας καριέρας για εξειδικευμένο προσωπικό στην 3D εκτύπωση για τη συμπεριληπτική υγειονομική περίθαλψη.

Οι φοιτητές θα αξιοποιήσουν γνώσεις από τα βιοϋλικά και τις τεχνολογίες επεξεργασίας τους, βασικά ιατρικά ζητήματα, ψηφιακή υποστήριξη στη ιατρική, ιατρικό και νοσοκομειακό εξοπλισμό, εργονομία, καθώς και τη διαχείριση της διαδικασίας 3D εκτύπωσης για τη φροντίδα υγείας. Ο εφαρμοσμένος συνδυασμός διεπιστημονικών γνώσεων και δεξιοτήτων επιτρέπει στους αποφοίτους του μαθήματος να σχεδιάζουν και να παράγουν εξατομικευμένα εμφυτεύματα και προσθέσεις για τη βελτίωση της ανθρώπινης ζωής.

Επίπεδο Μαθήματος: Προπτυχιακό / Μεταπτυχιακό / Μεταπτυχιακό / Δια βίου εκπαίδευση

Τύπος Μαθήματος: Υποχρεωτικό (συμπεριλαμβάνεται στο ήδη υπάρχον μάθημα) ή Επιλογής (για την οργάνωση ενός συγκεκριμένου νέου μαθήματος)

Διάρκεια: Δια ζώσης: 14 εβδομάδες + 1 εβδομάδα για τελική εξέταση / Διαδικτυακό: αυτορρυθμιζόμενο

Διαδικασία Εισαγωγής (Κριτήρια Επιλογής Συμμετεχόντων): Τεστ αυτοαξιολόγησης

1.2 Θέματα Μαθήματος ErgoDesign

Οι ερευνητικές δραστηριότητες της ομάδας έργου επικεντρώθηκαν στη σύνθεση του μαθήματος από την άποψη των εμπλεκόμενων μερών. Η αρχική σύνθεση που αποκτήθηκε αποτελείται από:

1. Βιοϋλικά και τεχνολογίες επεξεργασίας τους
2. Σχεδιασμός, απεικόνιση και ψηφιακή υποστήριξη για το σχεδιασμό ιατρικών συσκευών
3. Λύσεις πληροφορικής στη ιατρική
4. Βασικά ιατρικά ζητήματα
5. Ιατρικός εξοπλισμός, νοσοκομειακός εξοπλισμός
6. Μαλακές δεξιότητες + διαχείριση + εργονομία

Η αρχική σύνθεση αναπτύχθηκε στη τελική δομή του μαθήματος μετά από εσωτερικές συζητήσεις της ομάδας έργου:

1. Εισαγωγή: Τα οφέλη της εμφυτευματολογίας στο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης, διαχείριση ασθενών και διαδικασία παραγωγής (Μαλακές δεξιότητες + διαχείριση + εργονομία)
2. Εισαγωγή στα βιοϋλικά και τα βιοσυμβατά υλικά
3. Τεχνολογίες επεξεργασίας βιοϋλικών και βιοσυμβατών υλικών
4. 3D εκτύπωση μετάλλων, κεραμικών και πολυμερών
5. Ανατομία της εμφυτευματολογίας, γεωμετρία, διαστάσεις και γενικά και ειδικά παραδείγματα
6. Επιλογή υλικών για εμφυτεύματα (χρήση γνώσεων σχετικά με τα βιοϋλικά και τα βιοσυμβατά υλικά και τις τεχνολογίες επεξεργασίας τους) ανάλογα με την ανατομία της εφαρμογής
7. Μέθοδοι δοκιμής συμβατότητας ανθρώπινων εμφυτευμάτων και χειρουργική στην εμφυτευματολογία
8. Βάσεις δεδομένων, προγραμματισμός, AI
9. Σύστημα τηλεϊατρικής, ιατρική πληροφορική
10. 3D σάρωση, διαδικασία και συσκευή
11. Ιατρική απεικόνιση (CT/MRI/USG)
12. Εφαρμογή 3D εικόνων για σχεδιασμό ανάλογα με την τεχνολογία επεξεργασίας (ψηφιακά εργαλεία για σχεδιασμό)
13. Ιατρικός εξοπλισμός, νοσοκομειακός εξοπλισμός
14. Τελική εργασία

1.2.1 Εισαγωγή: Τα οφέλη της εμφυτευματολογίας στο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης, διαχείριση ασθενών και διαδικασία παραγωγής (Μαλακές δεξιότητες + διαχείριση + εργονομία)

Περιγραφή: Η εμφυτευματολογία διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη σύγχρονη υγειονομική περίθαλψη, παρέχοντας αποτελεσματικές λύσεις για την απουσία δοντιών και βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής των ασθενών. Αυτός ο τομέας συνδυάζει προηγμένες τεχνολογίες, εργονομία και αρχές διαχείρισης για την παροχή ποιοτικής φροντίδας, ενώ βελτιστοποιεί τη διαδικασία παραγωγής και αυξάνει την ικανοποίηση των ασθενών. Αυτό το μάθημα εξερευνά τον κόσμο της εμφυτευματολογίας και αναλύει την θετική του επίδραση στη υγειονομική περίθαλψη. Οι φοιτητές θα αναλύσουν τα οφέλη για τους ασθενείς και το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης ως σύνολο. Επιπλέον, θα εξοπλιστούν με τις απαραίτητες δεξιότητες για να φροντίζουν αποτελεσματικά τους ασθενείς και να βελτιστοποιούν τη διαδικασία παραγωγής στην εμφυτευματολογία.

Περιεχόμενα: (1) Τα οφέλη της εμφυτευματολογίας στη υγειονομική περίθαλψη: βελτιωμένη στοματική λειτουργία, διατήρηση φυσικών δοντιών, αυξημένη ικανοποίηση ασθενών και μείωση της απώλειας οστού, (2) Η σημασία των μαλακών δεξιοτήτων στην εμφυτευματολογία: αποτελεσματική επικοινωνία, διαχείριση ασθενών και συνεχής μάθηση, (3) Οι επεκτεινόμενες εφαρμογές των οδοντικών εμφυτευμάτων, ιδιαίτερα σε ηλικιωμένα άτομα με ιατρικές παθήσεις, και πώς η θεραπεία με εμφυτεύματα μπορεί να υποστηρίξει τη συνολική υγεία και ποιότητα ζωής, (4) Στρατηγικές διαχείρισης πρακτικής: αποδοτικός προγραμματισμός, έλεγχος αποθεμάτων και χρηματοοικονομική διαχείριση, (5) Εργονομικές παράμετροι στις πρακτικές εμφυτευματολογίας: σχεδίαση χώρου εργασίας και επιλογή εργαλείων.

Προαπαιτούμενα: Αυτό το μάθημα έχει σχεδιαστεί για φοιτητές με επιστημονικό ή μηχανικό υπόβαθρο που είναι εξοικειωμένοι με βασικές οδοντιατρικές διαδικασίες και έχουν μια βασική κατανόηση της οδοντικής ανατομίας και φυσιολογίας.

Μαθησιακοί Στόχοι: (1) Γνώσεις: Κατανόηση των φυσιολογικών και λειτουργικών ωφελειών των οδοντικών εμφυτευμάτων για τους ασθενείς | Αντίληψη της μακροχρόνιας επίδρασης της εμφυτευματολογίας στα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης | Απόκτηση γνώσεων σχετικά με αποτελεσματικές στρατηγικές διαχείρισης ασθενών στην εμφυτευματολογία | Εκμάθηση τεχνικών για την βελτιστοποίηση της διαδικασίας παραγωγής σε μια πρακτική εμφυτευματολογίας | Αναγνώριση της σημασίας της εργονομίας και της εφαρμογής της στην εμφυτευματολογία, (2) Δεξιότητες: Επικοινωνία αποτελεσματικά με τους ασθενείς κατά τη διάρκεια της θεραπείας με εμφυτεύματα | Ανάπτυξη στρατηγικής επικεντρωμένης στον ασθενή, βασισμένη στην εμπιστοσύνη και την απλή επικοινωνία | Εφαρμογή λύσεων για αποτελεσματική διαχείριση ροής εργασίας στην εμφυτευματολογία, (3) Κοινωνικές Δεξιότητες: Επίδειξη ενσυναίσθησης και επαγγελματισμού κατά την αλληλεπίδραση με τους ασθενείς | Επιτυχής συνεργασία με άλλους οδοντιάτρους που ειδικεύονται σε εμφυτεύματα | Διαχείριση των προσδοκιών των ασθενών κατά τη διάρκεια της διαδικασίας θεραπείας.

Μέθοδοι Διδασκαλίας: (1) Διαλέξεις: παρουσιάσεις (ppt) + διαλέξεις σε pdf, (2) Βιντεοδιαλέξεις, (3) Ασκήσεις Πρακτικής: Σύντομες Ερωτήσεις | Ερωτήσεις Ανασκόπησης, (4) Ατομική Εργασία Φοιτητών: έρευνα | παρουσιάσεις.

1.2.2 Εισαγωγή στα βιοϋλικά και τα βιοσυμβατά υλικά

Περιγραφή: Ο τομέας της επιστήμης των βιοϋλικών βρίσκεται στη διασταύρωση της βιολογίας και της μηχανικής. Το μάθημα αυτό παρέχει μια βασική κατανόηση των υλικών που χρησιμοποιούνται σε ιατρικές συσκευές και εμφυτεύματα. Οι φοιτητές θα εξετάσουν τις διάφορες κατηγορίες βιοϋλικών, τις ιδιότητές τους και την αλληλεπίδρασή τους με τους ζωντανούς ιστούς. Μια κεντρική έννοια είναι η βιοσυμβατότητα, η οποία αναφέρεται στην ικανότητα ενός υλικού να συνυπάρχει ειρηνικά στο σώμα χωρίς να προκαλεί βλάβες. Μέσω διαλέξεων, συζητήσεων και ανάγνωσης, οι φοιτητές θα εξετάσουν τις εκτιμήσεις σχεδιασμού, τα κριτήρια επιλογής και τις τρέχουσες εξελίξεις στην τεχνολογία των βιοϋλικών.

Περιεχόμενα: (1) Εισαγωγή στα βιοϋλικά: Ορισμός, ταξινόμηση και ιστορική προοπτική, (2) Βιοσυμβατότητα: Παράγοντες που επηρεάζουν τη βιοσυμβατότητα, μέθοδοι δοκιμών και ρυθμιστικά ζητήματα, (3) Ιδιότητες βιοϋλικών: Μηχανικές, χημικές και βιολογικές ιδιότητες, (4) Εφαρμογές βιοϋλικών: Ιατρικές συσκευές, εμφυτεύματα, μηχανική ιστών, συστήματα χορήγησης φαρμάκων, (5) Μελλοντικές Τάσεις: Αναδυόμενες τεχνολογίες και υλικά στον τομέα των βιοϋλικών.

Προαπαιτούμενα: Αυτό το μάθημα έχει σχεδιαστεί για φοιτητές με επιστημονικό ή μηχανολογικό υπόβαθρο που ενδιαφέρονται για το πώς τα υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της ανθρώπινης υγείας.

Μαθησιακοί στόχοι: (1) Γνώσεις: Ορισμός των βιοϋλικών και των διαφόρων ταξινομήσεων τους (μέταλλα, κεραμικά, πολυμερή, σύνθετα υλικά) | Κατανόηση της έννοιας της βιοσυμβατότητας και των διαφόρων πτυχών της (κυτταροτοξικότητα, ανοσοαπόκριση, ενσωμάτωση ιστών) | Προσδιορισμός των επιθυμητών ιδιοτήτων στα βιοϋλικά για συγκεκριμένες εφαρμογές, (2) Δεξιότητες: Ανάλυση της σχέσης μεταξύ των ιδιοτήτων των βιοϋλικών και της αλληλεπίδρασής τους με τα βιολογικά συστήματα | Αξιολόγηση τη βιοσυμβατότητα διαφορετικών υλικών με βάση επιστημονικά δεδομένα | Αξιολόγηση των ηθικών ζητημάτων που αφορούν τη χρήση βιοϋλικών στην υγειονομική περίθαλψη, (3) Κοινωνικές ικανότητες: Συνεργασία με συναδέλφους από διάφορους κλάδους (βιολογία, μηχανική, ιατρική) για την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων βιοϋλικών | Δημοσίευση αποτελεσματικά επιστημονικές έννοιες που σχετίζονται με βιοϋλικά σε ένα διαφορετικό κοινό.

Μέθοδοι διδασκαλίας: (1) Διαλέξεις: παρουσιάσεις (ppt) + διαλέξεις pdf, (2) Διαλέξεις με βίντεο, (3) Πρακτικές ασκήσεις: Σύντομες ερωτήσεις | Ερωτήσεις επανάληψης, (4) Ατομική εργασία των φοιτητών: έρευνα | παρουσιάσεις.

1.2.3 Τεχνολογίες επεξεργασίας βιοϋλικών και βιοσυμβατών υλικών

Περιγραφή: Στόχος αυτής της ενότητας είναι να δώσει τις βασικές γνώσεις σχετικά με τις τεχνολογίες επεξεργασίας των βιοϋλικών και βιοσυμβατών υλικών. Οι τεχνολογίες αυτές περιλαμβάνουν διάφορες μεθόδους μετατροπής των πρώτων υλών σε χρήσιμες μορφές για βιοϊατρικές εφαρμογές. Οι τεχνολογίες αυτές μπορούν να τροποποιήσουν τη μικροδομή και τις ιδιότητες των υλικών για την επίτευξη συγκεκριμένων λειτουργιών και τη διασφάλιση της συμβατότητας με βιολογικά συστήματα. Τα βιοϋλικά, τα οποία μπορούν να οριστούν ως φυσικά και συνθετικά, αποτελούν αναπόσπαστο μέρος των ιατρικών εφαρμογών, όπως τα εμφυτεύματα και οι αντικαταστάσεις οργάνων, για την αποκατάσταση λειτουργιών και τη διευκόλυνση της επούλωσης. Αυτά τα υλικά - που κυμαίνονται από μέταλλα και κεραμικά έως πολυμερή και φυσικούς ιστούς - μπορούν να διαμορφωθούν σε εξαρτήματα, επιστρώσεις, αφρούς και ίνες και πρέπει να πληρούν αυστηρά πρότυπα βιοσυμβατότητας, ενώ παράλληλα διαθέτουν τις απαραίτητες μηχανικές, ηλεκτρικές και βιολογικές ιδιότητες. Η τεχνολογία κατασκευής βιοϋλικών πρέπει να διασφαλίζει τη διατήρηση της σύνθεσης και της μικροδομής του υλικού, ώστε να διατηρούνται οι βασικές ιδιότητές του. Για τα μεταλλικά βιοϋλικά, αυτό περιλαμβάνει τεχνικές όπως η χύτευση, η μεταλλουργία σε σκόνη και η τρισδιάστατη εκτύπωση. Τα πολυμερή επωφελούνται από τις καθιερωμένες μεθόδους της βιομηχανίας πλαστικών, ενώ τα κεραμικά και τα γυαλιά απαιτούν ειδικές μεθόδους σύνθεσης όπως η επεξεργασία sol-gel. Οι τεχνολογίες κατασκευής σύνθετων υλικών περιλαμβάνουν τη χειροποίητη τοποθέτηση, τη χύτευση με συμπίεση, τη χύτευση με μεταφορά ρητίνης και τη χύτευση με έγχυση, λαμβάνοντας υπόψη τη βιοσυμβατότητα και τους συνήθως χαμηλούς όγκους παραγωγής στον τομέα της βιοϊατρικής. Συμπερασματικά, η προσεκτική επιλογή υλικών και διαδικασιών κατασκευής είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη αποτελεσματικών και ασφαλών βιοϋλικών για ιατρικές εφαρμογές.

Προαπαιτούμενα: (1) Γνώσεις: Βασικές γνώσεις ιδιοτήτων βιοϋλικών | Βασικές γνώσεις τεχνολογιών παραγωγής, (2) Δεξιότητες: Δεξιότητες εύρεσης πληροφοριών σε επιστημονικές βιβλιοθήκες | Λογική σκέψη, (3) Κοινωνικές ικανότητες: Καμία.

Μαθησιακοί στόχοι: (1) Γνώσεις: Κατανόηση των βασικών τεχνολογιών επεξεργασίας των βιοϋλικών | Περιγραφή και του τρόπου με τον οποίο παραδείγματα βιοϋλικά για την κατασκευή για κλινική χρήση, (2) Δεξιότητες: Ικανότητα εύρεσης πληροφοριών σε επιστημονικές βιβλιοθήκες | Λογική σκέψη, (3) Κοινωνικές ικανότητες: Ικανότητα ανάπτυξης νέων δεξιοτήτων και γνώσεων.

Περιεχόμενα: (1) Εισαγωγή: Βιοϋλικά, (2) Κατασκευή μετάλλων για βιοϊατρικές εφαρμογές, (3) Κατασκευή βιοϊατρικών πολυμερών, (4) Κατασκευή βιοκεραμικών, (5) Κατασκευή βιοϊατρικών σύνθετων υλικών

Διδασκαλία: Διαλέξεις | Πρακτικές ασκήσεις | Ατομική εργασία των φοιτητών

1.2.4 3D εκτύπωση μετάλλων, κεραμικών και πολυμερών

Περιγραφή: Σκοπός αυτής της ενότητας είναι η εκμάθηση των σύγχρονων τεχνικών σταδιακής κατασκευής σε στρώματα, που αναφέρονται επίσης ως τρισδιάστατη εκτύπωση. Επιτρέπει την απόκτηση της ικανότητας εφαρμογής της προσθετικής κατασκευής για την ταχεία κατασκευή φυσικών πρωτοτύπων.

Προαπαιτούμενα: (1) Γνώσεις: Τεχνολογίες πληροφορικής και τεχνικό σχέδιο, CAD/CAM, τεχνολογίες κατασκευής | Ορθοπδικά και προσθετικά εφόδια, (2) Δεξιότητες: Στερεά μοντελοποίηση ενός αντικειμένου σε ένα τρισδιάστατο σύστημα CAD | Σχεδιασμός ενός ορθοπδικού ή προσθετικού μέλους, (3) Κοινωνικές Ικανότητες: Συνεργασία σε μια ομάδα έργου | Επίγνωση της ευθύνης για τα καθήκοντα που έχουν ανατεθεί | Κατανόηση της ανάγκης για νέες γνώσεις.

Μαθησιακοί στόχοι: (1) Γνώσεις: ο φοιτητής θα αποκτήσει οργανωμένες, θεωρητικές γενικές γνώσεις σχετικά με τις σύγχρονες τεχνικές σχεδιασμού και κατασκευής | Θα αποκτήσει γνώση της προσθετικής κατασκευής και των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων της σε σύγκριση με άλλες τεχνικές κατασκευής, (2) Δεξιότητες: Ο φοιτητής θα είναι σε θέση να κάνει τις κατάλληλες αλλαγές στην τεχνολογική διαδικασία της προσθετικής κατασκευής προκειμένου να αλλάξει την τιμή συγκεκριμένου τεχνικού συντελεστή του προϊόντος | Θα είναι σε θέση να κάνει λεπτομερή αξιολόγηση της τεχνολογίας της κατασκευής και να υποδείξει τις δυνατότητες βελτίωσής της | Θα είναι σε θέση να επικοινωνεί σχετικά με τεχνολόγους και σχεδιαστές | Θα είναι σε θέση να προετοιμάσει μια ομάδα για την υλοποίηση ενός καινοτόμου έργου, να επιλέξει μια ομάδα υλοποίησης, χρησιμοποιώντας μεθόδους διαχείρισης έργου, μπορεί να καθορίσει καθήκοντα που σχετίζονται με τη διαδικασία υλοποίησης του έργου και να είναι επικεφαλής της ομάδας έργου, (3) Κοινωνικές ικανότητες: Ο φοιτητής θα είναι σε θέση να θέτει σωστά προτεραιότητες για την επίτευξη του στόχου που έχει θέσει ο ίδιος ή άλλα μέλη της ομάδας | Θα εντοπίζει και επιλύει σωστά διλήμματα που σχετίζονται με την εκτέλεση των τρεχουσών εργασιών | Θα έχει επίγνωση της ανάγκης προετοιμασίας και οργάνωσης της εργασίας των μελών της ομάδας.

Περιεχόμενα: Τρισδιάστατη Εκτύπωση - γενικά θέματα τεχνολογίας κατασκευής προσθέτων σε στρώματα, Διαίρεση και σύντομη παρουσίαση των σημαντικότερων μεθόδων σταδιακής παραγωγής, Μελέτη ενός σεναρίου, Κατασκευή προϊόντων σε FDM/FFF.

Μέθοδοι διδασκαλίας: Ενημερωτική διάλεξη | Παρουσίαση πολυμέσων | Μελέτη περίπτωσης Αξιολόγηση και Αξιολόγηση: Εργαστήριο-μάθημα: με βάση την προετοιμασία του μαθητή για κάθε εργαστηριακή δραστηριότητα. Διαλέξεις: αξιολόγηση της γνώσης με γραπτή τελική δοκιμασία με ανοιχτές και κλειστές ερωτήσεις. Οι ερωτήσεις αξιολογούνται σε βαθμολογική κλίμακα και για να περάσουν απαιτείται η συγκέντρωση τουλάχιστον του 50% του συνολικού πιθανού αριθμού βαθμών.

1.2.5 Ανατομία της εμφυτευματολογίας, γεωμετρία, διαστάσεις και γενικά και ειδικά παραδείγματα

Περιγραφή: Αυτή η ενότητα παρέχει μια γενική ενημέρωση για τα ανατομικά θεμέλια που είναι ζωτικής σημασίας για την εμφυτευματολογία, εστιάζοντας στις περίπλοκες σχέσεις μεταξύ οστών, μυών, τενόντων και συνδετικού ιστού. Δίνει έμφαση στη σημασία της κατανόησης αυτών των δομών για τον επιτυχή σχεδιασμό, την τοποθέτηση και την ενσωμάτωση των εμφυτευμάτων. Το θέμα εμβαθύνει στις εκτιμήσεις γεωμετρίας και διαστάσεων που είναι απαραίτητες για τα εμφυτεύματα, απεικονίζοντας αυτές τις έννοιες με παραδείγματα τόσο γενικών όσο και ειδικών περιπτώσεων. Ενσωματώνοντας τις ανατομικές γνώσεις με τις πρακτικές εφαρμογές, οι φοιτητές θα αποκτήσουν μια εμπειριστατωμένη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο επιτυγχάνεται η βέλτιστη αποκατάσταση της λειτουργίας και της αισθητικής τόσο σε οδοντιατρικό όσο και σε ορθοπεδικό πλαίσιο. Η ενότητα αποσκοπεί στο να εφοδιάσει τους εκπαιδευόμενους με τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για την πλοήγηση σε σύνθετα ανατομικά σενάρια και τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων στην πρακτική της εμφυτευματολογίας, καλλιεργώντας την ικανότητα και την αυτοπεποίθηση σε κλινικά περιβάλλοντα.

Προαπαιτούμενα: (1) Γνώσεις: Θεμελιώδης κατανόηση της ανθρώπινης ανατομίας, με έμφαση στις δομές των οστών και των μαλακών μοριών | Συνιστάται εξοικείωση με βασικές έννοιες στην οδοντιατρική και ορθοπεδική εμφυτευματολογία, (2) Δεξιότητες: Ικανότητα διεξαγωγής έρευνας και χρήσης επιστημονικών βάσεων δεδομένων για την ανάκτηση σχετικών πληροφοριών | Ισχυρές αναλυτικές και λογικές δεξιότητες σκέψης είναι απαραίτητες για την αξιολόγηση ανατομικών δεδομένων και την εφαρμογή γεωμετρικών αρχών σε κλινικά σενάρια, (3) Κοινωνικές ικανότητες: Οι φοιτητές θα πρέπει να επιδεικνύουν αποτελεσματικές επικοινωνιακές δεξιότητες για τη συνεργασία στο πλαίσιο διεπιστημονικών ομάδων και την τήρηση των δεοντολογικών προτύπων στη φροντίδα των ασθενών.

Μαθησιακοί στόχοι: (1) Γνώσεις: Ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης κατανόησης των ανατομικών βάσεων που είναι απαραίτητες για την εμφυτευματολογία, περιλαμβάνοντας τη δομή των οστών, τις μυϊκές συνδέσεις και το ρόλο των συνδετικών ιστών | Αποκτήστε εικόνα των γεωμετρικών και διαστασιολογικών εκτιμήσεων που είναι κρίσιμες για τον επιτυχή σχεδιασμό, την τοποθέτηση και την ενσωμάτωση των εμφυτευμάτων | Αποκτήστε γνώσεις σχετικά με τους διάφορους τύπους εμφυτευμάτων, τη σταθερότητα και την οστεοενσωμάτωση, (2) Δεξιότητες: Εφαρμογή ανατομικών γνώσεων για την ανάλυση και ερμηνεία κλινικών δεδομένων για την αποτελεσματική τοποθέτηση εμφυτευμάτων και το σχεδιασμό της θεραπείας | Επίδειξη δεξιοτήτων στην ενσωμάτωση γεωμετρικών αρχών και απαιτήσεων διαστάσεων για την επιλογή κατάλληλων εμφυτευμάτων προσαρμοσμένων στις ατομικές ανάγκες του ασθενούς | Επικοινωνούν αποτελεσματικά στο πλαίσιο διεπιστημονικών ομάδων, συνεργαζόμενοι με επαγγελματίες από διαφορετικές ειδικότητες για τη βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων των ασθενών, (3) Κοινωνικές ικανότητες: Προώθηση της

ομαδικής εργασίας και της διεπιστημονικής συνεργασίας στην πρακτική της εμφυτευματολογίας | Συμμετέχουν σε συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη, παραμένοντας ενήμεροι για τις εξελίξεις στην εμφυτευματολογία και συμβάλλοντας στην ανάπτυξη του κλάδου | Προώθηση της αποτελεσματικής επικοινωνίας με τους ασθενείς

Περιεχόμενα: (1) Εμφυτευματολογία γενικά, (2) Η εμφυτευματολογία ως κλάδος, (3) Ανατομικές βάσεις & σημασία της ανατομίας στην εμφυτευματολογία, (4) Ανατομία του ανθρώπινου οστού, (5) Αλληλεπίδραση οστών / γνάθων / συνδετικού ιστού & οστεοενσωμάτωση, (6) Γεωμετρία, μεγέθη και διαστάσεις στην εμφυτευματολογία, (7) Ειδικά παραδείγματα στην εμφυτευματολογία, (8) Εφαρμογή τρισδιάστατου σχεδιασμού (ψηφιακού & φυσικού) & προηγμένων τεχνολογιών στην εμφυτευματολογία.

Μέθοδοι διδασκαλίας: Διάλογος (συζήτηση και συνομιλία) | Ηλεκτρονική μάθηση, ασκήσεις πρακτικής εξάσκησης.

1.2.6 Επιλογή υλικού για εμφύτευση (γνώσης των βιοϋλικών και των βιοσυμβατών υλικών και των τεχνολογιών επεξεργασίας τους) σε συνάρτηση με την ανατομία της εφαρμογής

Περιγραφή: Ο στόχος αυτής της ενότητας είναι να παρέχει βασικές γνώσεις σχετικά με τους παράγοντες που είναι απαραίτητοι για την αξιολόγηση της καταλληλότητας ενός υλικού ως εμφυτεύματος, όπως η βιοσυμβατότητα, οι μηχανικές ιδιότητες, οι μέθοδοι επεξεργασίας και οι συγκεκριμένες απαιτήσεις της εφαρμογής. Είναι απαραίτητο να κατανοηθεί ότι η επιλογή του υλικού και της μεθόδου επεξεργασίας πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις ανάγκες του ασθενούς. Η σωστή επιλογή υλικών είναι ζωτικής σημασίας στην ανάπτυξη βιοϋλικών λόγω της άμεσης αλληλεπίδρασής τους με το περιβάλλον, επηρεάζοντας σημαντικά την υγεία του ασθενούς. Τα επιτυχημένα εμφυτεύματα μπορούν να οδηγήσουν σε πλήρη ανάρρωση, ενώ αποτυχίες μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές συνέπειες. Η πολυπλοκότητα και η φύση του περιβάλλοντος (ανθρώπινου σώματος), που περιλαμβάνει δομικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες, καθιστούν δύσκολη την κατανόηση των αλληλεπιδράσεων βιοϋλικών και βιολογικών παραγόντων. Οι μηχανικοί βιοϋλικών πρέπει να προσδιορίσουν τα βασικά χαρακτηριστικά για συγκεκριμένες εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένων των μηχανικών ιδιοτήτων, όπως η αντοχή και η ανθεκτικότητα, καθώς και των χημικών ιδιοτήτων που επηρεάζουν τις βιολογικές αντιδράσεις. Επιπλέον, τα κόστη παραγωγής και η πολυπλοκότητα πρέπει να εξετάζονται για να διασφαλιστεί η οικονομική βιωσιμότητα. Αυτή η συνολική προσέγγιση εξασφαλίζει ότι τα βιοϋλικά πληρούν τα λειτουργικά, ασφάλειας, αποτελεσματικότητας και οικονομικά πρότυπα. Διάφοροι ιστοί στο ανθρώπινο σώμα παρουσιάζουν ξεχωριστές μηχανικές ιδιότητες με βάση τις λειτουργίες τους. Για παράδειγμα, τα οστά που φέρουν φορτίο στα κάτω άκρα υποστηρίζουν το βάρος του σώματος και αντέχουν διάφορες

δυνάμεις κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων, ενώ οι τένοντες και οι σύνδεσμοι αντέχουν κυρίως σε εφελκυστικές δυνάμεις. Αυτές οι ιδιότητες είναι κρίσιμες για την αλληλεπίδραση του βιοϋλικού με το βιολογικό περιβάλλον και την απόδοσή του. Όταν αναπτύσσουμε νέα βιοϋλικά, είναι απαραίτητο να εξετάσουμε τις απαιτήσεις μηχανικών ιδιοτήτων για την προοριζόμενη εφαρμογή και πώς να επιτευχθούν αυτές οι ιδιότητες. Η κατανόηση των μηχανικών ιδιοτήτων των βιοϋλικών είναι ζωτικής σημασίας, και διάφορες μηχανικές δοκιμές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση των διαφορετικών ιδιοτήτων των βιοϋλικών. Εκτός από τις μηχανικές ιδιότητες, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα χημικά χαρακτηριστικά του δυνητικού συστήματος βιοϋλικών. Αυτό είναι σημαντικό για τη γενική σταθερότητα του μέρους και έχει σημαντική επίδραση στην φυσιολογική απόκριση του ασθενούς στο εμφύτευμα, επηρεάζοντας το χειρουργικό αποτέλεσμα.

Προαπαιτούμενα: (1) Γνώσεις: Βασικές γνώσεις ιδιοτήτων βιοϋλικών | Βασικές γνώσεις τεχνολογιών κατασκευής, (2) Δεξιότητες: Δεξιότητες στην αναζήτηση πληροφοριών σε επιστημονικές βιβλιοθήκες | Λογική σκέψη, (3) Κοινωνικές ικανότητες: Καμία.

Στόχοι Μάθησης: (1) Γνώσεις: Κατανόηση των απαιτήσεων βιοϋλικών και βιοσυμβατών υλικών | Επιλογή του πιο κατάλληλου υλικού για μια πραγματική εφαρμογή, (2) Δεξιότητες: Ικανότητα εύρεσης πληροφοριών σε επιστημονικές βιβλιοθήκες | Λογική σκέψη, (3) Κοινωνικές ικανότητες: Ικανότητα ανάπτυξης νέων δεξιοτήτων και γνώσεων.

Περιεχόμενα: (1) Επιλογή υλικών για ιατρικές συσκευές, (2) Μηχανικές ιδιότητες βιοϋλικών, (3) Χημικές ιδιότητες βιοϋλικών, (4) Ανθρωπολογία, (5) Υλικά στην ορθοπεδική, (6) Οδοντικά εμφυτεύματα, (7) Καρδιοαγγειακές συσκευές

Μέθοδοι Διδασκαλίας: Διαλέξεις | Ασκήσεις πρακτικής | Ατομική εργασία φοιτητών.

1.2.7 Μέθοδοι δοκιμής συμβατότητας ανθρώπινων εμφυτευμάτων στην χειρουργική εμφυτευματολογία

Περιγραφή: Η ενότητα αποσκοπεί στην παροχή βασικών γνώσεων σχετικά με τη βιοσυμβατότητα και την ασφάλεια των εμφυτευμάτων πριν από τη χρήση τους σε χειρουργικές διαδικασίες. Η δοκιμή συμβατότητας ανθρώπινων εμφυτευμάτων είναι κρίσιμη στη διαδικασία ανάπτυξης και αξιολόγησης βιοϋλικών για εμφύτευση. Αυτές οι δοκιμές αξιολογούν την ασφάλεια, τη βιοσυμβατότητα και την απόδοση των υλικών εμφυτευμάτων. Το ανθρώπινο σώμα είναι ένα σύνθετο σύστημα με διάφορους ιστούς, κύτταρα, πρωτεΐνες και άλλα βιολογικά συστατικά. Κάθε ιστός έχει μια μοναδική εξωκυττάρια μήτρα που επηρεάζει το τοπικό περιβάλλον για τα κύτταρα. Το σώμα περιέχει ποικιλία πρωτεϊνών που μπορεί να υποστούν αλλαγές όταν εκτεθούν σε διάφορα βιολογικά υλικά και χημικά. Το αίμα, ένα ζωτικής σημασίας υγρό, περιέχει πρωτεΐνες και κύτταρα που ξεκινούν τη διαδικασία πήξης,

τις φλεγμονώδεις αντιδράσεις και καταπολεμούν ξένα υλικά. Τα λειτουργικά βιοϋλικά στοχεύουν να αποτρέψουν αρνητικές αντιδράσεις, όπως τοξικότητα ή υπερβολική φθορά, ενσωματώνοντας αβίαστα στο βιολογικό περιβάλλον και αντέχοντας σε μηχανικές δυνάμεις. Η «βιοσυμβατότητα» αναφέρεται στην ικανότητα των υλικών να λειτουργούν χωρίς να προκαλούν αρνητικές αντιδράσεις ιστών και είναι κρίσιμη για ιατρικές συσκευές. Περιλαμβάνει την κατανόηση των αντιδράσεων των ιστών που είναι απαραίτητες για την επιτυχή χρήση βιοϋλικών ή ιατρικών συσκευών και την αξιολόγηση δυσμενών αλλαγών που επηρεάζουν την αντίδραση του ξενιστή. Η βιοσυμβατότητα εξαρτάται από την ικανότητα της ιατρικής συσκευής να λειτουργεί κατάλληλα στο περιβάλλον του ξενιστή, λαμβάνοντας υπόψη τις μηχανικές ιδιότητες, την αντοχή στη διάβρωση και τη χημική σταθερότητα. Οι βιολογικές αντιδράσεις στα εμφυτεύματα μπορεί να διαφέρουν λόγω αλλαγών στο περιβάλλον του ξενιστή ή στο υλικό της συσκευής μετά την εμφύτευση. Παράγοντες που επηρεάζουν τη βιοσυμβατότητα περιλαμβάνουν τις χημικές και φυσικές ιδιότητες των βιοϋλικών, τους τύπους και τις θέσεις των ιστών του ξενιστή, τη διάρκεια έκθεσης, τα χαρακτηριστικά της επιφάνειας και τις ουσίες που απελευθερώνονται από τη συσκευή λόγω διάβρωσης και φθοράς. Απαιτείται αυστηρή δοκιμή, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO και ASTM, για την ανάπτυξη βιοσυμβατών ιατρικών συσκευών πριν από τις κλινικές δοκιμές. Η βιοσυμβατότητα περιλαμβάνει επίσης το σχεδιασμό και τη γεωμετρία των ιατρικών συσκευών. Κακός σχεδιασμός μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχίες, και οι δομικές αλλαγές μετά την εμφύτευση λόγω διάβρωσης, κόπωσης ή φόρτισης πρέπει να ληφθούν υπόψη. Η διαδικασία μετάβασης των βιοϋλικών από την ερευνητική διαδικασία σε κλινικές δοκιμές περιλαμβάνει πολλαπλά στάδια: επεξεργασία, φυσική και μικροδομική χαρακτηρισση, *in vitro* εκτιμήσεις κυτταρικής συμβατότητας, προκλινικές δοκιμές σε ζώα και κλινικά σημαντικές *in vivo* δοκιμές οστεοενσωμάτωσης, οδηγώντας σε κλινικές δοκιμές σε ανθρώπους.

Προαπαιτούμενα: (1) Γνώσεις: Βασικές γνώσεις φυσικής και χημείας | Βασικές γνώσεις βιολογίας, (2) Δεξιότητες: Δεξιότητες στην αναζήτηση πληροφοριών σε επιστημονικές βιβλιοθήκες | Λογική σκέψη, (3) Κοινωνικές ικανότητες: Καμία.

Στόχοι Μάθησης: (1) Γνώσεις: Κατανόηση βασικών γνώσεων σχετικά με τη βιοσυμβατότητα και την ασφάλεια του υλικού εμφυτεύματος, (2) Δεξιότητες: Ικανότητα εύρεσης πληροφοριών σε επιστημονικές βιβλιοθήκες | Λογική σκέψη, (3) Κοινωνικές ικανότητες: Ικανότητα ανάπτυξης νέων δεξιοτήτων και γνώσεων.

Περιεχόμενα: (1) Περιβάλλον ανθρώπινου σώματος, (2) Εξέλιξη βιοϋλικών, (3) Ιατρικές συσκευές, (4) Βιοσυμβατότητα, (5) *In Vitro* δοκιμές για βιοσυμβατότητα, (6) *In Vivo* δοκιμές για βιοσυμβατότητα, (7) Φλεγμονή, επούλωση τραυμάτων και αντίδραση ξένου σώματος.

Μέθοδοι Διδασκαλίας: Διαλέξεις | Ασκήσεις πρακτικής | Ατομική εργασία φοιτητών.

1.2.8 Βάσεις δεδομένων, προγραμματισμός, AI

Περιγραφή: Η ενότητα αυτή ακολουθεί το βασικές ψηφιακές ικανότητες στον επαγγελματικό τομέα της επεξεργασίας δεδομένων. Τα δεδομένα είναι ένα ουσιώδες μέρος της επιτυχημένης λειτουργίας ενός ευρέος φάσματος οργανισμών και στην υγειονομική περίθαλψη είναι πολύ μεγάλη η σημασία της ακρίβειας και της ασφάλειας της επεξεργασίας δεδομένων. Στο τομέα της βάσης διαχείρισης δεδομένων το θέμα αναπτύσσει βασικές γνώσεις μέσα από τις δομές των πινάκων βάσεων δεδομένων και τη στοιχειώδη επεξεργασία δεδομένων σε περιβάλλον υπολογιστικών φύλλων. Λογική συνέχιση του απλού χειρισμού της βάσης δεδομένων με πίνακες γνώσεων και δεξιοτήτων οδήγησε στην ανάπτυξή τους σε σχεσιακές δομές.

Στον τομέα του προγραμματισμού οι μαθησιακοί στόχοι του θέματος επικεντρώνονται στην ανάπτυξη βασικών γνώσεων και δεξιοτήτων προγραμματισμού για συγκεκριμένα θέματα υγειονομικής περίθαλψης. Το θέμα επικεντρώνεται στον προγραμματισμό με χαμηλό κώδικα και χωρίς κώδικα, επειδή το μάθημα απευθύνεται σε επαγγελματίες από πολύ ευρύ πεδίο και επομένως οι απαιτήσεις για προηγούμενες γνώσεις και δεξιότητες προγραμματισμού δεν μπορούν να είναι απαιτητικές.

Η τρίτη θεματική εκπαιδευτική ομάδα είναι οι τυπικές εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στην υγειονομική περίθαλψη. Σημαντικό μέρος της εκπαίδευσης είναι η ανεξάρτητη εργασία του σπουδαστή που επικεντρώνεται στην κατανόηση της αποτελεσματικής αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων μέσω μιας κατάλληλης δομής δεδομένων, βασικών τεχνικών προγραμματισμού και απλών εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης.

Προαπαιτούμενα: (1) Γνώσεις: Καμία; (2) Δεξιότητες: Εργασία σε ένα από τα γνωστά λειτουργικά συστήματα | Ικανότητα δημιουργίας βάσης δεδομένων σε επεξεργαστές λογιστικών φύλλων, (3) Κοινωνικές ικανότητες: Καμία.

Στόχοι Μάθησης: (1) Γνώσεις: Κατανόηση των αρχών της βάσης δεδομένων και της σχεσιακής βάσης δεδομένων | Κατανόηση του βασικού προγραμματισμού για τις εφαρμογές στην υγειονομική περίθαλψη | Κατανόηση των βασικών εφαρμογών της τεχνητής νοημοσύνης; (2) Δεξιότητες: Ικανότητα δημιουργίας απλής βάσης δεδομένων σε μορφή πίνακα | Ικανότητα δημιουργίας απλής σχεσιακής βάσης δεδομένων | Ικανότητα χρήσης απλού προγραμματισμού για την αυτοματοποίηση της επεξεργασίας δεδομένων | Ικανότητα χρήσης απλών εργαλείων για εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης για την επεξεργασία δεδομένων υγειονομικής περίθαλψης, (3) Κοινωνικές ικανότητες: Ικανότητα ανεξάρτητης εργασίας σε απλές βάσεις δεδομένων και εργασίες επεξεργασίας δεδομένων.

Περιεχόμενα: (1) Απλές βάσεις δεδομένων, (2) Σχεσιακές βάσεις δεδομένων, (3) Βασικός προγραμματισμός για την επεξεργασία δεδομένων, (4) Βασικά εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης για την επεξεργασία δεδομένων.

Μέθοδοι Διδασκαλίας: Διάλεξη | Συζήτηση, συνομιλία, καταιγισμός ιδεών | Πρακτικές ασκήσεις | Αντιμετώπιση σεναρίων, μάθηση σε σενάρια | Ατομική εργασία των μαθητών.

1.2.9 Σύστημα τηλεϊατρικής, ιατρική πληροφορική

Περιγραφή: Σκοπός αυτής της ενότητας είναι η παροχή μιας ολοκληρωμένης εισαγωγής στον τομέα της τηλεϊατρικής και της εφαρμογής της στη σύγχρονη υγειονομική περίθαλψη. Οι φοιτητές θα διερευνήσουν τη χρήση των τεχνολογιών τηλεπικοινωνιών για την παροχή υπηρεσιών υγείας από απόσταση, τη βελτίωση της πρόσβασης στη φροντίδα και τη βελτίωση των αποτελεσμάτων των ασθενών. Επιπλέον, το μάθημα καλύπτει την ενσωμάτωση των αρχών και τεχνολογιών της ιατρικής πληροφορικής στα συστήματα τηλεϊατρικής. Οι φοιτητές θα εξετάσουν την ιστορική εξέλιξη της τηλεϊατρικής, τα οφέλη και τους περιορισμούς της, καθώς και τα ηθικά και νομικά ζητήματα που σχετίζονται με την άσκηση της. Θα αποκτήσουν στέρεη κατανόηση των τηλεπικοινωνιακών τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται στην τηλεϊατρική, όπως συστήματα μετάδοσης, παρακολούθησης και εφαρμογές κινητής υγείας.

Προαπαιτούμενα: (1) Γνώσεις: Βασικές γνώσεις του συστήματος τηλεϊατρικής | Βασικές γνώσεις ιατρικής πληροφορικής, (2) Δεξιότητες: Δεξιότητες εύρεσης πληροφοριών σε επιστημονικές βιβλιοθήκες | Λογική σκέψη, (3) Κοινωνικές ικανότητες: Καμία.

Στόχοι Μάθησης: (1) Γνώσεις: Ορισμός και επεξήγηση της έννοιας της τηλεϊατρικής, του πεδίου εφαρμογής της και του ρόλου της στη σύγχρονη παροχή υγειονομικής περίθαλψης | Αξιολόγηση των πλεονεκτημάτων και των περιορισμών της τηλεϊατρικής στη βελτίωση της πρόσβασης στην υγειονομική περίθαλψη, της ποιότητας και των αποτελεσμάτων για τους ασθενείς | Ανάλυση των ηθικών και νομικών προβληματισμών που σχετίζονται με την άσκηση της τηλεϊατρικής και την προστασία της ιδιωτικής ζωής των ασθενών και την ασφάλεια των δεδομένων | Περιγραφή των τηλεπικοινωνιακών τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται στην τηλεϊατρική | Κατανόηση των αρχών της ιατρικής πληροφορικής και των εφαρμογών της στην τηλεϊατρική, (2) Δεξιότητες: Ικανότητα εύρεσης πληροφοριών σε επιστημονικές βιβλιοθήκες | Λογική σκέψη, (3) Κοινωνικές ικανότητες: Ικανότητα ανάπτυξης νέων δεξιοτήτων και γνώσεων.

Περιεχόμενα: (1) Τηλεϊατρική, (2) Τεχνολογίες τηλεπικοινωνιών στην τηλεϊατρική, (3) Ιατρική πληροφορική στην τηλεϊατρική Πληροφοριακά συστήματα και άνθρωποι, (4) Εφαρμογές τηλεϊατρικής, (5) Τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών στην

τηλεϊατρική, (6) Μελλοντικές τάσεις και καινοτομίες στην τηλεϊατρική, (7) Δεοντολογία στη συνεργασία με την τεχνολογία, (8) Τηλεϊατρική και μετασχηματισμός της υγειονομικής περίθαλψης.

Μέθοδοι Διδασκαλίας: Διαλέξεις | Πρακτικές ασκήσεις | Ατομική εργασία των μαθητών.

1.2.103D σάρωση, διαδικασία και συσκευή

Περιγραφή: Σκοπός της ενότητας είναι η εξοικείωση με τεχνικές και μεθόδους αυτοματοποιημένου σχεδιασμού ορθοπεδικών και προσθετικών προϊόντων, με τη χρήση αντίστροφης μηχανικής και KBE και την ταχεία κατασκευή των προϊόντων αυτών με τη χρήση τεχνολογιών προσθετικής κατασκευής (3D Printing).

Προαπαιτούμενα: (1) Γνώσεις: τεχνολογίες πληροφορικής και τεχνικό σχέδιο, CAD/CAM, τεχνολογίες κατασκευής | ορθοπεδικά και προσθετικά είδη, (2) Δεξιότητες: μοντελοποίηση ενός αντικειμένου σε σύστημα CAD 3D | σχεδιασμός ορθοπεδικών ή προσθετικών ειδών, (3) Κοινωνικές Δεξιότητες: ομαδικότητα | επίγνωση της ευθύνης για τα καθήκοντα που ανατίθενται | κατανόηση της ανάγκης για νέες γνώσεις.

Μαθησιακοί Στόχοι: (1) Γνώσεις: Ο φοιτητής θα μπορεί να περιγράφει το ρόλο του σχεδιασμού στη σύγχρονη διαδικασία της σχεδιαστικής μηχανικής | Να περιγράφει τις τεχνολογικές βάσεις της προσθετικής τεχνολογίας FDM και τις δυνατότητες εφαρμογής της στην ορθοπεδική και προσθετική | Να περιγράφει τις δυνατότητες σχεδιασμού με χρήση αντίστροφης μηχανικής και KBE, (2) Δεξιότητες: Ο φοιτητής θα μπορεί να δημιουργεί τρισδιάστατα μοντέλα, να προετοιμάζει και να επεξεργάζεται ένα αρχείο τριγωνικού πλέγματος (STL), να επιλέγει την ανάλυση για τις ανάγκες της προσθετικής κατασκευής | Να κατασκευάζει ορθοπεδικά προϊόντα με χρήση της τεχνολογίας FDM | Να προετοιμάζει ένα αρχείο και επιλέγει τις παραμέτρους | Να εκτελεί την επεξεργασία | Να επεξεργάζεται τριγωνικό πλέγμα και να χρησιμοποιεί ευφυή μοντέλα CAD για τη δημιουργία ενός σχεδίου μιας ορθώσεως/πρόθεσης, (3) Κοινωνικές Δεξιότητες: Ο φοιτητής θα μπορεί να εφαρμόσει την 3D εκτύπωση σε μηχανολογικές εφαρμογές | Θα είναι σε θέση να αναπτύσσει τις γνώσεις του μόνος του | Θα είναι σε θέση να εργάζεται σε μια ομάδα πολλών ατόμων χρησιμοποιώντας τεχνικές ταχείας ανάπτυξης προϊόντων.

Περιεχόμενα: Περιγραφή των κύριων θεμάτων που καλύπτει η ενότητα. Παροχή λεπτομερειών για να δοθεί στους φοιτητές μια αίσθηση της ενότητας. Μαζική προσαρμογή στην ιατρική μηχανική - παραγωγή εξατομικευμένων προμηθειών. Τεχνικές αντίστροφης μηχανικής (τρειςδιάστατη σάρωση) στην ιατρική - υλικό, λογισμικό, μεθοδολογία συλλογής και επεξεργασίας

δεδομένων. Τεχνολογίες ταχείας κατασκευής - Fused Deposition Modelling στην προσθετική και την ορθωτική (βασικά στοιχεία, υλικά, εφαρμογές, μηχανήματα, λογισμικό, σχεδιασμός και υλοποίηση μιας διαδικασίας, μετεπεξεργασία). Τεχνικές αυτοματοποίησης σχεδιασμού - βασικά στοιχεία της KBE (Knowledge Based Engineering) και αυτόματη δημιουργία μοντέλων σε ιατρικές εφαρμογές. Παρουσίαση μιας διαδικασίας ταχείας σχεδίασης και κατασκευής ορθοπεδικών και προσθετικών ειδών στο Εργαστήριο Ταχείας Κατασκευής. Ορθώσεις χεριών, ορθώσεις ποδιών, προσθέσεις χεριών.

Μέθοδοι Διδασκαλίας: Ενημερωτική διάλεξη | Παρουσίαση πολυμέσων | Μελέτη ενός σεναρίου.

1.2.11 Ιατρική απεικόνιση (CT/MRI/USG)

Περιγραφή: Αυτή η ενότητα αποσκοπεί στην παροχή μιας ολοκληρωμένης διερεύνησης των τεχνολογιών ιατρικής απεικόνισης - υπολογιστική τομογραφία (CT), μαγνητική τομογραφία (MRI) και υπερήχους (USG). Αυτές οι μέθοδοι έχουν φέρει επανάσταση στις διαγνωστικές δυνατότητες στην υγειονομική περίθαλψη, προσφέροντας λεπτομερή εικόνα της ανθρώπινης ανατομίας και παθολογίας. Η ενότητα εμβαθύνει στις θεμελιώδεις αρχές, τις ποικίλες εφαρμογές και τις πρόσφατες εξελίξεις στην απεικόνιση με αξονική τομογραφία, μαγνητική τομογραφία και USG. Δίνει έμφαση στην ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών στην κλινική πρακτική, αναδεικνύοντας το ρόλο τους στη διάγνωση, το σχεδιασμό της θεραπείας και τη θεραπευτική παρακολούθηση σε διάφορους ιατρικούς κλάδους. Οι φοιτητές θα αποκτήσουν μια βαθιά κατανόηση των αρχών της απεικόνισης, της τεχνικής επάρκειας, των πρωτοκόλλων ασφαλείας και των ηθικών προβληματισμών που είναι απαραίτητοι για την αποτελεσματική χρήση και ερμηνεία της ιατρικής απεικόνισης σε χώρους υγειονομικής περίθαλψης.

Προαπαιτούμενα: (1) Γνώσεις: Οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν θεμελιώδη κατανόηση των αρχών και των εφαρμογών των μεθόδων ιατρικής απεικόνισης, όπως: CT, MRI και USG | Αυτό περιλαμβάνει βασικές γνώσεις των φυσικών αρχών που διέπουν κάθε μέθοδο, τις τυπικές κλινικές χρήσεις τους και τις διαφορές στις δυνατότητες απεικόνισης μεταξύ τους. (2) Δεξιότητες: Οι φοιτητές πρέπει να διαθέτουν δεξιότητες ερμηνείας ιατρικών εικόνων | Η ικανότητα χρήσης λογισμικού απεικόνισης για την ανάλυση και τον χειρισμό εικόνων είναι απαραίτητη. (3) Κοινωνικές Δεξιότητες: Οι φοιτητές πρέπει να διαθέτουν αποτελεσματικές επικοινωνιακές δεξιότητες που είναι απαραίτητες για τη μεταφορά των ευρημάτων της απεικόνισης σε επαγγελματίες υγείας και ασθενείς με σαφή και κατανοητό τρόπο | Θα πρέπει να είναι ικανοί να συνεργάζονται σε διεπιστημονικές ομάδες, να σέβονται τις διαφορετικές απόψεις και να συμβάλλουν σε συζητήσεις σχετικά με διαγνωστικές και θεραπευτικές στρατηγικές που αφορούν την ιατρική απεικόνιση | Οι

φοιτητές πρέπει να διατηρούν ηθική συνείδηση και να τηρούν τα πρωτόκολλα εμπιστευτικότητας και ασφάλειας των ασθενών στην πρακτική της ιατρικής απεικόνισης.

Μαθησιακοί στόχοι: (1) Γνώσεις: Κατανόηση των αρχών και των εφαρμογών της αξονικής τομογραφίας, της μαγνητικής τομογραφίας και της μαγνητικής τομογραφίας στην ιατρική απεικόνιση | Να αποκτήσουν οι φοιτητές εμπειρία σε πρωτόκολλα ασφαλείας και δεοντολογικά ζητήματα. (2) Δεξιότητες: Ερμηνεύετε και αναλύετε αποτελεσματικά εικόνες αξονικής τομογραφίας, μαγνητικής τομογραφίας και USG | Εφαρμογή των απεικονιστικών ευρημάτων στη λήψη κλινικών αποφάσεων και σαφής επικοινωνία των αποτελεσμάτων | Εξάσκηση της ακτινοπροστασίας και βελτιστοποίηση των πρωτοκόλλων απεικόνισης. (3) Κοινωνικές Δεξιότητες: Να επικοινωνεί ο φοιτητής αποτελεσματικά με τις ομάδες υγειονομικής περίθαλψης και τους ασθενείς | Να επιδεικνύει ηθική συμπεριφορά και επαγγελματισμό στην πρακτική της ιατρικής απεικόνισης | Να συνεργάζεται σε διεπιστημονικά πλαίσια και να δεσμεύονται για συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη.

Περιεχόμενα: (1) Ιατρική απεικόνιση (CT, MRI και USG), (2) Σημασία της ιατρικής απεικόνισης, (3) Σημασία της κατανόησης των αρχών της ιατρικής απεικόνισης, (4) Διεπιστημονική συνεργασία, (5) Κλινική ολοκλήρωση και φροντίδα της υγείας των ασθενών, (6) Τεχνική επάρκεια, (7) Εφαρμογές και εξελίξεις.

Μέθοδοι διδασκαλίας: Διάλεξη | Διάλογος | Παρουσίαση | Ηλεκτρονική μάθηση | Μέθοδοι εργασίας με το κείμενο | Πρακτικές ασκήσεις

1.2.12 Εφαρμογή 3D εικόνων για σχεδιασμό ανάλογα με την τεχνολογία επεξεργασίας (ψηφιακά εργαλεία για σχεδιασμό)

Περιγραφή: Στόχος είναι η εξοικείωση με τεχνικές και μεθόδους αυτοματοποιημένου σχεδιασμού εξατομικευμένων ιατρικών προϊόντων, όπως εμφυτεύματα, προθέσεις, ορθώσεις ή συσκευές αποκατάστασης, με τη χρήση της μηχανικής της γνώσης και ευφύων μοντέλων CAD.

Προαπαιτούμενα: (1) Γνώσεις: χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή και τεχνικό σχέδιο, CAD/CAM, τεχνολογίες κατασκευής | γνώση τεχνολογιών ιατρικής απεικόνισης- γνώση ιατρικών προϊόντων: ορθοπεδικός και προσθετικός εξοπλισμός, εμφυτεύματα, συσκευές

αποκατάστασης κ.λπ, (2) Δεξιότητες: μοντελοποίηση αντικειμένου σε CAD 3D | Σχεδιασμός ιατρικής συσκευής, (3) Κοινωνικές Δεξιότητες: ομαδικότητα | επίγνωση της ευθύνης για τα καθήκοντα που ανατίθενται | κατανόηση της ανάγκης για νέες γνώσεις.

Μαθησιακοί Στόχοι: (1) Γνώσεις: Ο φοιτητής θα μπορεί να περιγράφει το ρόλο του σχεδιασμού στη σύγχρονη διαδικασία σχεδιαστικής μηχανικής | Να περιγράφει τις δυνατότητες σχεδιασμού εξατομικευμένων ιατρικών προϊόντων με τη χρήση τεχνικών ιατρικής απεικόνισης και τρισδιάστατης σάρωσης | Να περιγράφει τις δυνατότητες αυτοματοποίησης του σχεδιασμού ιατρικών προϊόντων με τη χρήση μηχανικής γνώσης και έξυπνων μοντέλων CAD, (2) Δεξιότητες: Ο φοιτητής θα μπορεί να δημιουργεί τρισδιάστατα μοντέλα εξατομικευμένων ιατρικών προϊόντων με βάση δεδομένα ιατρικής απεικόνισης/3D σάρωσης | Να προετοιμάζει ευφυή μοντέλα CAD εξατομικευμένων ιατρικών προϊόντων με χρήση τεχνικών KBE και να χρησιμοποιεί τα μοντέλα αυτά για τη δημιουργία σχεδίων ιατρικών προϊόντων για συγκεκριμένους ασθενείς, (3) Κοινωνικές Δεξιότητες: Ο φοιτητής θα μπορεί να εφαρμόζει προηγμένα CAD προγράμματα στη βιοϊατρική | Να είναι σε θέση να αναπτύσσει μόνος του τις γνώσεις του | Να είναι σε θέση να εργάζεται σε ομάδα έργου χρησιμοποιώντας ψηφιακές τεχνολογίες.

Περιεχόμενα: Σχεδιασμός εξατομικευμένων ιατρικών προϊόντων βάσει τεχνολογιών ιατρικής απεικόνισης και τρισδιάστατης σάρωσης. Τεχνικές αυτοματοποίησης σχεδιασμού - βασικές αρχές της KBE (Knowledge Based Engineering) και της αυτόματης δημιουργίας μοντέλων σε ιατρικές εφαρμογές. Επεξεργασία δεδομένων ιατρικής απεικόνισης και δεδομένων τρισδιάστατης σάρωσης (εργαστήριο πληροφορικής). Σχεδιασμός επιλεγμένων ιατρικών προϊόντων με βάση δεδομένα ιατρικής απεικόνισης (2-3 παραδείγματα: ορθώσεις και προθέσεις).

Μέθοδοι Διδασκαλίας: Ενημερωτική διάλεξη | Παρουσίαση πολυμέσων | Εργαστηριακή μέθοδος

1.2.13 Ιατρικός εξοπλισμός, νοσοκομειακός εξοπλισμός

Περιγραφή: Η ενότητα αυτή εισάγει τις στοιχειώδεις γνώσεις σχετικά με τον ιατρικό εξοπλισμό στην υγειονομική περίθαλψη και τα νοσοκομεία. Οι συσκευές αυτές χρησιμοποιούνται από εξειδικευμένα άτομα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για την πρόληψη, διάγνωση, θεραπεία, παρακολούθηση, ανακούφιση της νόσου, αντιστάθμιση ενός τραυματισμού, διερεύνηση, αντικατάσταση, τροποποίηση ή υποστήριξη της ανατομίας στον άνθρωπο. Στις μέρες μας η εξέλιξη του ιατρικού και νοσοκομειακού

εξοπλισμού εξελίσσεται ραγδαία με την υποστήριξη της τεχνητής νοημοσύνης, της εικονικής/επαυξημένης πραγματικότητας, της τρισδιάστατης εκτύπωσης, της ρομποτικής και των νανοτεχνολογιών που αναπτύσσονται.

Τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα μη φαρμακευτικών προϊόντων που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία, την παρακολούθηση ή την πρόληψη ασθενειών. Η δημιουργία και η χρήση ιατρικών συσκευών έχουν αυξηθεί παράλληλα με την άνοδο της ψηφιακής τεχνολογίας. Ωστόσο, τα πρότυπα αποτελεσματικότητας και ασφάλειας για πολλές ιατρικές συσκευές είναι λιγότερο αυστηρά από ό,τι για τα φάρμακα. Κατά συνέπεια, οι νέες ιατροτεχνολογικές συσκευές υιοθετούνται στα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης χωρίς επαρκή αξιολόγηση της σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητας ή των οφελών χρήσης τους από τους ασθενείς. Για τα φαρμακευτικά προϊόντα, ενδιαφέρουν μόνο οι φαρμακολογικές επιδράσεις και η κλινική αποτελεσματικότητα. Ωστόσο, τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα παρέχουν οφέλη για τους ασθενείς (όπως σωματική, ψυχική και κοινωνική ευημερία) πέραν των κλινικών αποτελεσμάτων. Ορισμένες τρέχουσες τάσεις της βιομηχανίας ιατρικών συσκευών είναι η αύξηση των τρισδιάστατων εκτυπωμένων συσκευών (ή εξαρτημάτων συσκευών), η χρήση της ιατρικής ρομποτικής και η αύξηση της συνδεσιμότητας των ιατρικών συσκευών μεταξύ πλατφορμών. Ένα άλλο θέμα που σχετίζεται με τις βέλτιστες πρακτικές για τις ιατρικές συσκευές είναι η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο και ο τρόπος διατήρησης των ιατρικών πληροφοριών με την αυξανόμενη συνδεσιμότητα των συσκευών.

Προαπαιτούμενα: (1) Γνώσεις: Κατανόηση των βασικών αρχών των δομών των μηχανών | Κατανόηση των μεθόδων και των μέσων τεχνικής και πειραματικής έρευνας των μηχανών, καθώς και των μέσων ελέγχου των μηχανών και των διεργασιών, (2) Δεξιότητες: Ικανότητα χρήσης επαγγελματικής ορολογίας και επεξεργασίας τεχνικής τεκμηρίωσης | Ικανότητα ανάγνωσης τεχνικών σχεδίων προϊόντων ή εξαρτημάτων και πρότασης των πιο αποτελεσματικών μεθόδων και διαδικασιών για την παραγωγή τους | Ικανότητα εκτέλεσης συναρμολόγησης, επιφανειακών επεξεργασιών, συσκευασίας και αποστολής | Ικανότητα πραγματοποίησης εμπειρογνωμοσύνης σε θέματα ανάλυσης μηχανημάτων και τεχνολογιών παραγωγής | Ικανότητα ανάλυσης και αξιολόγησης τεχνικών λύσεων, (3) Κοινωνικές Δεξιότητες: Καμία.

Μαθησιακοί Στόχοι: (1) Γνώσεις: Κατανόηση των κανονισμών και των προτύπων για τον ιατρικό και νοσοκομειακό εξοπλισμό | Κατανόηση των αρχών του βασικού ιατρικού και νοσοκομειακού εξοπλισμού για την εμφυτευματολογία και τις προσθετικές εργασίες, (2) Δεξιότητες: Ικανότητα ανάλυσης των τεχνικών, εργονομικών και χρηστικών ιδιοτήτων του ιατρικού και νοσοκομειακού εξοπλισμού για εμφυτευματολογία και προσθετική | Ικανότητα βελτίωσης των ιδιοτήτων του ιατρικού και νοσοκομειακού εξοπλισμού για εμφυτευματολογία και προσθετική, (3) Κοινωνικές Δεξιότητες: Ικανότητα ανεξάρτητης εργασίας σε απλές αναλυτικές και συνθετικές εργασίες βελτίωσης του ιατρικού και νοσοκομειακού εξοπλισμού για εμφυτευματολογία και προσθετική.

Περιεχόμενα: (1) Εισαγωγή στον ιατρικό εξοπλισμό, (2) Αρχές και πρότυπα των ιατρικών εξοπλισμών, (3) Περιγραφή επιλεγμένων ιατρικών εξοπλισμών.

Μέθοδοι διδασκαλίας: Διάλεξη | Συζήτηση, συνομιλία, καταιγισμός ιδεών | Πρακτικές ασκήσεις

1.2.14 Τελική εργασία

Περιγραφή: Σε αυτό το τελευταίο μάθημα, οι φοιτητές θα ενσωματώσουν και θα εφαρμόσουν τις γνώσεις που απέκτησαν καθ' όλη τη διάρκεια του μαθήματος. Το μάθημα επικεντρώνεται στη συνεκτική εφαρμογή των εννοιών που διδάχθηκαν στα προηγούμενα μαθήματα. Οι μαθητές θα επιλέξουν ανεξάρτητα μια εργασία εμφυτευματολογίας και θα προσομοιώσουν την επίλυσή της, καλύπτοντας την επιλογή υλικών, την απεικόνιση, το σχεδιασμό, την προετοιμασία εκτύπωσης, την τρισδιάστατη εκτύπωση και την εφαρμογή. Αυτό το μάθημα βασίζεται σε εργασίες που έχουν ασκηθεί προηγουμένως και δίνει έμφαση στην πρακτική εφαρμογή μέσω μιας ολοκληρωμένης μελέτης περίπτωσης που περιλαμβάνει τη δημιουργία ενός υποστηρίγματος αντιβραχίου, από την απεικόνιση έως την εκτύπωση πρωτοτύπου. Η επιτυχής ολοκλήρωση αυτής της εργασίας θα ξεκλειδώσει το τελικό τεστ, το οποίο θα καθορίσει τον συνολικό βαθμό για το μάθημα ηλεκτρονικής μάθησης.

Προαπαιτούμενα: (1) Γνώσεις: Βασική κατανόηση των αρχών της εμφυτευματολογίας | Εξοικείωση με τις τεχνολογίες τρισδιάστατης εκτύπωσης | Γνώση των ιδιοτήτων των υλικών για ιατρικές εφαρμογές, (2) Δεξιότητες: Γνώση λογισμικού τρισδιάστατης μοντελοποίησης | Ικανότητα παρακολούθησης διαγραμμάτων ροής, (3) Κοινωνικές Δεξιότητες: Εργασία από το σπίτι | Αποτελεσματική διαχείριση του χρόνου | Κριτική σκέψη για την επίλυση προβλημάτων.

Μαθησιακοί Στόχοι: (1) Γνώσεις: Κατανόηση διαφόρων εννοιών της εμφυτευματολογίας | Κατανόηση των διαγραμμάτων ροής από το σχεδιασμό έως την υλοποίηση | Κατανόηση των πρακτικών πτυχών της δημιουργίας ιατρικών πρωτοτύπων, (2) Δεξιότητες: Αυτόνομη διαχείριση ενός έργου | Επιλογή κατάλληλων υλικών για πρωτότυπα | Αποτελεσματική χρήση τεχνολογιών τρισδιάστατης εκτύπωσης | Διεξαγωγή ενδεδειγμένης ανάλυσης περιπτώσεων, (3) Κοινωνικές Δεξιότητες: Λήψη αποφάσεων στην εκτέλεση έργων | Αποτελεσματική συνεργασία σε περιβάλλοντα προσομοίωσης | Σαφής επικοινωνία των αποτελεσμάτων των έργων | Προσαρμογή στις προκλήσεις και πρόταση βιώσιμων λύσεων.

Περιεχόμενα: (1) Πλήρης ανασκόπηση των εννοιών της εμφυτευματολογίας που καλύπτονται στο μάθημα, (2) Βήματα για την ανεξάρτητη επιλογή και το σχεδιασμό έργου, (3) Επιλογή υλικών και η επίδρασή τους στην ποιότητα του πρωτοτύπου, (4) Τεχνικές απεικόνισης και ο ρόλος τους στην επιτυχία του έργου, (5) Διάγραμμα ροής του σχεδιασμού και προετοιμασίας εκτύπωσης, (6)

Πρακτική εφαρμογή της τρισδιάστατης εκτύπωσης στη δημιουργία πρωτοτύπων, (7) Μελέτη σεναρίου: Δημιουργία στήριξης του αντιβραχίου από την απεικόνιση έως την εκτύπωση πρωτοτύπου.

Μέθοδοι Διδασκαλίας: Διδασκαλία: Παρουσιάσεις και διαλέξεις PDF | Πρακτικές ασκήσεις: | Ατομική εργασία: Ανεξάρτητη έρευνα και εκτέλεση έργου

2 Συμβουλές οργάνωσης για τις βασικές αρχές σχεδιασμού μαθημάτων με ψηφιακή βάση/υποστήριξη

Η ομάδα αυτού του έργου αφιέρωσε την απαραίτητη ενέργεια και χρόνο στη θεωρία του τρόπου ορισμού του διαδικτυακού μαθήματος. Η πρόθεση ήταν να προετοιμάσει όχι μόνο αυτό το μάθημα στο απαιτούμενο επίπεδο, αλλά και να καθορίσει γενικά εφαρμόσιμες αρχές που ισχύουν για την προετοιμασία παρόμοιων μαθημάτων. Τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας είναι «Βέλτιστες πρακτικές αναπαραγωγής μαθημάτων», ή με άλλα λόγια «Συμβουλές για οργανωτικές εργασίες». Η βέλτιστη πρακτική για την οργάνωση και εκτέλεση καινοτόμων διαδικτυακών (e-learning) μαθημάτων κατάρτισης είναι μια συνοπτική και ενημερωτική επισκόπηση μιας εκπαιδευτικής προσφοράς που παρέχει έναν αποτελεσματικό τρόπο ορισμού της διαδικτυακής κατάρτισης που ανταποκρίνεται στις ανάγκες της αγοράς (δυννητικοί εκπαιδευόμενοι) με γνώσεις σε έναν συγκεκριμένο τομέα εμπειρογνωμοσύνης. Το σημαντικότερο σημείο του σχεδιασμού μιας ψηφιακής βασισμένης/υποστηριζόμενης κατάρτισης/μαθήματος είναι να ακολουθείται μια λογική δομή δράσης [8]:

1. Έρευνα κοινού
2. Προσδιορισμός του θέματος του μαθήματος
3. Περιγραφή του μαθήματος
4. Δομή του μαθήματος
5. Σχεδιασμός μαθήματος

2.1 Έρευνα Κοινού

Λίγη θεωρία για αρχή: Ο καθορισμός του κοινού πρώτα (αναλύσεις) και η δημιουργία μιας περσόνας (σύνθεση) του ιδανικού μαθητή (συμμετέχοντα) θα βοηθήσει στην δημιουργία του μαθήματος για τις πραγματικές ανάγκες της αγοράς. Ένας σαφής ορισμός του ποιοι είναι οι ιδανικοί μαθητές (συμμετέχοντες) και τι χρειάζονται είναι το πιο σημαντικό για τον ορισμό των χαρακτηριστικών του μαθήματος. Θα είναι πιθανό να επιλέξετε το σωστό θέμα, να σχεδιάσετε τον σωστό τύπο προγράμματος σπουδών και να δημιουργήσετε τον πιο αποτελεσματικό τύπο σχεδίων μαθήματος.

I. Η έρευνα προφίλ κοινού μπορεί να προετοιμαστεί με δύο πιθανούς τρόπους:

1. **Υπάρχον κοινό** – π.χ. φοιτητές ενός τμήματος, ακόλουθοι στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, μια ομάδα συνδρομητών οποιασδήποτε υπηρεσίας, πελάτες οποιασδήποτε επιχείρησης κ.λπ. Η έρευνα υπαρχόντων κοινού δημιουργεί πολύτιμες πληροφορίες που βοηθούν στην ταχεία διαμόρφωση ενός προφίλ για το πώς είναι το κοινό σας και ποια είναι τα κύρια προβλήματά του. Αυτό είναι πολύ σημαντικό για το σχεδιασμό φυσικά. Είναι δυνατό να αναζητήσετε το υπάρχον κοινό με δύο τρόπους:
 - a. **Ποσοτικά** - δημογραφικά δεδομένα που μπορούν να επαληθευτούν χρησιμοποιώντας αναλύσεις. Τα αποτελέσματα είναι τα βασικά στοιχεία, όπως ηλικία, τοποθεσία, φύλο, εκπαίδευση, προτιμήσεις κ.λπ.
 - b. **Ποιοτικά** - πληροφορίες που εμβαθύνουν περισσότερο στην κατανόηση αναγκών, επιθυμιών, προτιμήσεων, αντιπαθειών, δυσκολιών και ενδιαφερόντων. Δεδομένα μπορούν να συλλεχθούν επιλέγοντας ορισμένους πελάτες (τυχαία ή σύμφωνα με οποιαδήποτε κριτήρια) και στέλνοντάς τους μια έρευνα ή διεξάγοντας μια σύντομη συνέντευξη. Μια πιο σύνθετη αλλά αξιόπιστη προσέγγιση!
2. **Νέο κοινό** – πηγές για το κοινό υπάρχουν και ο κύριος στόχος είναι να γνωρίσουμε τον τύπο κοινού για το μάθημα και πώς να το προσεγγίσουμε. Ο καλύτερος τρόπος είναι να επικοινωνήσουμε με μερικά άτομα μέσα σε αυτές τις πηγές και να ανακαλύψουμε τους στόχους και τα προβλήματά τους:
 - a. Τι αποτελέσματα ήθελαν να επιτύχουν
 - b. Ποια βήματα πρέπει να γίνουν για να το πετύχουν

c. Ποιο είναι το κύριο πρόβλημα που πρέπει να λύσουν

Π. **Δημιουργήστε το προφίλ του ιδανικού φοιτητή** – χρησιμοποιώντας τις συλλεγμένες πληροφορίες. Αυτό το προφίλ θα είναι το κεντρικό σημείο της διαδικασίας σχεδιασμού και δημιουργίας του μαθήματος. Μια χρήσιμη πρακτική είναι να γράψετε φυσικά μια κάρτα με τις πληροφορίες του ιδανικού προφίλ φοιτητή (Πίνακας 1).

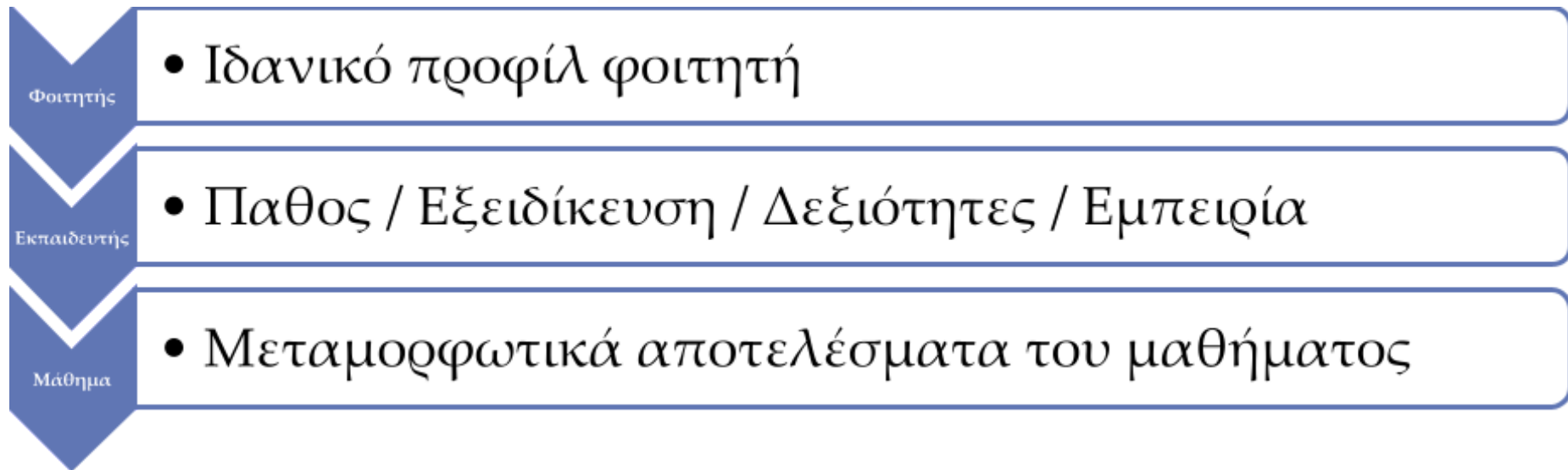
Πίνακας 1: Πληροφορίες για το προφίλ του ιδανικού φοιτητή του μαθήματος

Avatar /Φωτογραφία	Όνομα	Ηλικία
	Επάγγελμα	
	Εκπαίδευση	
Μου αρέσει/Δεν μου αρέσει	Θέλω/Επιθυμώ	
Φόβοι/Δισταγμοί	Πώς θα τους βοηθήσει η προσφορά. Οφέλη της προσφοράς.	

2.2 Θέμα μαθήματος

Στην θεωρία: Είναι απαραίτητο να εξεταστεί προσεκτικά τι θα παρουσιαστεί ως θέμα σε αυτή την ενέργεια. Η επιλογή του θέματος – βασισμένη στο ιδανικό προφίλ του φοιτητή και στα χαρακτηριστικά του εκπαιδευτή (συγκεκριμένοι τομείς ειδίκευσης, βιώματα και δεξιότητες) – επικεντρώνεται στην ουσιαστική ύλη του μαθήματος, επιτρέποντας **τη βελτίωση του φοιτητή σε υψηλότερο επίπεδο ποιότητας.**

Το πιο σημαντικό σημείο είναι ότι το ιδανικό προφίλ του φοιτητή του μαθήματος δεν αναζητά απλώς την απόκτηση πληροφοριών, αλλά **επιδιώκει την επιθυμητή βελτίωση.** Τα μαθήματα πρέπει να σχεδιάζονται με στόχο τη **βελτίωση του ιδανικού προφίλ του φοιτητή μέσω των αποτελεσμάτων της μάθησης.** Το απλούστερο σχήμα της διαδικασίας είναι στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1: Σχέδιο εισροών για τη δημιουργία μεταμορφωτικού θέματος μαθήματος.

Η καλύτερη μέθοδος για να εκφράσετε το μετασχηματισμό στο ακροατήριο είναι να δημιουργήσετε μια περιγραφή μιας πρότασης μετά από ανάλυση και σύνθεση που σχετίζεται με την ιδανική προσωπικότητα του μαθητή του μαθήματος στη μορφή:

Το μάθημα για το **ΘΕΜΑ** □;

□ θα βοηθήσει το **ΚΟΙΝΟ** στο **ΜΑΘΗΣΙΑΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ** □

□ ώστε να μπορέσουν να **ΒΕΛΤΙΩΘΟΥΝ**.

Τα μαθησιακά αποτελέσματα μπορεί να είναι:

- Διανοητικές Δεξιότητες
- Γνωστικές Δεξιότητες
- Λεκτικές Δεξιότητες (Ανταλλαγή γνώσεων, ...)
- Ανάπτυξη Κινητικών Δεξιοτήτων
- Προσωπική ανάπτυξη του ατόμου (Συμπεριφορά, ...)

Η κύρια έμφαση στα αποτελέσματα μάθησης των φοιτητών είναι να επιτύχουν μια βελτίωση που θα τους κάνει ακαδημαϊκά στιβαρούς, ικανούς και έτοιμους για δια βίου μάθηση. Τα μαθησιακά αποτελέσματα πρέπει να δίνουν προσοχή στο κατά πόσο είναι:

S - Ειδικά

M - Μετρήσιμα

A - Επιτεύξιμα

R – Ρεαλιστικά

T – Χρονικά προσδιορισμένα

Εν ολίγοις, τα μαθησιακά αποτελέσματα πρέπει να είναι «ΕΞΥΠΝΑ» & σαφώς καθορισμένα από την άποψη της δυνατότητας επίτευξης!

Πρακτική ErgoDesing: Η συγγραφή μιας δήλωσης μετασχηματισμού μπορεί να βοηθήσει τον δημιουργό του μαθήματος να εστιάσει καλύτερα το περιεχόμενο του μαθήματος στον κύριο στόχο (ή στους κύριους στόχους) που οι μαθητές θέλουν να επιτύχουν, π.χ. για το μάθημα ErgoDesign είναι: «Το μάθημα σχετικά με την **τρισδιάστατη εκτύπωση για την υγειονομική περίθαλψη** θα βοηθήσει **τους συμμετέχοντες να συμμετέχουν πλήρως στην αλυσίδα ανάπτυξης τρισδιάστατων ανθρώπινων εμφυτευμάτων**, ώστε να **μπορούν να εργαστούν σε όλες τις θέσεις μηχανικής στην αλυσίδα.**»

2.3 Περιγραφή του μαθήματος

Στην θεωρία: Ο παραπάνω μετασχηματισμός είναι μια μεγαλύτερη διαδικασία που αποτελείται από ορισμένα βήματα που πρέπει να γίνουν. Σε αυτή τη φάση είναι σημαντικό να περιγραφεί μια συνοπτική και κατατοπιστική επισκόπηση μιας εκπαιδευτικής προσφοράς που παρέχει στους δυνητικούς εκπαιδευόμενους πληροφορίες σχετικά με το περιεχόμενο, τους στόχους και τη δομή του μαθήματος. Στόχος της είναι να μεταφέρει τις βασικές πτυχές της μαθησιακής εμπειρίας, βοηθώντας τα άτομα να λάβουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με τις εκπαιδευτικές ή επαγγελματικές τους επιδιώξεις. [9]

Γνωρίζοντας **το προφίλ του ιδανικού μαθητή η βελτίωση σε υψηλότερο ποιοτικό επίπεδο** είναι δυνατόν να δηλώσει βασικά χαρακτηριστικά της περιγραφής μαθημάτων. Ο Πίνακας 2 περιγράφει τις διαφορές μεταξύ του περιεχομένου των χαρακτηριστικών προετοιμασίας για την Περιγραφή Μαθήματος και το Αναλυτικό Πρόγραμμα (Syllabus).

Πίνακας 2: Βασική σύγκριση της περιγραφής του μαθήματος και του περιεχομένου του Syllabus.

	Περιγραφή Μαθήματος	Syllabus
Σκοπός	Παρέχει μια σύντομη επισκόπηση του περιεχομένου του μαθήματος, των σκοπών, των στόχων και συχνά των πολιτικών.	Προσφέρει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τη δομή του μαθήματος, το χρονοδιάγραμμα, τις εργασίες και τις πολιτικές.
Περιεχόμενο	Μια συνοπτική περίληψη του μαθήματος.	Ένα ολοκληρωμένο έγγραφο που περιγράφει τα εβδομαδιαία θέματα, τα αναγνώσματα, τις εργασίες, τις εξετάσεις και τα κριτήρια βαθμολόγησης.
Κοινό	Απευθύνεται σε υποψήφιους εκπαιδευόμενους για να τους βοηθήσει να αποφασίσουν αν θα εγγραφούν.	Προορίζεται για τους εγγεγραμμένους εκπαιδευόμενους, παρέχοντας συγκεκριμένες πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο διεξαγωγής του μαθήματος.
Χρόνο-διάγραμμα	Διατίθεται πριν από την περίοδο εγγραφής στο μάθημα.	Παρέχεται στους εκπαιδευόμενους μετά την εγγραφή τους, συνήθως στην αρχή του εξαμήνου.

Ένας από τους καλύτερους τρόπους για να ξεκινήσετε τη συγγραφή μιας περιγραφής μαθήματος είναι να θέσετε και να απαντήσετε στις κεντρικές ερωτήσεις:

- ✓ **Ποιος** προσφέρει αυτό το μάθημα;
- ✓ **Γιατί** θα πρέπει να παρακολουθήσει ένας μαθητής αυτό το μάθημα;
- ✓ **Ποιες** οι χαρακτηριστικές μεταμόρφωσης μέσω των αποτελεσμάτων μάθησης;
- ✓ **Πώς** θα προσφέρετε την εκπαιδευτική εμπειρία σε αυτό το μάθημα;
- ✓ **Πότε** θα πραγματοποιηθεί αυτό το μάθημα;
- ✓ **Πόσο** κοστίζει το μάθημα;
- Μεμονωμένος εκπαιδευτής / Οργανισμός / ...
- Αναφορά των πλεονεκτημάτων / Οφέλη / ...
- Έκφραση των χαρακτηριστικών μεταμόρφωσης.
- Μαθησιακές δραστηριότητες/ Μέθοδοι διδασκαλίας / ...
- Αν υπάρχουν διαθέσιμες ημερομηνίες εγγραφής
- Καθορισμός τιμής αν είναι διαθέσιμη

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τα **βασικά στοιχεία μιας περιγραφής μαθήματος** και μπορεί να λειτουργήσει ως λίστα ελέγχου κατά τη δημιουργία των δικών σας περιγραφών μαθημάτων.

Πίνακας 3: Βασικά στοιχεία της περιγραφής του μαθήματος.

Βασικά στοιχεία	Πληροφορίες που πρέπει να συμπεριληφθούν
Τίτλος μαθήματος	Δηλώστε το τίτλο του μαθήματος.
Κωδικός μαθήματος (αν υπάρχει)	Συμπεριλάβετε οποιονδήποτε αναγνωριστικό κωδικό ή αριθμό αναφοράς σχετικό με το μάθημα.
Σύντομη περιγραφή	Παρέχετε μια σύντομη εισαγωγική παράγραφο που αποτυπώνει την ουσία του μαθήματος.
Γενική επισκόπηση του μαθήματος	Γενική επισκόπηση του μαθήματος, περιγράφοντας τον σκοπό, τους στόχους και τη σημασία του.
Στόχοι μάθησης	Καθαρά διατυπωμένα συγκεκριμένα αποτελέσματα και στόχοι μάθησης του μαθήματος. Τι θα κερδίσουν οι μαθητές ολοκληρώνοντας το μάθημα;
Κοινό που απευθύνεται	Αναγνώριση του προοριζόμενου κοινού και των προαπαιτούμενων του μαθήματος, καθορίζοντας το επίπεδο εμπειρίας ή γνώσης που απαιτείται.
Περιεχόμενα μαθήματος	Καταγραφή των κύριων θεμάτων, θεματικών ενοτήτων ή ενοτήτων που καλύπτονται στο μάθημα, παρέχοντας αρκετές λεπτομέρειες για να δώσετε στους αναγνώστες μια αίσθηση της ύλης.
Μέθοδοι διδασκαλίας	Περιγράψτε τις χρησιμοποιούμενες μεθόδους διδασκαλίας – π.χ. διαλέξεις, συζητήσεις, πρακτικά έργα ή ομαδικές δραστηριότητες.
Αξιολόγηση και εξέταση	Λεπτομέρειες σχετικά με τις μεθόδους αξιολόγησης, συμπεριλαμβανομένων των τύπων εργασιών – και του βάρους τους (αν ισχύει), εξετάσεων, έργων ή άλλων κριτηρίων αξιολόγησης. Προσδιορίστε πώς θα βαθμολογείται η απόδοση των μαθητών.

Βασικά στοιχεία	Πληροφορίες που πρέπει να συμπεριληφθούν
Απαιτούμενα υλικά	Καταγραφή των διδακτικών βιβλίων, αναγνωστικών, λογισμικού ή άλλων υλικών που απαιτούνται για το μάθημα.
Μοναδικά χαρακτηριστικά	Επισημάνετε τις μοναδικές πτυχές του μαθήματος, όπως επισκέψεις από προσκεκλημένους ομιλητές, εκδρομές, συνεργασίες με τη βιομηχανία ή πρακτικές εμπειρίες.
Επαγγελματικά ή ακαδημαϊκά αποτελέσματα	Επικοινωνία σχετικά με το πώς το μάθημα συμβάλλει στους μαθησιακούς στόχους των μαθητών – ακαδημαϊκούς, επαγγελματικούς ή ανάπτυξης δεξιοτήτων. Περιγράψτε τις δεξιότητες και τις γνώσεις που θα αποκτήσουν.
Πρακτικές εφαρμογές	Εξηγήστε πώς το περιεχόμενο του μαθήματος είναι εφαρμόσιμο σε πραγματικές καταστάσεις. Παρέχετε παραδείγματα για το πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι γνώσεις.
Πληροφορίες εκπαιδευτή	Πληροφορίες σχετικά με τον εκπαιδευτή, συμπεριλαμβανομένων των προσόντων, της εμπειρίας ή της σχετικής ειδίκευσης.
Πληροφορίες επικοινωνίας	Παρέχετε λεπτομέρειες επικοινωνίας ή καθοδηγήστε τους αναγνώστες για το πού μπορούν να αποκτήσουν περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το μάθημα.
Πληροφορίες εγγραφής	Λεπτομέρειες σχετικά με τη διαδικασία εγγραφής, τις προθεσμίες εγγραφής ή τις συγκεκριμένες απαιτήσεις.
Διάρκεια και πρόγραμμα	Προσδιορίστε τη διάρκεια του μαθήματος και οποιαδήποτε σχετική πληροφορία προγραμματισμού.
Γλώσσα διδασκαλίας και μορφή	Προσδιορίστε τη γλώσσα διδασκαλίας και τη μορφή του μαθήματος (π.χ. δια ζώσης, διαδικτυακό, υβριδικό).

Βασικά στοιχεία	Πληροφορίες που πρέπει να συμπεριληφθούν
Πιστοποίηση και βεβαίωση παρακολούθησης	Αναφέρετε τυχόν πιστοποίηση ή βεβαίωση παρακολούθησης που σχετίζεται με το μάθημα.

Σε αυτή την ενέργεια, είναι κατάλληλο για μαθήματα που επικεντρώνονται στη μεταμόρφωση μέσω πιο εκτενούς γνώσης και δεξιοτήτων να αναλύσουν τη μαθησιακή διαδικασία σε επιμέρους θέματα (ορισμένοι συγγραφείς χρησιμοποιούν τον όρο "ορόσημα"). Αυτό θα δώσει στον σχεδιαστή του μαθήματος μια καλύτερη εικόνα του πόσο περιεχόμενο πρέπει να δημιουργηθεί και θα βοηθήσει να αποκτηθεί άμεση εστίαση στα σχέδια μαθημάτων και το πρόγραμμα σπουδών.

Για τον προσδιορισμό των επιμέρους θεμάτων (ορόσημων), είναι σημαντικό να οικοδομηθεί μια λογική ιεραρχία του μαθήματος από τα πιο απλά επιθυμητά αποτελέσματα έως τα πιο σύνθετα – η καλύτερη προσέγγιση είναι να εφαρμοστούν η εμπειρία, οι γνώσεις και οι δεξιότητες των εκπαιδευτών.

Πρακτική ErgoDesign: Τα τελικά επιμέρους θέματα (ορόσημα) του μαθήματος ErgoDesign προσδιορίστηκαν μέσω έρευνας και παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 0 αυτού του εγχειριδίου.

2.4 Δομή του μαθήματος

Στη θεωρία: Είναι η στιγμή κατά την οποία δημιουργείται μια συνολική ιδέα για την πορεία και τα μαθησιακά ορόσημα. Η συνέχιση της διαδικασίας περιλαμβάνει τη διάσπαση κάθε επιμέρους θέματος (ορόσημο) σε ατομικό σχέδιο μαθήματος. Για την οπτικοποίηση του σχεδίου μαθήματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας επεξεργαστής κειμένου, ένας πίνακας ή απλώς ένα σημειωματάριο και ένα στυλό. Πολλά εκπαιδευτικά/εκπαιδευτικά ιδρύματα χρησιμοποιούν ηλεκτρονικές πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης για το σχεδιασμό και τη διεξαγωγή μαθημάτων. Σε αυτή την περίπτωση η έναρξη της δόμησης των σχεδίων μαθήματος στην πλατφόρμα είναι ο ευκολότερος τρόπος.

Κάθε δομή μαθήματος εξαρτάται από το επίπεδο γνώσεων του μαθητή. Το μάθημα μπορεί να απαιτεί διαφορετική δομή σύμφωνα με την επαγγελματική ειδικότητα και οι πιο κατάλληλες για τις μορφές ηλεκτρονικής κατάρτισης είναι οι εξής:

1. Διαλέξεις
2. Πρακτικές ασκήσεις
3. Αξιολογήσεις
4. Πηγές μάθησης

2.4.1 Διαλέξεις

Οι διαλέξεις θα πρέπει να επικεντρώνονται στο ΤΙ και το ΓΙΑΤΙ πριν τα επόμενα βήματα επικεντρωθούν στο ΠΩΣ με απλά λόγια. Οι διαλέξεις καλύπτουν τα εξής:

- Τυχόν απαιτούμενες έννοιες που πρέπει να κατανοήσουν οι φοιτητές,
- Ορισμούς και άλλες λεπτομέρειες που πρέπει να γνωρίζουν,
- Οτιδήποτε πρέπει να παρουσιαστεί ή να συζητηθεί για την προετοιμασία των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

2.4.2 Πρακτικές ασκήσεις

Αυτό το στάδιο δεν είναι απαραίτητο σε κάθε μάθημα, αλλά μπορεί να είναι ένας πολύ καλός τρόπος για να κάνετε το μάθημά σας πιο διαδραστικό και χρήσιμο για τους μαθητές. Οι πρακτικές ασκήσεις καλύπτουν τα εξής:

- Δείξτε πώς να το κάνετε: Παρουσιάστε τη διαδικασία ή την τεχνική που σχετίζεται με την εκπαίδευση,
- Δοκιμάστε και δείξτε πώς να ολοκληρωθεί μια εργασία: Παρακινήστε τους μαθητές να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους και να ολοκληρώσουν μια συγκεκριμένη εργασία, επιδεικνύοντας την ικανότητά τους να χρησιμοποιήσουν τις δεξιότητες που απέκτησαν.

2.4.3 Αξιολογήσεις

Ο καλύτερος τρόπος για να αποδείξετε την ποιότητα των διαλέξεων και των πρακτικών ασκήσεων είναι να κάνετε τις κατάλληλες δοκιμές - μια απλή επιβεβαίωση της μάθησης των συμμετεχόντων. Αυτό είναι το κλειδί για τη μακροπρόθεσμη διατήρηση και δέσμευση. Τα ακόλουθα στοιχεία είναι ζωτικής σημασίας κατά τη δημιουργία ενός κουίζ:

- Περιορισμός των ερωτήσεων μόνο σε αυτά που μόλις έμαθαν οι μαθητές,
- Σχεδιασμός των ερωτήσεων πρέπει να είναι εύκολο να ανακαλέσουν την απάντηση,
- Προετοιμάστε θεματικές αξιολογήσεις χωρίς βαθμολόγηση και εξηγήστε τις απαντήσεις.

2.4.4 Πηγές μάθησης

Η βελτίωση της αποτελεσματικότητας των διαλέξεων και των ασκήσεων πρακτικής είναι κατάλληλες πηγές μάθησης πολύ σημαντικό μέρος της εκπαίδευσης. Οι πηγές μάθησης - π.χ. φύλλο εξαπάτησης, φύλλο εργασίας, βιβλίο εργασίας ή πρότυπο - βοηθούν τους συμμετέχοντες να θέσουν τις γνώσεις τους σε εφαρμογή. Οι ακόλουθοι κανόνες είναι πολύ σημαντικοί:

- Ένας οδηγός αναφοράς για τις σχετικές πληροφορίες,
- Μια κοινότητα για τον σπουδαστή για να δουλέψει πάνω στις δεξιότητες που έμαθε,
- Πηγές που διευκολύνουν το έργο του μαθητή.

2.5 Σχεδιασμός μαθήματος

Το κρίσιμο μέρος αυτού του βήματος είναι η προετοιμασία ενός σταθερού σχεδίου για την ηλεκτρονική κατάρτιση. Αυτό το βήμα επικεντρώνεται στη δημιουργία εκπαιδευτικού περιεχομένου: ένα storyboard για κάθε μάθημα - με απλά λόγια - μια σταθερή ιδέα για το **τι πρέπει να ειπωθεί και πώς να ειπωθεί**. Ο καλύτερος τρόπος για να σχεδιάσετε ένα μάθημα είναι να χρησιμοποιήσετε:

- Storyboarding, και
- Μοντέλα εκπαιδευτικού σχεδιασμού

Το storyboarding προέρχεται από την παραγωγή ταινιών, όπου τα storyboards βοηθούν στο σχεδιασμό γενικών γραμμών πλοκής για να βοηθήσουν την αφηγηματική ροή από τη μία σκηνή στην άλλη. Στο σχεδιασμό μαθημάτων λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο - για να περιγράψουν τη ροή των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Οι επόμενοι πίνακες (Πίνακες 4, 5 και 6) παρουσιάζουν ένα απλό πρότυπο για το storyboarding στο πλαίσιο του σχεδιασμού μαθημάτων. Η σύντομη βοήθεια για τη χρήση των επόμενων προτύπων:

Πίνακας 4: Γραπτό πρότυπο σενάριο.

Γραπτό σενάριο			
Όνομα Μαθήματος Όνομα του μαθήματος	Κεφάλαιο # Αριθμός του κεφαλαίου	# και Όνομα Μαθήματος/Ενότητας # του μαθήματος/ενότητας	Όνομα του Σεναρίου του Βίντεο Όνομα του σεναρίου του βίντεο

Όνομα του δημιουργού	Ημερομηνία
Περιγραφή (Διαγραφή ή τροποποίηση ανάλογα με τις ανάγκες) ✓ Εισαγωγή ✓ Γιατί ✓ Τι ✓ Πώς ✓ Πρόσκληση για δράση ✓ Επίλογος	
Αφήγηση	Οπτικές Ενδείξεις
Κείμενο που εκφωνείται σε ακολουθία βίντεο ...	Περιγραφή των οπτικών ενδείξεων
Αφού παρακολουθήσουν αυτό το εκπαιδευτικό βίντεο, οι μαθητές θα είναι σε θέση να: Περιγραφή	

Πίνακας 5: Απλό οπτικό πρότυπο σενάριο.

Απλό Οπτικό Σενάριο			
Όνομα Μαθήματος Όνομα του μαθήματος	Κεφάλαιο # Αριθμός του κεφαλαίου	# και Όνομα Μαθήματος/Ενότητας # του μαθήματος/ενότητας	Όνομα του Σεναρίου του Βίντεο Όνομα του σεναρίου του βίντεο
Σκηνή 1: Όνομα Σκηνής		Σκηνή 2: Όνομα Σκηνής	

Οπτικά μέσα	Οπτικά μέσα
Σημειώσεις της παραγωγής:	Σημειώσεις της παραγωγής:
Σκηνή 3: Όνομα Σκηνής	Σκηνή 4: Όνομα Σκηνής
Οπτικά μέσα	Οπτικά μέσα
Σημειώσεις της παραγωγής:	Σημειώσεις της παραγωγής:
Αφού παρακολουθήσουν αυτό το εκπαιδευτικό βίντεο, οι μαθητές θα είναι σε θέση να: Περιγραφή	

Πίνακας 6: Οπτικό και γραπτό πρότυπο σενάριο.

Οπτικό και Γραπτό Σενάριο			
Όνομα Μαθήματος Όνομα του μαθήματος	Κεφάλαιο # Αριθμός του κεφαλαίου	# και Όνομα Μαθήματος/Ενότητας # του μαθήματος/ενότητας	Όνομα του Σεναρίου του Βίντεο Όνομα του σεναρίου του βίντεο
Σκηνή 1: Όνομα Σκηνής			

Οπτικές περιγραφές / Σκίτσο		Αφήγηση / Σενάριο	
Σημειώσεις της παραγωγής:		Διάφορες σημειώσεις:	
Σκηνή 2: Όνομα Σκηνής			
Οπτικές περιγραφές / Σκίτσο		Αφήγηση / Σενάριο	
Σημειώσεις της παραγωγής:		Διάφορες σημειώσεις:	
Αφού παρακολουθήσουν αυτό το εκπαιδευτικό βίντεο, οι μαθητές θα είναι σε θέση να: Περιγραφή			

Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός είναι η επιστήμη του σχεδιασμού βαθιών μαθησιακών εμπειριών. Μπορεί να καθοδηγήσει τους δημιουργούς ηλεκτρονικών μαθημάτων σχετικά με το πώς το θέμα γίνεται μια επιτυχημένη εκπαιδευτική πηγή.

Σήμερα υπάρχει τεράστιος αριθμός διαφορετικών μοντέλων διδακτικού σχεδιασμού - π.χ. Ταξινόμηση του Bloom, 9 γεγονότα διδασκαλίας του Gagné, ADDIE, Μοντέλο διαδοχικής προσέγγισης (SAM), Πρώτες αρχές διδασκαλίας του Merrill, Χαρτογράφηση

δράσης, Μοντέλο Dick και Carey, Μοντέλο σχεδιασμού Kemp, AGILE και ταχεία πρωτοτυποποίηση, και τέλος το μοντέλο 70-20-10. Στο έργο ErgoDesign χρησιμοποιήθηκαν αυτά τα επιστημονικά δοκιμασμένα και υποστηριζόμενα μοντέλα:

- Ταξινομία Blooms
- ADDIE
- Εννέα γεγονότα της διδασκαλίας
- 70-20-10
- AGILE και ταχεία πρωτοτυποποίηση

2.5.1 Ταξινόμηση Blooms

Η ταξινόμηση του Bloom έδωσε το έναυσμα για έναν τρόπο ευθυγράμμισης των εκπαιδευτικών στόχων, των προγραμμάτων σπουδών και των αξιολογήσεων που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση και δομούσε το εύρος και το βάθος των διδακτικών δραστηριοτήτων και του προγράμματος σπουδών που παρέχουν οι εκπαιδευτικοί στους μαθητές. Ο Benjamin Bloom ήταν Αμερικανός εκπαιδευτικός ψυχολόγος. Εξέτασε κριτικά το δικό του έργο που δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 1956.

Η κατανόηση και η αξιοποίηση της ταξινόμησης του Bloom επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς και τους σχεδιαστές διδασκαλίας να δημιουργούν δραστηριότητες και αξιολογήσεις που ενθαρρύνουν τους μαθητές να προχωρούν στα επίπεδα μάθησης. Αυτές οι δραστηριότητες επιτρέπουν στους μαθητές να προχωρήσουν από την απόκτηση βασικών γνώσεων και να εργαστούν μέσω των επιπέδων μάθησης μέχρι το σημείο όπου μπορούν να σκέφτονται κριτικά και δημιουργικά.

Η εξέλιξη της γνώσης έχει σημασία επειδή κάθε επίπεδο βασίζεται στα προηγούμενα. Οι μαθητές πρέπει να έχουν μια σταθερή βάση πριν συνεχίσουν να αναπτύσσουν δεξιότητες σκέψης ανώτερης τάξης. Οι βασικές γνώσεις που μαθαίνουν στην αρχή της διαδικασίας τους επιτρέπει να σκέφτονται σχετικά με αυτές τις γνώσεις με προοδευτικά πιο σύνθετους τρόπους. Για την επιτυχή χρήση της ταξινόμησης του Bloom είναι απαραίτητο να ακολουθούνται τα βήματα με τη σωστή σειρά, επειδή τα βήματα της ταξινομίας εξελίσσονται φυσικά και ενισχύουν τη μάθηση σε κάθε επίπεδο.

Η ταξινόμηση των εκπαιδευτικών στόχων του Bloom στον γνωστικό τομέα παρουσιάζεται στον Πίνακα 7. Οι εκπαιδευτικοί στόχοι ξεκινούν από τη γνώση και οδηγούνται σταδιακά στην αξιολόγηση. Ο πίνακας 8 παρουσιάζει το σενάριο των εκπαιδευτικών στόχων με τη χρήση του προτύπου της ταξινόμησης Bloom.

Πίνακας 7: Ταξινόμηση των εκπαιδευτικών στόχων του Bloom στον γνωστικό τομέα.

Επίπεδο (Από το χαμηλότερο στο υψηλότερο)	Γνωστική Διαδικασία	Ερωτηματική λέξη	Στρατηγικές Εκπαίδευσης
Γνώση - Θυμόμαστε (απομνημόνευση, ανάκληση συγκεκριμένων στοιχείων)	Ανάκτηση σχετικών γνώσεων από τη μακροπρόθεσμη μνήμη ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ (αναγνώριση) ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ (ανάκτηση)	ορίζω, περιγράφω, απαριθμώ, προσδιορίζω, ονομάζω, απαριθμώ	Στρατηγικές πρόβας: Επισημάνετε το βασικό λεξιλόγιο από το κείμενο ή τις σημειώσεις της διάλεξης, δημιουργήστε κάρτες flash, επινοήστε μνημονικές συσκευές.
Κατανόηση - Κατανόηση (βασική κατανόηση, βάζοντας μια ιδέα με δικά σας λόγια)	Κατασκευάζουν νόημα από διδακτικά μηνύματα, συμπεριλαμβανομένης της προφορικής, γραπτής και γραφικής επικοινωνίας. ΔΙΕΡΜΗΝΕΙΑ (αποσαφήνιση, παράφραση, αναπαράσταση, μετάφραση) ΕΙΚΟΝΙΚΕΥΟΝΤΑΣ (απεικονίζοντας, ενσαρκώνοντας) ΚΑΤΑΤΑΞΗ (κατηγοριοποίηση, υπαγωγή) ΣΥΝΟΨΗ (αφαίρεση, γενίκευση) ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ (εξαγωγή συμπερασμάτων, παρέκταση, παρεμβολή, πρόβλεψη) ΣΥΓΚΡΙΣΗ (αντιπαραβολή, αντιστοίχιση, αντιστοίχιση) ΕΞΗΓΗΣΗ (κατασκευή μοντέλων)	συζητά, εξηγεί, επαναδιατυπώνει, ανιχνεύει	Εξηγήστε μια έννοια σε έναν συμμαθητή σας- συσχετίστε το υλικό με προηγούμενες γνώσεις- συνοψίστε βασικές έννοιες από τις σημειώσεις της διάλεξης και συγκρίνετε με ένα «μοντέλο».
Εφαρμογή (εφαρμογή μιας γενικής αρχής σε μια νέα και συγκεκριμένη κατάσταση)	Εκτέλεση ή χρήση μιας διαδικασίας σε μια δεδομένη κατάσταση ΕΚΤΕΛΕΣΗ (εκτέλεση) ΕΦΑΡΜΟΓΗ (χρήση)	απεικονίζουν, ταξινομούν, υπολογίζουν, προβλέπουν, συσχετίζουν,	Δημιουργία πρωτότυπων παραδειγμάτων- σχεδιασμός και ολοκλήρωση συστημάτων ταξινόμησης- επίλυση και ανάλυση νέων

Επίπεδο (Από το χαμηλότερο στο υψηλότερο)	Γνωστική Διαδικασία	Ερωτηματική λέξη	Στρατηγικές Εκπαίδευσης
		επιλύουν, χρησιμοποιούν	προβλημάτων- πρόβλεψη ερωτήσεων δοκιμασίας.
Ανάλυση - Αναλύστε (διάσπαση της πληροφορίας σε συστατικά μέρη προκειμένου να την εξετάσουμε και να αναπτύξουμε αποκλίνοντα συμπεράσματα)	Διαχωρίστε το αντικείμενο στα συστατικά του μέρη και καθορίστε πώς τα μέρη σχετίζονται μεταξύ τους και με μια συνολική δομή ή σκοπό. ΔΙΑΚΡΙΣΗ (διάκριση, διάκριση, εστίαση, επιλογή) ΟΡΓΑΝΩΣΗ (εύρεση συνοχής, ενσωμάτωση, σκιαγράφηση, ανάλυση, δόμηση) ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ (αποδόμηση)	αντίθεση, γενίκευση, απεικόνιση, διάγραμμα, διαφοροποίηση, περίγραμμα	Δημιουργήστε λίστες συγκρίσεων και αντιθέσεων και χρησιμοποιήστε τις για να προβλέψετε ερωτήσεις εξετάσεων- εντοπίστε θέματα ή τάσεις από κείμενα ή μελέτες περιπτώσεων- οργανώστε το υλικό με περισσότερους από έναν τρόπους.
Σύνθεση - Δημιουργία (δημιουργική ή αποκλίνουσα εφαρμογή προηγούμενων γνώσεων και δεξιοτήτων για την παραγωγή ενός νέου ή πρωτότυπου συνόλου)	Συνδυάστε τα στοιχεία για να σχηματίσετε ένα συνεκτικό ή λειτουργικό σύνολο- αναδιοργανώστε τα στοιχεία σε ένα νέο σχέδιο ή δομή. ΠΑΡΑΓΩΓΗ (διατύπωση υποθέσεων) ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ (σχεδιασμός) ΠΑΡΑΓΩΓΗ (κατασκευή)	κατηγοριοποίηση, αντίθεση, σχεδιασμός, διατύπωση, δημιουργία, σχεδιασμός ενός μοντέλου, ανακατασκευή	Προβλέπετε τις ερωτήσεις του τεστ και περιγράφετε τις απαντήσεις- εντοπίζετε στοιχεία για να υποστηρίξετε μια θέση- δημιουργείτε μια θέση για να υποστηρίξετε ορισμένα στοιχεία.
Αξιολόγηση (κρίση της αξίας του υλικού με βάση τεκμηριωμένες προσωπικές αξίες/απόψεις που καταλήγουν σε ένα τελικό προϊόν χωρίς σαφή	Κρίσεις βάσει κριτηρίων και προτύπων ΕΛΕΓΧΟΣ (συντονισμός, ανίχνευση, παρακολούθηση, δοκιμή) ΚΡΙΤΙΚΗ (κρίση)	αξιολογεί, συμπεραίνει, δικαιολογεί, επικρίνει, υπερασπίζεται, υποστηρίζει	Απαρίθμηση υποστηρικτικών στοιχείων- απαρίθμηση αντικρουόμενων στοιχείων, δημιουργία εννοιολογικών χαρτών, συζήτηση- εύρεση αδυναμιών σε άλλα επιχειρήματα.

Επίπεδο (Από το χαμηλότερο στο υψηλότερο)	Γνωστική Διαδικασία	Ερωτηματική λέξη	Στρατηγικές Εκπαίδευσης
σωστή ή λανθασμένη απάντηση)			

Πίνακας 8: Παρουσίαση των μαθησιακών στόχων με χρήση του προτύπου της ταξινόμησης του Bloom.

Μαθησιακοί στόχοι σεναρίου με τη χρήση της ταξινόμησης του Bloom			
Όνομα μαθήματος Όνομα του μαθήματος	Κεφάλαιο # Αριθμός του κεφαλαίου	# και όνομα του μαθήματος/ενότητας # του μαθήματος/ενότητας	Όνομα σεναρίου βίντεο Όνομα του σεναρίου βίντεο
Όνομα του δημιουργού		Ημερομηνία	
Θυμήσου Θυμήσου μία λίστα γεγονότων	Κατανόησε Απόδειξε την κατανόηση σου	Εφάρμοσε Εφάρμοσέ το σε μία πραγματική κατάσταση	
Αναγνώρισε, απαρίθμησε, περίγραψε, Αναγνωρίστε, ονομάστε, εντοπίστε	Ερμηνεύστε, συνοψίστε, παραφράστε, συγκρίνετε, ταξινομήστε, εξηγήστε	Εκτέλεση, Χρήση, Απεικόνιση, Επίλυση, Τροποποίηση, Υπολογισμός	
Ανάλυση Διαχωρίστε τις ιδέες σε απλούστερα μέρη για να καταλάβετε πώς ταιριάζουν μεταξύ τους	Δημιούργησε Σχεδιάστε και παράγετε νέα πράγματα	Εκτίμησε Χρησιμοποιήστε τις γνώσεις σας για να προτείνετε λύση σε ένα πρόβλημα	

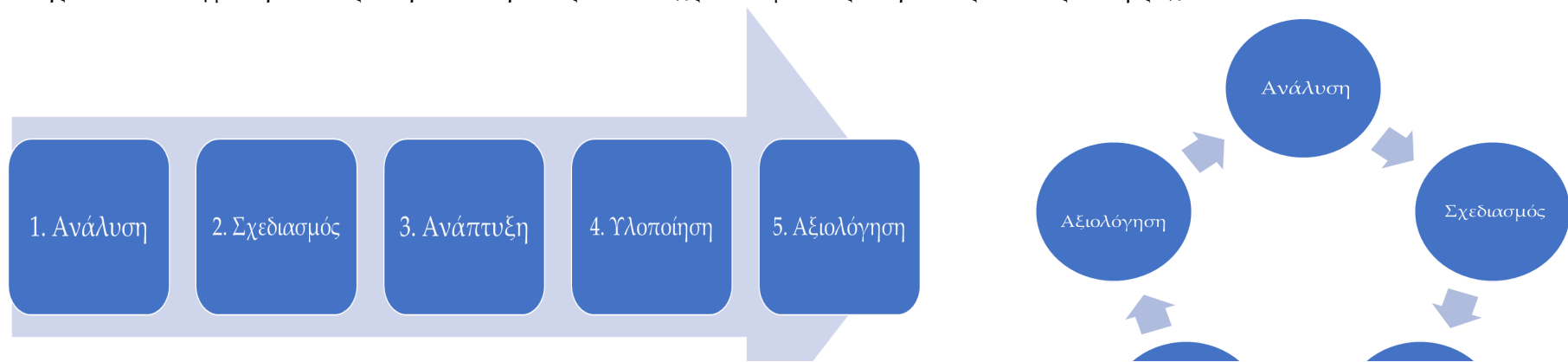
Σύγκριση, Αντίθεση, Κατηγοριοποίηση, Διαφοροποίηση, Διερεύνηση, Αποδόμηση	Σχεδιάστε, κατασκευάστε, σχεδιάστε, παράγετε, Προσκαλέστε, Γράψτε, Προτείνετε	Κριτική, υπόθεση, έλεγχος, Πείραμα, Κρίση, Δοκιμή
---	---	--

2.5.2 ADDIE

Το όνομα αυτού του μοντέλου είναι ένα ακρωνύμιο που σημαίνει τα 5 βήματα του εκπαιδευτικού σχεδιασμού:

1. **Ανάλυση** - Στόχος του μαθήματος / Καταγραφή του υπάρχοντος περιεχομένου / Ανατροφοδότηση από τους επιχειρηματικούς εταίρους.
2. **Σχεδιασμός** - Μέθοδος παράδοσης του μαθήματος - αυτοπροσώπως | διαδικτυακά | μικτά | κοόρτη / Ποιος θα παραδώσει το περιεχόμενο / Ποιο είναι το χρονοδιάγραμμα για τη δημιουργία / Ποια εργαλεία χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία / Storyboard και συλλογή περιουσιακών στοιχείων
3. **Ανάπτυξη** - Συγκέντρωση περιουσιακών στοιχείων / Ανάπτυξη μεμονωμένων μαθημάτων, κεφαλαίων, μαθημάτων και ενοτήτων από το storyboard / Καταγραφή βίντεο / Καταγραφή ήχου / Ανέβασμα στην πύλη μάθησης / Δημιουργία φύλλων εργασίας
4. **Υλοποίηση** - Ηλεκτρονική ή υβριδική φόρτωση στην πύλη μάθησης / Προσωπικός προγραμματισμός συνεδριών / Ανάθεση μαθητών / Παρακολούθηση ολοκλήρωσης / Παρακολούθηση
5. **Αξιολόγηση** - Έρευνα στους εκπαιδευόμενους / Αξιολογήστε αν επιτεύχθηκαν οι στόχοι / Αξιολογήστε την αλλαγή συμπεριφοράς / Καθορίστε τις αλλαγές που απαιτούνται και αναθεωρήστε το μάθημα

Αρχικά, το πλαίσιο ήταν ιεραρχικό. Ο σχεδιασμός της μαθησιακής διαδικασίας ξεκινούσε με μια ανάλυση (π.χ. του κοινού ή της καταλληλότητας της αγοράς για ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα) και τελείωνε με μια αξιολόγηση μετά την εφαρμογή της τελικής, πλήρως αναπτυγμένης κατάρτισης. Με την πάροδο του χρόνου, μετατράπηκε περισσότερο σε βρόχο. Οι δάσκαλοι και οι κατασκευαστές



μαθημάτων που ακολουθούν το μοντέλο ADDIE μπορούν να χρησιμοποιούν τα 5 βήματα ξανά και ξανά, καταλήγοντας τελικά σε έναν τελειοποιημένο, βέλτιστο σχεδιασμό μαθημάτων.

(α)

(β)

Σχήμα 2: Αλλαγές στην εφαρμογή του πλαισίου του μοντέλου ADDIE: α) ιεραρχικό, β) βρόχος

Το ADDIE είναι το καλύτερο μοντέλο για αρχάριους στο σχεδιασμό μαθημάτων. Βοηθά στην καλή οργάνωση των βημάτων που απαιτούνται για την αποτελεσματική ανάπτυξη μιας μεγάλης μαθησιακής εμπειρίας.

2.5.3 Τα εννέα γεγονότα της διδασκαλίας του Gagné

Τα εννέα γεγονότα της διδασκαλίας του Gagné μπορούν να βοηθήσουν στη δημιουργία ενός πλαισίου για την προετοιμασία και την παροχή διδακτικού περιεχομένου, λαμβάνοντας υπόψη και αντιμετωπίζοντας τις συνθήκες μάθησης. Οι στόχοι του μαθήματος και οι μαθησιακοί στόχοι μπορούν να προετοιμαστούν πριν από την εφαρμογή των εννέα γεγονότων - οι στόχοι και οι σκοποί θα βοηθήσουν να τοποθετηθούν τα γεγονότα στο κατάλληλο πλαίσιο. Τα εννέα γεγονότα της διδασκαλίας μπορούν στη συνέχεια να τροποποιηθούν ώστε να ταιριάζουν τόσο στο περιεχόμενο όσο και στο επίπεδο γνώσεων των μαθητών. Το μοντέλο αποτελείται από τα ακόλουθα βήματα:

Πριν από την παρουσίαση της διδασκαλίας:

1) **Κερδίστε την προσοχή των μαθητών** - Βεβαιωθείτε ότι οι μαθητές είναι έτοιμοι να μάθουν και να συμμετάσχουν σε δραστηριότητες παρουσιάζοντας ένα ερέθισμα για να τραβήξετε την προσοχή τους. Αυτές είναι μερικές μέθοδοι για την απόσπαση της προσοχής των μαθητών:

- α) Διεγείρετε τους μαθητές με καινοτομία, αβεβαιότητα και έκπληξη
- β) Να θέτετε ερωτήσεις που προκαλούν σκέψη στους μαθητές
- γ) Βάλτε τους μαθητές να θέσουν ερωτήσεις που θα απαντηθούν από άλλους μαθητές
- δ) Να ηγηθείτε μιας δραστηριότητας που σπάει τον πάγο

2) **Ενημερώστε τους μαθητές για τους στόχους ή τα αποτελέσματα** του μαθήματος και των επιμέρους μαθημάτων, ώστε να τους βοηθήσετε να κατανοήσουν τι αναμένεται να μάθουν και να κάνουν. Παρέχετε τους στόχους πριν από την έναρξη της διδασκαλίας. Ακολουθούν ορισμένες μέθοδοι για τη δήλωση των αποτελεσμάτων:

- α) Περιγράψτε τις απαιτούμενες επιδόσεις
- β) Περιγράψτε τα κριτήρια για την πρότυπη απόδοση
- γ) Ζητήστε από τους εκπαιδευόμενους να καθορίσουν κριτήρια για την πρότυπη επίδοση
- δ) Συμπεριλάβετε τους στόχους του μαθήματος στις προτροπές αξιολόγησης

3) **Διεγείρετε την ανάκληση προηγούμενης μάθησης** - Βοηθήστε τους μαθητές να κατανοήσουν τις νέες πληροφορίες συσχετίζοντάς τις με κάτι που ήδη γνωρίζουν ή με κάτι που έχουν ήδη βιώσει. Υπάρχουν πολυάριθμες μέθοδοι για την τόνωση της ανάκλησης:

- α) Κάντε ερωτήσεις σχετικά με προηγούμενες εμπειρίες
- β) Ρωτήστε τους μαθητές σχετικά με την κατανόηση προηγούμενων εννοιών
- γ) Συνδέστε προηγούμενες πληροφορίες του μαθήματος με το τρέχον θέμα
- δ) Βάλτε τους μαθητές να ενσωματώσουν την προηγούμενη μάθηση στις τρέχουσες δραστηριότητες

Κατά την παρουσίαση της διδασκαλίας:

4) **Παρουσιάστε το περιεχόμενο** - Χρησιμοποιήστε στρατηγικές για να παρουσιάσετε και να υποδείξετε το περιεχόμενο του μαθήματος για να παρέχετε πιο αποτελεσματική διδασκαλία. Οργανώστε και ομαδοποιήστε το περιεχόμενο με ουσιαστικό τρόπο και δώστε εξηγήσεις μετά από επιδείξεις. Τα παρακάτω είναι τρόποι παρουσίασης και υπόδειξης του περιεχομένου του μαθήματος:

- α) Παρουσιάστε πολλαπλές εκδοχές του ίδιου περιεχομένου (π.χ. βίντεο, επίδειξη, διάλεξη, podcast, εργασία σε ομάδες κ.λπ.)
- β) Χρησιμοποιήστε μια ποικιλία μέσων για να εμπλέξετε τους μαθητές στη μάθηση
- γ) Ενσωματώστε στρατηγικές ενεργητικής μάθησης για να διατηρήσετε την εμπλοκή των μαθητών
- δ) Παρέχετε πρόσβαση στο περιεχόμενο στον πίνακα Blackboard, ώστε οι μαθητές να έχουν πρόσβαση σε αυτό εκτός τάξης

5) **Παροχή μαθησιακής καθοδήγησης** - Συμβουλευίστε τους μαθητές σχετικά με τις στρατηγικές που θα τους βοηθήσουν στην εκμάθηση του περιεχομένου και τους διαθέσιμους πόρους. Με άλλα λόγια, βοηθήστε τους μαθητές να μάθουν πώς να μαθαίνουν. Τα παρακάτω είναι παραδείγματα μεθόδων για την παροχή μαθησιακής καθοδήγησης:

- α) Παροχή διδακτικής υποστήριξης ανάλογα με τις ανάγκες - δηλ. σκαλωσιές που μπορούν να αφαιρούνται σιγά-σιγά καθώς ο μαθητής μαθαίνει και κατακτά το έργο ή το περιεχόμενο
- β) Μοντελοποιήστε ποικίλες στρατηγικές μάθησης - π.χ. μνημονική, χαρτογράφηση εννοιών, παιχνίδι ρόλων, οπτικοποίηση
- γ) Χρησιμοποιήστε παραδείγματα και μη παραδείγματα - τα παραδείγματα βοηθούν τους μαθητές να δουν τι πρέπει να κάνουν, ενώ τα μη παραδείγματα βοηθούν τους μαθητές να δουν τι δεν πρέπει να κάνουν
- δ) Παρέχετε μελέτες περίπτωσης, οπτικές εικόνες, αναλογίες και μεταφορές - Οι μελέτες περίπτωσης παρέχουν εφαρμογή στον πραγματικό κόσμο, οι οπτικές εικόνες βοηθούν στη δημιουργία οπτικών συσχετισμών και οι αναλογίες και οι μεταφορές χρησιμοποιούν οικείο περιεχόμενο για να βοηθήσουν τους μαθητές να συνδεθούν με τις νέες έννοιες

6) **Ζητήστε επιδόσεις (πρακτική εξάσκηση)** - Βάλτε τους μαθητές να εφαρμόσουν αυτά που έμαθαν για να ενισχύσουν τις νέες δεξιότητες και γνώσεις και να επιβεβαιώσουν τη σωστή κατανόηση των εννοιών του μαθήματος. Ακολουθούν μερικοί τρόποι για να ενεργοποιήσετε την επεξεργασία των μαθητών:

- α) Διευκολύνετε τις δραστηριότητες των μαθητών - π.χ. κάντε ερωτήσεις βαθιάς μάθησης, βάλτε τους μαθητές να συνεργαστούν με τους συμμαθητές τους, διευκολύνετε τις πρακτικές εργαστηριακές ασκήσεις
- β) Παρέχετε ευκαιρίες διαμορφωτικής αξιολόγησης - π.χ. γραπτές εργασίες, ατομικές ή ομαδικές εργασίες, παρουσιάσεις
- γ) Σχεδιάστε αποτελεσματικά κουίζ και τεστ - δηλαδή εξετάστε τους μαθητές με τρόπους που τους επιτρέπουν να αποδείξουν την κατανόηση και την εφαρμογή των εννοιών του μαθήματος (σε αντίθεση με την απλή απομνημόνευση και ανάκληση).

Μετά την παρουσίαση της διδασκαλίας:

7) **Παρέχετε ανατροφοδότηση** - Παρέχετε έγκαιρη ανατροφοδότηση των επιδόσεων των μαθητών για να αξιολογήσετε και να διευκολύνετε τη μάθηση και να επιτρέψετε στους μαθητές να εντοπίσουν τα κενά στην κατανόηση πριν να είναι πολύ αργά. Τα παρακάτω είναι ορισμένα είδη ανατροφοδότησης που μπορείτε να παρέχετε στους μαθητές:

- α) Η επιβεβαιωτική ανατροφοδότηση ενημερώνει τον μαθητή ότι έκανε αυτό που έπρεπε να κάνει. Αυτός ο τύπος ανατροφοδότησης δεν λέει στον μαθητή τι πρέπει να βελτιώσει, αλλά ενθαρρύνει τον μαθητή.
- β) Η αξιολογική ανατροφοδότηση ενημερώνει τον μαθητή για την ακρίβεια της επίδοσης ή της απάντησής του, αλλά δεν παρέχει καθοδήγηση για το πώς να προχωρήσει.
- γ) Η διορθωτική ανατροφοδότηση κατευθύνει τους μαθητές να βρουν τη σωστή απάντηση, αλλά δεν παρέχει τη σωστή απάντηση.

δ) Η περιγραφική ή αναλυτική ανατροφοδότηση παρέχει στο μαθητή προτάσεις, οδηγίες και πληροφορίες που θα τον βοηθήσουν να βελτιώσει την απόδοσή του.

ε) Η αξιολόγηση από τους συμμαθητές και η αυτοαξιολόγηση βοηθούν τους μαθητές να εντοπίσουν τα μαθησιακά κενά και τις αδυναμίες απόδοσης στη δική τους εργασία και στην εργασία των συμμαθητών τους.

8) Αξιολογήστε την απόδοση - Ελέγξτε αν τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα έχουν επιτευχθεί σε σχέση με τους στόχους του μαθήματος που είχαν δηλωθεί προηγουμένως. Ορισμένες μέθοδοι για τον έλεγχο της μάθησης περιλαμβάνουν τα εξής:

α) Χορήγηση δοκιμασιών πριν και μετά τη διεξαγωγή για τον έλεγχο της εξέλιξης των ικανοτήτων στο περιεχόμενο ή τις δεξιότητες

β) Ενσωματώστε ευκαιρίες διαμορφωτικής αξιολόγησης κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας χρησιμοποιώντας προφορικές ερωτήσεις, σύντομες δραστηριότητες ενεργητικής μάθησης ή κουίζ

γ) Εφαρμόστε μια ποικιλία μεθόδων αξιολόγησης για να παρέχετε στους μαθητές πολλαπλές ευκαιρίες να αποδείξουν την επάρκειά τους

δ) Κατασκευάστε αντικειμενικές, αποτελεσματικές ρουμπρίκες για την αξιολόγηση γραπτών εργασιών, έργων ή παρουσιάσεων

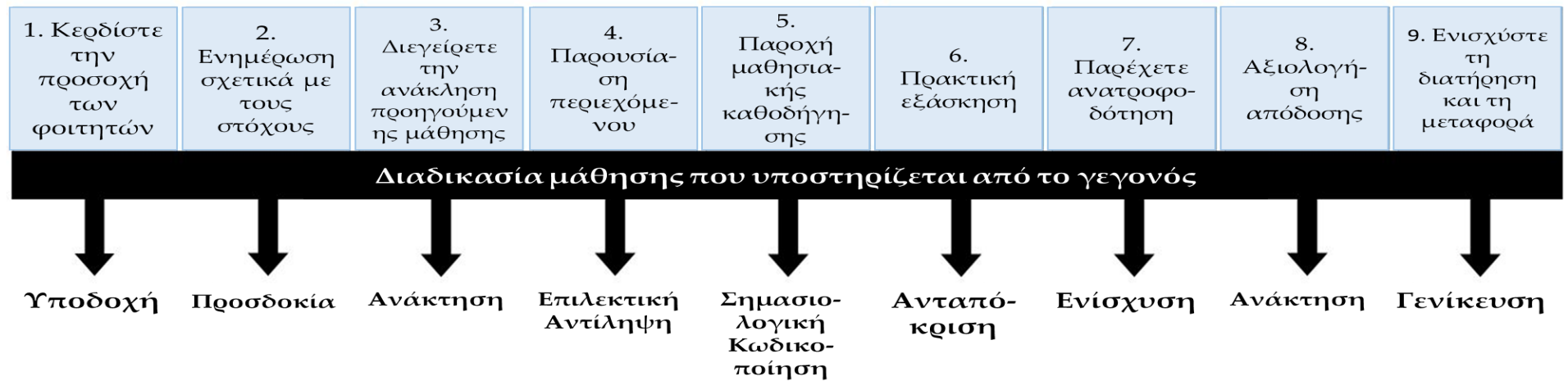
9) Ενισχύστε τη διατήρηση και τη μεταφορά - Βοηθήστε τους μαθητές να διατηρήσουν περισσότερες πληροφορίες παρέχοντάς τους ευκαιρίες να συνδέσουν τις έννοιες του μαθήματος με πιθανές εφαρμογές στον πραγματικό κόσμο. Τα παρακάτω είναι μέθοδοι που βοηθούν τους εκπαιδευόμενους να εσωτερικεύσουν τις νέες γνώσεις:

α) Αποφύγετε την απομόνωση του περιεχομένου του μαθήματος. Συνδέστε τις έννοιες του μαθήματος με προηγούμενες (και μελλοντικές) έννοιες και βασιστείτε στην προηγούμενη (και προεπισκόπηση της μελλοντικής) μάθησης για να ενισχύσετε τις συνδέσεις.

β) Ενσωματώστε συνεχώς ερωτήσεις από προηγούμενες εξετάσεις σε επόμενες εξετάσεις για να ενισχύσετε τις πληροφορίες του μαθήματος.

γ) Βάλτε τους μαθητές να μετατρέψουν τις πληροφορίες που έμαθαν σε μια μορφή σε μια άλλη μορφή (π.χ. λεκτική ή οπτικοχωρική). Για παράδειγμα, απαιτώντας από τους μαθητές να δημιουργήσουν έναν εννοιολογικό χάρτη για να αναπαραστήσουν τις συνδέσεις μεταξύ των ιδεών.

δ) Για να προωθήσετε τη βαθιά μάθηση, διατυπώστε με σαφήνεια τους στόχους του μαθήματός σας, χρησιμοποιήστε τους συγκεκριμένους στόχους σας για να καθοδηγήσετε τον διδακτικό σας σχεδιασμό και ευθυγραμμίστε τις μαθησιακές δραστηριότητες με τους στόχους του μαθήματος.



Σχήμα 3: Τα 9 γεγονότα της διδασκαλίας του Gagne και η σχετική μαθησιακή διαδικασία

Τα 9 γεγονότα των οδηγιών που αναπτύχθηκαν από τον Gagne είναι εύκολο να ακολουθηθούν και σας βοηθούν να παραμείνετε συγκεντρωμένοι για να διατηρήσετε την πορεία σας σφιχτή και στο στόχο. Είναι σημαντικό να κρατάτε την εκπαίδευση ευθεία στο σημείο για να κρατάτε την προσοχή του εκπαιδευόμενου. Το μοντέλο του Gagne εξασφαλίζει την εφαρμογή διαφορετικών στρατηγικών για την ενίσχυση της μάθησης.

Συγκεκριμένες στρατηγικές μάθησης μπορούν να εφαρμοστούν σε κάθε βήμα αυτού του μοντέλου διδασκαλίας. Οι στρατηγικές αυτές μπορούν να εφαρμοστούν σε πρόσωπο με πρόσωπο, σε απευθείας σύνδεση ή σε μικτή εκπαίδευση.

2.5.4 Μοντέλο μάθησης και ανάπτυξης 70-20-10

Το μοντέλο δημιουργήθηκε από τους McCall, Lombardo, και Morrison. Προσδιορίζει τρεις διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους οι άνθρωποι μαθαίνουν και αποδίδει βαρύτητα σε καθέναν από αυτούς. Το μοντέλο αυτό αναπτύχθηκε κυρίως για να βοηθήσει τους εργοδότες να εκπαιδεύσουν αποτελεσματικά τους εργαζόμενους ώστε να αποδίδουν καλύτερα και να εξελίσσονται στους ρόλους τους. Αυτό σημαίνει ότι αυτό το μοντέλο είναι ένα από τα καλύτερα για μαθήματα που προσανατολίζονται στην εκπαίδευση. Βασίζεται όντως σε εργασίες και αλληλεπιδράσεις που αφορούν ειδικά τον χώρο εργασίας. Σύμφωνα με το μοντέλο:

- Το 70% της γνώσης προέρχεται από την εμπειρία, το πείραμα και τον προβληματισμό.
- Το 20% της γνώσης προέρχεται από τη συνεργασία με άλλους.
- Το 10% της γνώσης προέρχεται από την επίσημη, προγραμματισμένη μάθηση.

Αυτό σημαίνει ότι περίπου το 70% των μαθημάτων επικεντρώνεται στην πρακτική εφαρμογή της γνώσης. Αυτό μπορεί να γίνει κυρίως με παραδείγματα ανάλυσης ή επίλυσης προβλημάτων που σχετίζονται με πραγματικές συνθήκες. Το επόμενο 20% πρέπει να είναι καθοδηγούμενη μάθηση: σκεφτείτε ομαδικές συζητήσεις, καταιγισμούς ιδεών ή δραστηριότητες σε αίθουσες διαλέξεως. Το υπόλοιπο 10% θα πρέπει να αφιερώνεται στην αυτοδιδασκαλία, όπως η ανάγνωση ή η «εργασία για το σπίτι». (Εικόνα 4)

70% Παραδείγματα μάθησης μέσω εργασίας □ Επίλυση προβλημάτων □ Προκλητικά καθήκοντα □ Άλλοι ρόλοι και ευθύνες □ Έλεγχος/αναθεώρηση □ Καινοτομία □ Ανασχεασμός	20% Παραδείγματα μάθησης μέσω συνεργασίας □ Καθοδήγηση συναδέλφων στο χώρο εργασίας □ Συνεργασία και συνεχείς βελτίωση □ Δίνοντας και λαμβάνοντας ανατροφοδότηση □ Μάθηση με δίκτυα □ Μάθηση δράσης □ Ανασκοπήσεις μετά την δράση
	10% Παραδείγματα μάθησης με επίσημη παρέμβαση □ Μαθήματα □ Ενότητες □ Εργαστήρια/Masterclasses □ E-Learning □ Σεμινάρια □ Αναστοχασμός

Σχήμα 4: Σχήμα διάρθρωσης του μοντέλου 70:20:10.

Η εφαρμογή του μοντέλου 70:20:10 συμβάλλει στη δημιουργία πραγματικού επιχειρηματικού αντίκτυπου, προσαρμόζοντας την οργανωτική εστίαση από την αποκλειστική ανάπτυξη τυπικών λύσεων μάθησης στην ενσωμάτωση της μάθησης στη ροή εργασίας (Πίνακας 9).

Πίνακας 9: Σύγκριση παραδειγμάτων για την απόδοση Learning & 70:20:10.

Μαθησιακό παράδειγμα	Παράδειγμα επιδόσεων 70:20:10
Εστίαση στις μαθησιακές λύσεις: το 10	Έμφαση στη δημιουργία αποτελεσματικών συνδέσεων μεταξύ εργασίας και μάθησης, μάθησης μέσω συνεργασίας και επίσημων λύσεων, ή 70:20:10
	Η μάθηση αντιμετωπίζει προβλήματα απόδοσης εντός του οργανισμού
Αναλύει τις μαθησιακές ανάγκες	Αναλύει τις ανάγκες οργάνωσης και απόδοσης
Αναπτύσσει και παρέχει λύσεις επίσημης μάθησης	Αναπτύσσει και παρέχει λύσεις για τη βελτίωση των οργανωτικών επιδόσεων και μαθαίνει από αυτές
Εστίαση στους μαθησιακούς στόχους	Εστίαση στους στόχους απόδοσης
Εστίαση στο περιεχόμενο	Εστίαση στο πλαίσιο και το περιεχόμενο
Εστίαση στη θεωρητική γνώση (τι)	Έμφαση στην πρακτική γνώση (πώς)
Εστίαση στην αίθουσα διδασκαλίας. εργαστήριο ή σύστημα διαχείρισης μάθησης	Εστίαση σε ολόκληρο τον οργανισμό
Εστίαση στον συμμετέχοντα ή «μαθητή» σε καταστάσεις τυπικής μάθησης	Εστίαση στην εργασία, τους εργαζόμενους και τον οργανισμό
Η μάθηση είναι ένα γεγονός από μόνη της	Η μάθηση είναι μια συνεχής διαδικασία και μέρος της συνολικής απόδοσης
Η μάθηση διαχωρίζεται από την εργασία	Η μάθηση και η εργασία ενσωματώνονται

2.5.5 AGILE και ταχεία πρωτοτυποποίηση

Η ευέλικτη και ταχεία πρωτοτυποποίηση είναι ένα καλό μοντέλο διδακτικού σχεδιασμού για μεγαλύτερες ομάδες και έργα. Μπορεί να βοηθήσει έργα με πολλούς ενδιαφερόμενους να προχωρήσουν γρήγορα και με αποδοτικό τρόπο ως προς τους πόρους. Χρησιμοποιώντας αυτό το μοντέλο, η ομάδα είναι «ευθυγραμμισμένη» και «ρυθμισμένη» και οι σχεδιαστές και οι προγραμματιστές μπορούν να παράγουν παραδοτέα σε μικρές, συχνές παρτίδες. Μπορεί εύκολα να αναθεωρηθεί και να βελτιωθεί κατά τη διαδικασία σχεδιασμού μαθημάτων.

Η εργασία με αυτό το μοντέλο για έναν sólo δημιουργό μαθημάτων προσθέτει περισσότερη δουλειά και περιπλέκει τη διαδικασία.

Το ευέλικτο πλαίσιο έχει 5 βασικά στοιχεία:

- ⊙ **Ευθυγράμμιση** - Αναλύστε την ανάγκη της αγοράς για το μάθημά σας. Βάλτε την ομάδα σας στο παιχνίδι και συμφωνήστε για τους στόχους και τους σκοπούς.
- ⊙ **Ετοιμαστείτε** - Συγκεντρώστε τις γνώσεις και τους πόρους που είναι απαραίτητοι για τη δημιουργία του εκπαιδευτικού σας προγράμματος. Σχεδιάστε το χρονοδιάγραμμα του έργου σας και αναθέστε καθήκοντα.
- ⊙ **Επαναλάβετε και εφαρμόστε** - Δημιουργήστε ένα πρωτότυπο του μαθήματός σας. Αναθεωρήστε τα υπάρχοντα πρωτότυπα.
- ⊙ **Αξιοποίηση** - Αξιοποιήστε με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τους πόρους του έργου σας, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων, της τεχνολογίας και των δεδομένων.
- ⊙ **Αξιολόγηση** - Διαμορφώστε μια στρατηγική αξιολόγησης και εφαρμόστε την σε κάθε πρωτότυπο που παράγει η ομάδα σας.

Η ταχεία πρωτοτυποποίηση ευθυγραμμίζει το ευέλικτο πλαίσιο με τα 3 βασικά βήματα της διαδικασίας σχεδιασμού μαθημάτων:

- ⊙ Σχεδιασμός,
- ⊙ Ανάπτυξη, και
- ⊙ Αξιολόγηση.

Οι σχεδιαστές μαθημάτων παράγουν πρωτότυπα μαθημάτων (δείγματα, μοντέλα του τελικού προϊόντος σε μικρότερη κλίμακα) με αυτή την προσέγγιση. Μετά την προετοιμασία των πρωτοτύπων μαθημάτων, οι ενδιαφερόμενοι (συμπεριλαμβανομένων των εκπαιδευτικών, των σχεδιαστών και των προγραμματιστών) αξιολογούν κάθε πρωτότυπο και δημιουργούν αναθεωρημένες επαναλήψεις μέχρι να φτάσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα (φιλική προς το χρήστη, ελκυστική και αποτελεσματική εκπαίδευση). Αυτό μεταφράζεται σε 3 επαναλαμβανόμενα βήματα για το σχεδιασμό ενός προγράμματος μάθησης:

- 1) Δημιουργία πρωτοτύπων
- 2) Αναθεώρηση
- 3) Βελτίωση

Η παραπάνω περιγραφόμενη προσέγγιση δείχνει ότι οι ρίζες αυτού του μοντέλου εκπαιδευτικού σχεδιασμού βρίσκονται στον τομέα της πληροφορικής.

3 Κατευθυντήριες γραμμές και εργαλεία για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση

Η βασική προσέγγιση του δημιουργού μαθημάτων πρέπει να είναι η διαρκής βελτίωση των μαθημάτων. Ένας από τους καλύτερους τρόπους για να γίνει αυτό είναι να ακούει τους εκπαιδευόμενους. Το πρόβλημα είναι ότι πολλοί από τους εκπαιδευόμενους σας δεν θα σας λένε πάντα για το πώς πάει το μάθημα. Οι εκπαιδευόμενοι θα εγκαταλείψουν, θα ακυρώσουν τη συνδρομή τους ή θα ολοκληρώσουν το μάθημα και θα εξαφανιστούν, και το καθήκον του δημιουργού του μαθήματος είναι να λάβει κρίσιμες πληροφορίες σχετικά με τα κίνητρά τους για να το κάνει.

Η τοποθέτηση των σωστών μετρήσεων μαθήματος βοηθά να προσδιοριστεί τι σκέφτονται οι εκπαιδευόμενοι για το μάθημα και πώς ο σχεδιαστής του μαθήματος μπορεί να το κάνει καλύτερο. Οι μετρήσεις δεν είναι σημαντικές μόνο για τη δημιουργία ενός καλύτερου μαθήματος, αλλά είναι ζωτικής σημασίας για τις επιχειρήσεις. Οι εκπαιδευόμενοι αναζητούν πάντα τι παίρνουν για την επένδυσή τους (χρόνο και χρήματα). Το καθήκον της μετρικής δεν είναι μόνο να αθροίζει την αναλογία των επιτυχημένων αποφοίτων προς τους αποτυχημένους. Παρακάτω παρουσιάζονται οι οκτώ βασικές μετρικές για τα διαδικτυακά μαθήματα που μπορούν να παρακολουθούνται και πώς να χρησιμοποιούνται τα αποτελέσματά τους για τη βελτίωση της επιτυχίας [9].

3.1 Αξιολόγηση έναντι αξιολόγησης

Έχουν υπάρξει πολλές διαφωνίες σχετικά με τη σωστή χρήση του όρου αξιολόγηση έναντι του όρου αξιολόγηση. Μια θέση είναι ότι η αξιολόγηση είναι διαφορετική από την αξιολόγηση. Ορισμένοι ερευνητές, ιδίως στη Βόρεια Αμερική, χρησιμοποιούν τον όρο αξιολόγηση για να αναφερθούν σε μελέτες που υλοποιούνται για να εξετάσουν και να αναφέρουν τα δυνατά και αδύνατα σημεία προγραμμάτων, πολιτικών, οργανισμών κ.λπ. με σκοπό τη βελτίωση της αποτελεσματικότητάς τους. Η αξιολόγηση, από την άλλη πλευρά, χρησιμοποιείται για να αναφερθεί στη «διαμόρφωση αξιολογικών κρίσεων για τον προσδιορισμό της σημασίας, της σπουδαιότητας, της αξίας της μάθησης και της γνώσης» και τη χρήση «ποικίλων διαδικασιών για την απόκτηση πληροφοριών σχετικά με τη μάθηση του ατόμου». Μια άλλη θέση θεωρεί την αξιολόγηση ως υποσύνολο της αξιολόγησης και ως πολύτιμο εργαλείο στην ευρύτερη δραστηριότητα της αξιολόγησης. Ο απλούστερος ορισμός μπορεί να είναι ο εξής: «Η αξιολόγηση ρωτάει «Πόσο;» ενώ η αξιολόγηση ρωτάει «Είναι αρκετά καλό;» και «Αν όχι, γιατί όχι;»». [3] Οι αξιολογήσεις διαγιγνώσκουν τα μαθησιακά κενά και την πρόοδο, ενώ οι

αξιολογήσεις είναι αξιολογικές, δίνοντας έμφαση στην ποιότητα των αποτελεσμάτων. Η σύγκριση των βασικών χαρακτηριστικών των αξιολογήσεων και των αξιολογήσεων βρίσκεται στην καρτέλα 10.

Η πολυπλοκότητα του ζητήματος της αξιολόγησης και της αξιολόγησης οφείλεται στο γεγονός ότι η εστίαση της εκπαίδευσης μέσω διαδικτυακών μαθημάτων μπορεί να είναι σε πολύ διαφορετικούς τομείς μάθησης και ανάπτυξης. Οι βασικοί τομείς μάθησης και ανάπτυξης είναι οι εξής:

- ✓ Ανάπτυξη της γλώσσας και της επικοινωνίας
- ✓ Γνωστική ανάπτυξη
- ✓ Υγεία & σωματική ανάπτυξη
- ✓ Συναισθηματική-Κοινωνική
- ✓ Προσεγγίσεις στη μάθηση

Πίνακας 10: Σύγκριση των χαρακτηριστικών των εκτιμήσεων και των αξιολογήσεων [10].

Πτυχή	Εκτιμήσεις	Αξιολογήσεις
Φύση	Διαγνωστικό- προσδιορίζει τα μαθησιακά κενά και την πρόοδο.	Κριτική- δίνει έμφαση στη συνολική ποιότητα και επιτυχία.
Σκοπός	Καθοδηγεί τις ατομικές μαθησιακές διαδρομές, μετρά την κατανόηση.	Καθορίζει τη συνολική επιτυχία, ενημερώνει για τη λήψη αποφάσεων.
Χρόνος	Μπορεί να είναι συνεχής (διαμορφωτική) ή συγκεκριμένα σημεία (αθροιστική).	Μπορεί να είναι διαμορφωτικός ή συνοπτικός, συχνά στο τέλος μιας ακαδημαϊκής περιόδου.
Ανάδραση	Παρέχει συνεχή ανατροφοδότηση για βελτίωση κατά τη διάρκεια της μάθησης.	Προσφέρει ανατροφοδότηση για συνολική βελτίωση και λήψη αποφάσεων.
Πεδίο	Επικεντρώνεται σε συγκεκριμένες δεξιότητες ή σε ευρύτερη κατανόηση.	Περιλαμβάνει μια ολιστική θεώρηση των επιδόσεων και των αποτελεσμάτων.
Συμμετοχή	Εμπλέκει τόσο τον εκτιμητή όσο και τον φορολογούμενο σε μια δυναμική διαδικασία.	Περιλαμβάνει έναν αξιολογητή που προβαίνει σε κρίσεις σχετικά με τις επιδόσεις του φορολογούμενου.
Στόχος	Στοχεύει στην ενίσχυση της μάθησης, της ατομικής ανάπτυξης.	Αποσκοπεί στον προσδιορισμό της αξίας, της επιτυχίας και στην ενημέρωση για ευρύτερες αποφάσεις κατάρτισης.

Πολλοί σύγχρονοι συγγραφείς προτιμούν να χρησιμοποιούν τον όρο «αξιολόγηση» ως γενικό όρο για να συμπεριλάβουν την αξιολόγηση που γίνεται σε επίπεδο προγράμματος, μαθήματος και μάθησης των μαθητών. Η απλουστευμένη δομή αυτής της προσέγγισης αποτελείται από [3]:

1. **Αξιολόγηση σε μακρο-επίπεδο** - αναφέρεται στην αξιολόγηση ολόκληρου του προγράμματος διαδικτυακής εκπαίδευσης. Μια τέτοια αξιολόγηση είναι σημαντική για ένα πρόγραμμα διαδικτυακής εκπαίδευσης για διάφορους γενικότερους σκοπούς που περιλαμβάνουν (α) την αιτιολόγηση της επένδυσης πόρων, (β) τη μέτρηση της προόδου προς την επίτευξη των στόχων του προγράμματος, (γ) τη μέτρηση ζητημάτων ποιότητας και αποτελεσματικότητας, (δ) την παροχή βάσης για βελτίωση και (ε) την ενημέρωση για τον στρατηγικό σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων του ιδρύματος. Από αυτούς τους γενικούς σκοπούς μπορούν να εξαχθούν διάφορα σχετικά ερωτήματα αξιολόγησης:
 - ✓ Είναι το πρόγραμμα συνεπές με την αποστολή του ιδρύματος,
 - ✓ Έχει το πρόγραμμα σαφείς στόχους και σκοπούς, και υπάρχουν συμφωνημένες διατάξεις και μέτρα για την εποπτεία του προγράμματος, τη λογοδοσία, την αξιολόγηση και την εκτίμηση,
 - ✓ Διατίθενται πόροι για την υποδομή και τις τεχνολογίες επικοινωνίας, την κατάρτιση και υποστήριξη του διδακτικού προσωπικού, την πρόσληψη, τη διατήρηση και την υποστήριξη των φοιτητών,
 - ✓ Υπάρχουν κριτήρια κατά τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την κατανομή για ανταγωνιστικά συμφέροντα,
 - ✓ Είναι το πρόγραμμα οικονομικά αποδοτικό; Μπορεί να αποδειχθεί θετική απόδοση της επένδυσης για το δημοσιονομικό κόστος,
 - ✓ Είναι το σύστημα παροχής τεχνολογίας όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστο και ασφαλές, συμπεριλαμβανομένων των σχεδίων εφεδρείας και αποκατάστασης από καταστροφές;
2. **Αξιολόγηση σε μεσο-επίπεδο** Το μεσο-επίπεδο αξιολόγησης αναφέρεται στην αξιολόγηση μεμονωμένων διαδικτυακών εκπαιδευτικών μαθημάτων. Κεντρικό ρόλο σε αυτό επίπεδο αξιολόγησης είναι το ερώτημα ποια κριτήρια πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των διαδικτυακών μαθημάτων και της διδασκαλίας. Με βάση τη διαθέσιμη βιβλιογραφία προσδιορίστηκαν και αναπτύχθηκαν δέκα βασικά ερωτήματα (κριτήρια) για την αξιολόγηση των διαδικτυακών μαθημάτων:
 - ✓ Είναι οι στόχοι του μαθήματος, οι προσδοκίες του εκπαιδευτή και τα κριτήρια αξιολόγησης των εργασιών καλά κοινοποιημένα στον εκπαιδευόμενο,
 - ✓ Παρέχει το μάθημα στους σπουδαστές επαρκή υποστήριξη (συμπεριλαμβανομένης της διδακτικής και τεχνικής) για την επίτευξη των στόχων του μαθήματος και άλλων σχετικών αναγκών των σπουδαστών,

- ✓ Ενθαρρύνει το μάθημα τους μαθητές να είναι ενεργοί μαθητές;
 - ✓ Ενθαρρύνει το διαδικτυακό μάθημα την επαφή εκπαιδευόμενου-καθηγητή;
 - ✓ Το διαδικτυακό μάθημα ενθαρρύνει την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών;
 - ✓ Το μάθημα ενθαρρύνει τις μεταγνωστικές δεξιότητες;
 - ✓ Βασίζεται η μάθηση σε αποτελεσματικά (πλαισιωμένα, αυθεντικά) παραδείγματα;
 - ✓ Είναι η ανατροφοδότηση του διδάσκοντα κατάλληλη για την υποστήριξη της μάθησης των μαθητών (π.χ. ούτε πολύ ούτε πολύ λίγο, εγκαίρως κ.λπ.);
 - ✓ Χρησιμοποιεί η τάξη πολλαπλές μεθόδους αξιολόγησης ευθυγραμμισμένες με τους στόχους του μαθήματος και τις σχεδιασμένες δραστηριότητες;
 - ✓ Χρησιμοποιεί το μάθημα αποτελεσματικά την τεχνολογία για την υποστήριξη της μάθησης και της διδασκαλίας;
3. **Αξιολόγηση σε μικροεπίπεδο** - η εστίαση της αξιολόγησης σε μικροεπίπεδο αφορά τον μεμονωμένο διαδικτυακό μαθητή. Η αξιολόγηση του μεμονωμένου εκπαιδευόμενου συνήθως εμπίπτει σε μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τρεις κατηγορίες:
- α) **Η αντίληψη του εκπαιδευόμενου** - Όταν οι εκπαιδευόμενοι εγγράφονται σε ένα διαδικτυακό μάθημα, εισέρχονται σε μια εκπαιδευτική εμπειρία πολύ διαφορετική από το συνηθισμένο περιβάλλον που βασίζεται σε μια τάξη πρόσωπο με πρόσωπο. Τα τρέχοντα διαδικτυακά εκπαιδευτικά μαθήματα είναι συνήθως κυρίως ή εξ ολοκλήρου βασισμένα σε κείμενο, ασύγχρονα και έχουν πολλαπλά νήματα συζήτησης. Ως εκ τούτου, οι διαχειριστές και οι εκπαιδευτές μαθημάτων ενδιαφέρονται συνήθως να γνωρίζουν πώς «αισθάνονται» οι εκπαιδευόμενοι για την εμπειρία του μαθήματος. Λόγω της δυσκολίας προσέγγισης των διαδικτυακών εκπαιδευομένων, οι οποίοι συχνά χωρίζονται χωρικά ή χρονικά, η αξιολόγηση της αντίληψης των εκπαιδευομένων περιλαμβάνει συνήθως έρευνες ερωτηματολογίου. Ορισμένες από τις συνήθεις ερωτήσεις αξιολόγησης που σχετίζονται με αυτόν τον σκοπό περιλαμβάνουν:
- ✓ Απολαμβάνει ο εκπαιδευόμενος το σύνολο του μαθήματος;
 - ✓ Τι στάσεις έχουν οι εκπαιδευόμενοι απέναντι στη διαδικτυακή μάθηση πριν, κατά τη διάρκεια και μετά το σύνολο του μαθήματος;
- β) **Διαδικασία του εκπαιδευόμενου** - ενώ η αντίληψη του εκπαιδευόμενου για τη διαδικτυακή μάθηση μπορεί να είναι χρήσιμη και χρήσιμη πληροφορία, συνήθως δεν αρκεί να τελειώνουμε μόνο εκεί. Οι περισσότεροι εκπαιδευτές θα ήθελαν επίσης να γνωρίζουν για την εμπλοκή των εκπαιδευομένων τους στη διαδικτυακή μάθηση μέσω πολλών διαφορετικών

διαδικασιών, όπως η συνεργασία, η γνώση, η επίλυση προβλημάτων και άλλες. Μια συνήθης μέθοδος για τον προσδιορισμό τέτοιων διαδικασιών είναι η ανάλυση περιεχομένου των απομαγνητοφωνημένων πρακτικών των διαδικτυακών συζητήσεων των εκπαιδευομένων. Η χρήση της ανάλυσης περιεχομένου, ωστόσο, δεν είναι απαλλαγμένη από ορισμένα προβληματικά ζητήματα. Ορισμένα από αυτά τα ζητήματα περιλαμβάνουν:

- ✓ Τι είδους μονάδα ανάλυσης θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί - ολόκληρες αναρτήσεις μηνυμάτων, θεματικές ενότητες ή προτάσεις;
- ✓ Πώς εξασφαλίζεται υψηλή αξιοπιστία στην ανάλυση περιεχομένου;
- ✓ Πώς αξιολογούνται οι «παθητικοί» μαθητές; Οι παθητικοί μαθητές δεν συμμετέχουν συχνά στη συζήτηση, αλλά θεωρούν ότι έχουν μάθει πολλά διαβάζοντας και αναστοχαζόμενοι τα σχόλια και τις απαντήσεις που αναρτούν οι άλλοι.
- ✓ Πώς διασφαλίζεται η εγκυρότητα της ανάλυσης περιεχομένου; Περιγράφουν οι δείκτες των μοντέλων ανάλυσης περιεχομένου αυτό που υποτίθεται ότι περιγράφουν;

γ) **Προϊόν του εκπαιδευόμενου** - συνήθως η αξιολόγηση του προϊόντος του εκπαιδευόμενου από τη διαδικτυακή μάθηση χρησιμοποιείται για να προσδιοριστεί πόση γνώση ή δεξιότητα έχει αποκτήσει μετά το μάθημα. Αυτό συνήθως χορηγείται με παραδοσιακούς τρόπους, όπως τεστ στο τέλος του μαθήματος, τελικές εργασίες και τελικές εργασίες. Εναλλακτικές μέθοδοι περιλαμβάνουν χαρτοφυλάκια και παραστάσεις.

Εκτίμηση

Η διασφάλιση ποιοτικής αξιολόγησης στα διαδικτυακά μαθήματα είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική επαλήθευση των γνώσεων και των δεξιοτήτων των συμμετεχόντων. Μια ποιοτική αξιολόγηση πρέπει να είναι δίκαιη, σχετική, αξιόπιστη και προσαρμοσμένη στο διαδικτυακό περιβάλλον. Η ποιοτική αξιολόγηση στα διαδικτυακά μαθήματα εξαρτάται από την ενδελεχή προετοιμασία, τα σαφώς καθορισμένα κριτήρια, τη χρήση ποικίλων μεθόδων αξιολόγησης και τη δίκαιη προσέγγιση. Η τακτική ανατροφοδότηση, η ελαχιστοποίηση της αντιγραφής και η συνεχής βελτίωση των διαδικασιών αξιολόγησης είναι επίσης σημαντικές. Συνδυάζοντας αυτά τα στοιχεία, η αξιολόγηση μπορεί να παρέχει όχι μόνο έλεγχο γνώσεων, αλλά και να υποστηρίξει την ανάπτυξη των συμμετεχόντων και τη βελτίωση των δεξιοτήτων τους. Πρόταση εξόδου του έργου ErgoDesign για τη δομή αξιολόγησης διαδικτυακών μαθημάτων:

1. Ποικιλομορφία των μεθόδων αξιολόγησης

- ✓ **Ανάμειξη επίσημων και ανεπίσημων αξιολογήσεων:** Συμπεριλάβετε διαφορετικούς τύπους αξιολογήσεων, όπως κουίζ, τεστ, εργασίες, σχέδια εργασίας, έγγραφα συζήτησης και αυτοαξιολογήσεις. Η ποικιλομορφία δίνει μια καλύτερη εικόνα των ικανοτήτων των συμμετεχόντων και εξαλείφει τη μονομέρεια.
- ✓ **Τεστ και κουίζ:** Χρησιμοποιήστε αυτοματοποιημένα τεστ με διαφορετικούς τύπους ερωτήσεων (πολλαπλής επιλογής, σύντομων απαντήσεων, αντιστοίχισης, σωστού/λάθους) για να επιτρέψετε την άμεση αξιολόγηση και ανατροφοδότηση.
- ✓ **Αναθέσεις και έργα ανοικτού τύπου:** Επιτρέπουν τη βαθύτερη αξιολόγηση της κατανόησης του περιεχομένου, ιδίως σε δεξιότητες που απαιτούν ανάλυση, δημιουργία και κριτική σκέψη.

2. Σαφώς καθορισμένα κριτήρια αξιολόγησης

- ✓ **Ρουμπρίκες και κλίμακες βαθμολόγησης:** Δημιουργήστε ρουμπρίκες με σαφώς καθορισμένα κριτήρια βαθμολόγησης που εξηγούν πώς θα αξιολογούνται οι διάφορες εργασίες. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές θα γνωρίζουν ακριβώς τι αναμένεται από αυτούς και η αξιολόγηση θα είναι συνεπής και διαφανής.
- ✓ **Σαφήνεια των απαιτήσεων:** Ενημερώστε εκ των προτέρων τους συμμετέχοντες σχετικά με τις απαιτήσεις για την ολοκλήρωση των εργασιών, ώστε να γνωρίζουν ποιοι είναι οι στόχοι της αξιολόγησης και ποιες δεξιότητες ή γνώσεις αξιολογούνται.

3. Τακτική ανατροφοδότηση

- ✓ **Άμεση και εποικοδομητική ανατροφοδότηση:** Δώστε στους συμμετέχοντες τακτική και συγκεκριμένη ανατροφοδότηση για να τους βοηθήσετε να βελτιωθούν. Τα αυτοματοποιημένα συστήματα μπορούν να παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση μετά τις δοκιμασίες, αλλά η χειροκίνητη ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτή πρέπει επίσης να αποτελεί μέρος της αξιολόγησης.
- ✓ **Αυτοαξιολόγηση και αξιολόγηση από ομότιμους:** Η συμμετοχή των συμμετεχόντων στην αυτοαξιολόγηση και την αξιολόγηση από ομότιμους προάγει τον αυτοαναστοχασμό και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης.

4. Αυθεντικότητα και εφαρμοσιμότητα της αξιολόγησης

- ✓ **Αυθεντικά καθήκοντα:** Δημιουργήστε καθήκοντα αξιολόγησης που είναι ρεαλιστικά και εφαρμόσιμα σε πραγματικές καταστάσεις. Για παράδειγμα, τα καθήκοντα έργου, οι προσομοιώσεις ή η επίλυση πρακτικών προβλημάτων βοηθούν τους συμμετέχοντες να εφαρμόσουν καλύτερα αυτά που έχουν μάθει, ενώ παράλληλα αξιολογούν τις πρακτικές δεξιότητες.
- ✓ **Διαμορφωτική έναντι συνοπτικής αξιολόγησης:** Συνδυάστε τη διαμορφωτική αξιολόγηση (συνεχής αξιολόγηση για την παροχή ανατροφοδότησης και υποστήριξης) με τη συνοπτική αξιολόγηση (τελική αξιολόγηση μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος). Η διαμορφωτική αξιολόγηση προωθεί τη συνεχή βελτίωση

5. Αξιοπιστία και δικαιοσύνη της αξιολόγησης

- ✓ **Ελαχιστοποίηση της αντιγραφής:** Χρησιμοποιήστε τεχνολογίες όπως εργαλεία επιτήρησης (π.χ. επιγραμμική παρακολούθηση) ή τεστ περιορισμένου χρόνου που περιορίζουν τις δυνατότητες αντιγραφής.
- ✓ **Τυχαιοποίηση ερωτήσεων και απαντήσεων:** Για τεστ και κουίζ, χρησιμοποιήστε τυχαία σειρά ερωτήσεων ή απαντήσεων για να μειώσετε την πιθανότητα συνεργασίας ή επανάληψης των ίδιων ερωτήσεων.
- ✓ **Χρονικά όρια και τεστ με ανοικτά βιβλία:** Τα χρονικά όρια μπορούν να περιορίσουν την εξαπάτηση, αλλά εξετάστε το ενδεχόμενο δοκιμασιών με ανοικτό βιβλίο που εστιάζουν περισσότερο στην εφαρμογή της γνώσης παρά στην απομνημόνευση γεγονότων.

6. Τεχνική ακεραιότητα και προσβασιμότητα

- ✓ **Τεχνολογίες δοκιμών:** Χρησιμοποιήστε αξιόπιστα εργαλεία αξιολόγησης που επιτρέπουν την απρόσκοπτη ανάθεση και βαθμολόγηση. Σε περίπτωση τεχνικών προβλημάτων, η διαθεσιμότητα τεχνικής υποστήριξης είναι σημαντική.
- ✓ **Προσβασιμότητα για όλους:** Διασφαλίστε ότι όλες οι εξετάσεις και οι εργασίες αξιολόγησης είναι προσβάσιμες και για τους συμμετέχοντες με ειδικές ανάγκες (π.χ. παροχή εναλλακτικών μορφών εργασιών ή υπότιτλων για τα βίντεο).

7. Συνεχής αξιολόγηση και προσαρμοστική προσέγγιση

- ✓ **Ενδιάμεσες εξετάσεις και κουίζ:** Επιτρέψτε στους συμμετέχοντες να εξετάζονται τακτικά μέσω μικρών τεστ, ώστε να μπορούν να αξιολογούν συνεχώς τις γνώσεις τους και την πρόοδο του μαθήματος.
- ✓ **Προσαρμοστικές εξετάσεις:** Χρησιμοποιήστε προσαρμοστικά τεστ που προσαρμόζονται στο επίπεδο γνώσεων των συμμετεχόντων. Η πολυπλοκότητα των ερωτήσεων αλλάζει ανάλογα με τις προηγούμενες απαντήσεις, γεγονός που δίνει μια καλύτερη εικόνα των πραγματικών ικανοτήτων τους.

8. Διαφάνεια και δικαιοσύνη

- ✓ **Κοινοποιήστε τα αποτελέσματα:** Διασφαλίστε ότι οι συμμετέχοντες έχουν σαφή πρόσβαση στα αποτελέσματα και την ανατροφοδότηση. Οι πληροφορίες σχετικά με την αξιολόγηση πρέπει να κοινοποιούνται με σαφήνεια, συμπεριλαμβανομένων τυχόν διαδικασιών προσφυγής.
- ✓ **Ανωνυμοποίηση της αξιολόγησης:** Για γραπτές εργασίες ή έργα, η αξιολόγηση μπορεί να είναι ανώνυμη, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί οποιαδήποτε προκατάληψη εκ μέρους των αξιολογητών.

9. Συνεχής βελτίωση των διαδικασιών αξιολόγησης

- ✓ **Έρευνα ικανοποίησης:** Συγκεντρώστε ανατροφοδότηση από τους συμμετέχοντες σχετικά με τις διαδικασίες αξιολόγησης, ώστε να μπορείτε να βελτιώνετε συνεχώς την αξιολόγηση και να διασφαλίζετε ότι είναι δίκαιη και αποτελεσματική.
- ✓ **Αξιολόγηση της αξιολόγησης:** Επανεξετάζετε τακτικά την αποτελεσματικότητα των μεθόδων αξιολόγησης και την προσαρμογή τους στους στόχους του μαθήματος.

Αξιολόγηση

Ένα απλό πλαίσιο κατάλληλο για την εύκολη αξιολόγηση των διαδικτυακών μαθημάτων επικεντρώνεται κυρίως στις ακόλουθες πτυχές του «τι» πρέπει να αξιολογηθεί:

- ✓ ατομικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων,
- ✓ τη συμμετοχική διάσταση,
- ✓ ανάλυση και αξιολόγηση του μηνύματος από την άποψη του περιεχομένου και της συνεργατικής εργασίας,
- ✓ ανάλυση της διαπροσωπικής επικοινωνίας,
- ✓ αποτελεσματικότητα της υποστήριξης που προσφέρουν οι διδάσκοντες και οι εμπειρογνώμονες,
- ✓ αντίδραση των συμμετεχόντων στη μεθοδολογική προσέγγιση που υιοθετήθηκε για τη διεξαγωγή του μαθήματος,
- ✓ ποιότητα του μαθησιακού υλικού,
- ✓ το μαθησιακό περιβάλλον σε όλες τις μορφές του - τοπικό, εικονικό, κοινωνικό, κ.λπ,
- ✓ τεχνολογία επικοινωνίας,
- ✓ απόδοση της επένδυσης σε σύγκριση με παρόμοια δια ζώσης μαθήματα.

Με βάση το παραπάνω πλαίσιο η παρακάτω αναφερόμενη διαδικασία «πώς» και «πότε» να πραγματοποιηθεί η αξιολόγηση - κάθε στόχος αξιολόγησης συνδυάζεται με τον αντίστοιχο τρόπο λειτουργίας για την αξιολόγηση:

1. Υποβολή ερωτηματολογίου εισόδου - μετρητής:

- 1.1. Προγνώση και τυχόν προηγούμενη εμπειρία στο θέμα
- 1.2. τομέας που οι συμμετέχοντες ενδέχεται να φέρουν στο μάθημα,
- 1.3. λόγος εγγραφής και προσδοκίες,
- 1.4. το μαθησιακό περιβάλλον του κάθε συμμετέχοντα,
- 1.5. Τεχνογνωσία ICT

2. Παρακολούθηση των ασκήσεων - επαλήθευση του αποτελέσματος των ασκήσεων που πραγματοποιήθηκαν -

3. Παρακολούθηση ηλεκτρονικών διασκέψεων - επαλήθευση της συμμετοχής σε συζητήσεις και της συμβολής σε δραστηριότητες συνεργασίας
4. Αίτημα για σύντομες αναφορές προόδου - θέτει υπόψη των διδασκόντων κάθε χρήσιμη πληροφορία για τη βαθμονόμηση ή την ενίσχυση τμημάτων του μαθήματος, κ.λπ.
5. Αίτημα για ομαδική παραγωγή - επαλήθευση της αποτελεσματικότητας των συνεργατικών εργασιών
6. Αίτημα για ατομικά δοκίμια στο τέλος των ενοτήτων του μαθήματος - επαλήθευση του βαθμού κατάκτησης του περιεχομένου
7. Αίτημα για τελική εργασία - επαλήθευση της ικανότητας εφαρμογής όλων των γνώσεων που μεταδίδονται στο πλαίσιο του μαθήματος
8. Υποβολή τελικού ερωτηματολογίου - αίτημα για απόψεις σχετικά με:
 - 8.1. Ενδιαφέρον για το περιεχόμενο του μαθήματος,
 - 8.2. Εκπαιδευτική προσέγγιση που υιοθετήθηκε,
 - 8.3. Αντιστοιχία μεταξύ προσδοκιών και επιτευχθέντων αποτελεσμάτων,
 - 8.4. Χρησιμοποιούμενο εκπαιδευτικό υλικό,
 - 8.5. Οργάνωση των δραστηριοτήτων,
 - 8.6. Τρόποι συμμετοχής των μεμονωμένων μαθητών (υλικοτεχνική υποδομή),
 - 8.7. Τεχνικές πτυχές που σχετίζονται με τη δικτύωση και τη χρήση των προτεινόμενων τεχνολογιών,
 - 8.8. Απόδοση τόσο των διδασκόντων όσο και των εμπειρογνομόνων της περιοχής στους διάφορους ρόλους τους
9. Παρατήρηση της φάσης της πρακτικής άσκησης - επαλήθευση της ικανότητας μεταφοράς των γνώσεων και των δεξιοτήτων που αποκτήθηκαν στο μάθημα στο δικό του επαγγελματικό πεδίο.

Η αξιολόγηση ενός διαδικτυακού μαθήματος θα πρέπει να είναι ολοκληρωμένη και να περιλαμβάνει αξιολόγηση από την ποιότητα του περιεχομένου έως τη διαδραστικότητα και την ικανοποίηση των συμμετεχόντων. Λαμβάνοντας υπόψη όλες αυτές τις πτυχές, είναι δυνατόν να προσδιοριστούν αποτελεσματικά τα δυνατά και αδύνατα σημεία του μαθήματος και να ληφθούν μέτρα για τη βελτίωση και τη βελτιστοποίησή του στο μέλλον. Η αξιολόγηση αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της διασφάλισης της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας των διαδικτυακών μαθημάτων. Βοηθά όχι μόνο στην αξιολόγηση της επιτυχίας του μαθήματος αλλά και στον εντοπισμό τομέων για βελτίωση. Η βασική δομή της αξιολόγησης διαδικτυακών μαθημάτων πρέπει να είναι ολοκληρωμένη και να καλύπτει αρκετές βασικές πτυχές. Η πρόταση της ErgoDesign για μια τέτοια δομή με τη μορφή δέκα τομέων:

1. Στόχοι και αποτελέσματα του μαθήματος

- ✓ **Αξιολόγηση της σαφήνειας των στόχων του μαθήματος:** Ήταν οι στόχοι του μαθήματος σαφώς καθορισμένοι και κατανοητοί στους συμμετέχοντες;
- ✓ **Επίτευξη μαθησιακών αποτελεσμάτων:** Ήταν σε θέση οι μαθητές να επιτύχουν τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα με βάση το μάθημα; Ποια είναι τα αποδεικτικά στοιχεία γι' αυτό (τεστ, πρακτικές εργασίες, σχέδια εργασίας);
- 2. Ποιότητα του περιεχομένου του μαθήματος
 - ✓ **Συνάφεια και επικαιρότητα του περιεχομένου:** Ήταν το περιεχόμενο του μαθήματος ενημερωμένο και προσαρμοσμένο στις ανάγκες των συμμετεχόντων;
 - ✓ **Δομή και οργάνωση του περιεχομένου:** Το μάθημα ήταν καλά δομημένο και οργανωμένο σε λογικές ενότητες που διευκολύνουν την κατανόηση του θέματος;
 - ✓ **Περιεχόμενο πολυμέσων:** Ποια ήταν η ποιότητα των βίντεο, των παρουσιάσεων, του κειμενικού υλικού και άλλων μορφών περιεχομένου; Ήταν σαφή και κατατοπιστικά;
- 3. Διαδραστικότητα και εμπλοκή
 - ✓ **Επιλογές αλληλεπίδρασης:** Προσέφερε το μάθημα αρκετές ευκαιρίες για αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμετεχόντων και των εκπαιδευτών (φόρουμ συζητήσεων, διαδικτυακά σεμινάρια, ερωτήσεις και απαντήσεις);
 - ✓ **Διαδραστικά στοιχεία:** Περιελάμβαναν διαδραστικά εργαλεία όπως κουίζ, προσομοιώσεις ή παιχνιδιοποίηση για την ενθάρρυνση της εμπλοκής των συμμετεχόντων;
- 4. Σχεδιασμός και χρηστικότητα της πλατφόρμας
 - ✓ **Ευκολία χρήσης:** Ήταν η πλατφόρμα φιλική προς τον χρήστη; Ήταν εύκολη η πλοήγηση μεταξύ των ενότητων, των εργασιών και του υλικού;
 - ✓ **Προσβασιμότητα και συμβατότητα:** Ήταν το μάθημα διαθέσιμο σε διάφορες συσκευές (κινητά, τάμπλετ, υπολογιστές); Παρέχονταν δυνατότητες πρόσβασης για τους συμμετέχοντες με ειδικές ανάγκες;
- 5. Υποστήριξη και ανατροφοδότηση
 - ✓ **Ποιότητα της υποστήριξης του εκπαιδευτή:** Πόσο γρήγορα και αποτελεσματικά οι εκπαιδευτές ή η υποστήριξη απάντησαν στις ερωτήσεις των συμμετεχόντων;
 - ✓ **Ανατροφοδότηση σχετικά με τις εργασίες και τα τεστ:** Παρέχονταν τακτική και εποικοδομητική ανατροφοδότηση για τις εργασίες; Ήταν η ανατροφοδότηση σαφής και χρήσιμη για την περαιτέρω ανάπτυξη των συμμετεχόντων;
- 6. Ποσοστό επιτυχίας των συμμετεχόντων

- ✓ **Ποσοστό ολοκλήρωσης του μαθήματος:** Ποιο ποσοστό των συμμετεχόντων ολοκλήρωσε επιτυχώς το μάθημα; Τι θα μπορούσε να έχει προκαλέσει τυχόν υψηλά ποσοστά μη ολοκλήρωσης (π.χ. πολυπλοκότητα, χρονικές απαιτήσεις);
- ✓ **Επίπεδο κατάκτησης των δεξιοτήτων:** Σε ποιο βαθμό οι σπουδαστές κατέκτησαν νέες δεξιότητες ή γνώσεις; Αυτό μπορεί να μετρηθεί μέσω τεστ, σχεδίων εργασίας ή ερωτηματολογίων αυτοαξιολόγησης.
- 7. Επιτυχία των τεχνικών λύσεων
- ✓ **Αξιοπιστία των τεχνολογιών:** Υπήρχαν τεχνικά προβλήματα (διακοπές, αργή φόρτωση, προβλήματα πρόσβασης) κατά τη διάρκεια του μαθήματος;
- ✓ **Τεχνική υποστήριξη:** Ήταν διαθέσιμη και αποτελεσματική η τεχνική υποστήριξη για την επίλυση των προβλημάτων;
- 8. Ικανοποίηση των συμμετεχόντων
- ✓ **Ερωτηματολόγια ικανοποίησης:** Στο τέλος του μαθήματος, είναι σκόπιμο να συλλέγετε ανατροφοδότηση από τους συμμετέχοντες μέσω ερωτηματολογίων. Εδώ αξιολογείται η συνολική ικανοποίησή τους από το μάθημα, τους εκπαιδευτές, το υλικό και την πλατφόρμα.
- ✓ **Συστάσεις και ιδέες για βελτίωση:** Είχαν οι συμμετέχοντες συγκεκριμένες προτάσεις ή σχόλια σχετικά με το πώς μπορεί να βελτιωθεί το μάθημα;
- 9. Οικονομική αποδοτικότητα
- ✓ **Κόστος έναντι οφέλους:** Ποιο ήταν το κόστος ανάπτυξης και εφαρμογής του μαθήματος σε σύγκριση με τα οφέλη; Αυτή η πτυχή είναι ιδιαίτερα σημαντική για τους διοργανωτές ή τις εταιρείες που διαχειρίζονται το μάθημα.
- 10. Μακροπρόθεσμος αντίκτυπος
- ✓ **Δεξιότητες που αποκτήθηκαν και εφαρμόστηκαν στην πράξη:** Όπου είναι δυνατόν, η αξιολόγηση θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνει την παρακολούθηση του τρόπου με τον οποίο οι συμμετέχοντες χρησιμοποιούν τις αποκτηθείσες δεξιότητες στην πράξη. Αυτό μπορεί να μετρηθεί μέσω ερευνών μετά από κάποιο χρονικό διάστημα μετά το τέλος του μαθήματος.

3.2 Βασικές μετρήσεις παρακολούθησης διαδικτυακών μαθημάτων

Προκειμένου να επιτευχθεί μια αξιόπιστη και αντικειμενική επισκόπηση του διαδικτυακού μαθήματος στην απαιτούμενη δομή, είναι απαραίτητο να καθοριστούν κατάλληλα κριτήρια αξιολόγησης - μετρικές. Ο συνδυασμός αυτών των μετρικών παρέχει μια ολιστική εικόνα της απόδοσης και της αποτελεσματικότητας του διαδικτυακού μαθήματος. Κάθε μετρική προσφέρει μια διαφορετική άποψη για

την ποιότητα του μαθήματος, είτε πρόκειται για την ικανοποίηση των συμμετεχόντων, είτε για τις επιδόσεις, είτε για την τεχνική υποστήριξη. Η αξιολόγηση της ποιότητας με βάση αυτές τις μετρήσεις σας επιτρέπει να βελτιώσετε τα μαθήματα, να βελτιστοποιήσετε τη διαδικασία μάθησης και να αυξήσετε την ικανοποίηση και την επιτυχία των μαθητών.

Στο πλαίσιο της λύσης του έργου ErgoDesign, καθορίστηκαν οι κατάλληλες μετρικές, από τις οποίες ο σχεδιαστής μαθημάτων μπορεί να επιλέξει τις κατάλληλες:

Επιδόσεις και πρόοδος φοιτητών

Μέτρο 1: Πρόοδος στην μάθηση

Μέτρηση του τρόπου με τον οποίο βελτιώνονται τα αποτελέσματα των συμμετεχόντων καθ' όλη τη διάρκεια του μαθήματος. Μπορεί να περιλαμβάνει τη σύγκριση των αποτελεσμάτων των αρχικών και των τελικών δοκιμασιών. Παρέχει μια εικόνα για το αν οι συμμετέχοντες πραγματικά προοδεύουν στη μάθηση και πώς εξελίσσονται οι γνώσεις ή οι δεξιότητές τους. Σε ένα βασικό επίπεδο, οι μαθητές που προχωρούν στο μάθημά σας με καλό ρυθμό είναι πιθανότατα αφοσιωμένοι και επενδύουν. Αυτό θα μπορούσε να υποδηλώνει έναν ισχυρό σχεδιασμό μαθημάτων που μπορείτε να αναπαράγετε ή να επιδείξετε σε άλλους. Για την παρακολούθηση της εξέλιξης του μαθήματος είναι οι πιο κατάλληλες ερωτήσεις:

- ✓ Πόσο χρόνο χρειάζεται ένας μαθητής για να ολοκληρώσει ένα μάθημα;
- ✓ Πόσο γρήγορα προχωρούν σε κάθε θέμα και μάθημα;
- ✓ Ποιες έννοιες φαίνονται εύκολες και ποιες φαίνονται πολύ δύσκολες;
- ✓ Αν οι μαθητές συστηματικά σέρονται, πώς μπορώ να το κάνω πιο ξεκάθαρο;

Ικανοποίηση και έγκριση φοιτητών

Μέτρο 2: Έρευνες εξόδου

Το γεγονός ότι ένας εκπαιδευόμενος ολοκλήρωσε ένα μάθημα δεν σημαίνει ότι το λάτρεψε. Εξετάστε το ενδεχόμενο να στείλετε μια έρευνα μετά το τέλος ενός μαθήματος (και αφού οι εκπαιδευόμενοι γνωρίζουν ότι τα σχόλιά τους δεν θα επηρεάσουν το αποτέλεσμα του βαθμού τους). Μια γρήγορη έρευνα εξόδου μπορεί να καταγράψει τις αρχικές εντυπώσεις.

Μέτρο 3: Αξιολογήσεις μαθημάτων

Οι εκπαιδευόμενοι μπορεί να μην σας λένε ανοιχτά πώς αισθάνονται, αλλά μπορεί να αφήσουν μια κριτική αν τους το ζητήσετε. Μπορείτε επίσης να τους ρωτήσετε πόσο πιθανό είναι να συστήσουν το μάθημά σας σε έναν φίλο. Οι κριτικές είναι ο τέλειος τρόπος για να συγκεντρώσετε ανατροφοδότηση και να βρείτε περιθώρια βελτίωσης

Μέτρο 4: Αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτή

Ακόμη και οι καλύτεροι εκπαιδευτές μπορεί να αμφιταλαντεύονται κατά την παρουσίαση ενός διαδικτυακού μαθήματος. Ελέγξτε πώς οι εκπαιδευτές ανταποκρίνονται στα αιτήματα των εκπαιδευομένων και πώς επικοινωνούν με τους εκπαιδευόμενούς σας. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό να το παρακολουθείτε εάν οι εκπαιδευτές αλλάζουν αλλά όχι το υλικό του μαθήματος. Υπάρχει διαφορά στη δέσμευση;

Μέτρο 5: Συζητήσεις και σχόλια

Τα διαδικτυακά θέματα συζητήσεων είναι ένας πολύ καλός τρόπος για τους εκπαιδευόμενους να επεξεργάζονται από κοινού το υλικό και να αισθάνονται την αίσθηση της κοινότητας. Παρακολουθήστε τις ομαδικές συζητήσεις για να εξετάσετε τον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευόμενοι μιλούν και αλληλοεπιδρούν με το υλικό. Ένα ορισμένο επίπεδο εμπλοκής στον πίνακα συζητήσεων μπορεί να είναι επικυρωτικό!

Μέτρο 6: Ικανοποίηση των εκπαιδευόμενων

Αξιολόγηση του μαθήματος από τους συμμετέχοντες με τη χρήση ερωτηματολογίων ή ερευνών μετά την ολοκλήρωσή του. Μετρά πόσο ικανοποιημένοι ήταν οι συμμετέχοντες από το περιεχόμενο, τον εκπαιδευτή, την πλατφόρμα και τη συνολική οργάνωση του μαθήματος. Υψηλή ικανοποίηση σημαίνει θετική εμπειρία, ενώ χαμηλή ικανοποίηση υποδηλώνει προβλήματα.

Ικανοποίηση και επάρκεια φοιτητή

Μέτρο 7: Βαθμολογία εξετάσεων / Απόδοση σε κούιζ

Αποτελέσματα που πέτυχαν οι συμμετέχοντες σε τεστ, κούιζ και εργασίες κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Παρέχει μια εικόνα του τρόπου με τον οποίο οι συμμετέχοντες κατανοούν και κατακτούν το περιεχόμενο του μαθήματος. Μια χαμηλή βαθμολογία μπορεί να

σημαίνει ότι το περιεχόμενο είναι πολύ δύσκολο, ασαφές ή δεν εξηγείται αρκετά. Εάν οι εκπαιδευόμενοι φαίνεται να δυσκολεύονται με ένα κουνί, βεβαιωθείτε ότι το κουνί αντικατοπτρίζει σωστά το υλικό του μαθήματος. Από την άλλη πλευρά, πάρα πολλές τέλει βαθμολογίες στα τεστ/κουνί μπορεί να σημαίνουν ότι το μάθημά σας (ή το τεστ/κουνί) είναι πολύ εύκολο!

Μέτρο 8: Ποιότητα των υποβολών των εργασιών

Το βάθος και η ποιότητα των αναθέσεων βοηθούν τον δημιουργό του μαθήματος να αποκτήσει μια αίσθηση για το πώς οι εκπαιδευόμενοι ασχολούνται με το μάθημα. Αν είναι δυνατόν, δώστε στους εκπαιδευόμενους προσωπική ανατροφοδότηση για κάθε εργασία (ή ελέγξτε την ανατροφοδότηση που αφήνει ένας εκπαιδευτής). Αυτό σας βοηθά να κατανοήσετε πώς οι μαθητές ξεπερνούν τα εμπόδια. Μπορεί επίσης να οδηγήσει σε υψηλότερα ποσοστά επιτυχίας (και κριτικές!) για μεμονωμένους εκπαιδευόμενους.

Μέτρο 9: Πιστοποιήσεις έναντι επαναλήψεων

Πόσο καιρό παραμένουν οι εκπαιδευόμενοι εγγεγραμμένοι στο μάθημα και επιστρέφουν για περισσότερα; Πόσοι ολοκληρώνουν το μάθημα με μια πιστοποίηση ή πόσοι πρέπει να επαναλάβουν το τελικό τεστ; Ένα ισχυρό ποσοστό ολοκλήρωσης είναι ένα εύκολο στατιστικό στοιχείο που μπορείτε να παρακολουθείτε χωρίς να χρειάζεται οι μαθητές σας να σας δώσουν μια ρητή αξιολόγηση.

Στοιχεία σχεδιαστή μαθημάτων

Μέτρο 10: Ποσοστό ολοκλήρωσης μαθημάτων

Το ποσοστό των συμμετεχόντων που ολοκλήρωσαν επιτυχώς το μάθημα σε σύγκριση με όσους εγγράφηκαν. Ένα υψηλό ποσοστό ολοκλήρωσης δείχνει ότι οι συμμετέχοντες βρίσκουν το μάθημα ενδιαφέρον και πολύτιμο, ενώ ένα χαμηλό ποσοστό ολοκλήρωσης μπορεί να υποδηλώνει προβλήματα με το περιεχόμενο, την πολυπλοκότητά του ή τα κίνητρα των συμμετεχόντων.

Μέτρο 11: Ποσοστό δέσμευσης

Ο βαθμός ενεργού συμμετοχής των συμμετεχόντων σε διάφορες δραστηριότητες, όπως φόρουμ συζητήσεων, κουνί, εργασίες και διαδικτυακά σεμινάρια. Ένα υψηλό επίπεδο συμμετοχής σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες είναι αφοσιωμένοι, κάτι που είναι σημαντικό για τη βαθιά μάθηση. Ένα χαμηλό επίπεδο συμμετοχής μπορεί να σηματοδοτεί έλλειψη ενδιαφέροντος ή προβλήματα με το σχεδιασμό του μαθήματος.

Μέτρο 12: Ποσοστό εγκατάλειψης

Το ποσοστό των συμμετεχόντων που εγκατέλειψαν το μάθημα πριν αυτό ολοκληρωθεί. Ένα υψηλό ποσοστό εγκατάλειψης μπορεί να υποδηλώνει προβλήματα με το περιεχόμενο του μαθήματος, τη δυσκολία του, τεχνικά ζητήματα ή ασαφείς στόχους.

Μέτρο 13: Μέσος χρόνος παρακολούθησης

Ο μέσος χρόνος που αφιερώνουν οι συμμετέχοντες για την παρακολούθηση μαθημάτων, την ολοκλήρωση εργασιών και την αλληλεπίδραση με το περιεχόμενο του μαθήματος. Αυτή η μετρική δείχνει αν οι συμμετέχοντες αφιερώνουν αρκετό χρόνο στο μάθημα και αν οι ενότητες του μαθήματος έχουν ρυθμιστεί σωστά όσον αφορά την απαίτηση χρόνου. Ο πολύ μικρός χρόνος μπορεί να υποδηλώνει έλλειψη ενδιαφέροντος ή πολύ εύκολες εργασίες.

Μέτρο 14: Καθαρό σκορ παραγωγής - NPS

Το ποσοστό των συμμετεχόντων που θα συνιστούσαν το μάθημα στους φίλους τους (προωθητές) μείον το ποσοστό που δεν θα το συνιστούσε (επικριτές). Το NPS είναι ένας δείκτης του πόσο εκτιμούν οι συμμετέχοντες το μάθημα και κατά πόσο το θεωρούν πολύτιμο. Ένα υψηλό NPS σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες θα συνιστούσαν το μάθημα, γεγονός που αποτελεί ένδειξη της ποιότητάς του.

Μέτρο 15: Ανατροφοδότηση και κριτικές

Ο αριθμός των συμμετεχόντων που παρείχαν ανατροφοδότηση ή κριτική και η ποιότητα αυτής της ανατροφοδότησης. Περισσότερα σχόλια αυξάνουν τη δυνατότητα βελτίωσης του μαθήματος και των επιμέρους πτυχών του. Η ποιότητα αυτής της ανατροφοδότησης είναι σημαντική για τον εντοπισμό συγκεκριμένων δυνατών και αδύνατων σημείων.

Μέτρο 16: Ποσοστό διατήρησης φοιτητών

Το ποσοστό των συμμετεχόντων που εγγράφονται στο επόμενο μάθημα μετά την ολοκλήρωση ενός μαθήματος. Το υψηλό ποσοστό διατήρησης δείχνει ότι οι συμμετέχοντες βλέπουν την αξία των μαθημάτων και είναι πρόθυμοι να συνεχίσουν την εκπαίδευσή τους στο πλαίσιο των προσφερόμενων προγραμμάτων. Η χαμηλή παραμονή μπορεί να σηματοδοτεί χαμηλά κίνητρα ή ανεπαρκή εκπλήρωση των προσδοκιών.

Μέτρο 17: Επίπεδο αλληλεπίδρασης μεταξύ εκπαιδευόμενων

Ο βαθμός επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ των συμμετεχόντων μέσω φόρουμ συζητήσεων, ομαδικών εργασιών ή διαδικτυακών συζητήσεων. Η έντονη αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμετεχόντων προάγει τη βαθύτερη μάθηση και την ανάπτυξη της κοινωνικής μάθησης. Η χαμηλή αλληλεπίδραση μπορεί να υποδηλώνει έλλειψη ευκαιριών για συνεργασία.

Μέτρο 18: Δέσμευση του εκπαιδευτή

Ο βαθμός εμπλοκής του εκπαιδευτή στην απάντηση ερωτήσεων, στην παροχή ανατροφοδότησης και στην υποστήριξη των συμμετεχόντων. Η ενεργός συμμετοχή του εκπαιδευτή αυξάνει την επιτυχία και την ικανοποίηση των συμμετεχόντων, καθώς αισθάνονται ότι υποστηρίζονται και καθοδηγούνται.

Μέτρο 19: Ποσοστό χρησιμοποίησης υλικών

Πόσοι συμμετέχοντες χρησιμοποιούν διάφορα εκπαιδευτικά υλικά (π.χ. βίντεο, άρθρα, φύλλα εργασίας) και πόσο συχνά. Το ποσοστό χρήσης του υλικού δείχνει ποιοι πόροι είναι περισσότερο ή λιγότερο χρήσιμοι για τους συμμετέχοντες. Με βάση αυτό, είναι δυνατή η προσαρμογή του περιεχομένου και της μορφοποίησης του υλικού.

Μέτρο 20: Ποσοστό ROI (απόδοση της επένδυσης)

Μετράει πόση αξία θα αποφέρει ένα μάθημα σε σύγκριση με την επένδυση που χρειάστηκε για τη δημιουργία και την εκτέλεσή του. Αυτή η μετρική είναι σημαντική από επιχειρηματική άποψη, καθώς οι οργανισμοί πρέπει να γνωρίζουν αν ένα μάθημα παρέχει επαρκή απόδοση της επένδυσης.

Μέτρο 21: Αριθμός τεχνικών ζητημάτων

Ο αριθμός των τεχνικών ζητημάτων που αναφέρθηκαν από τους συμμετέχοντες κατά τη διάρκεια του μαθήματος, όπως προβλήματα σύνδεσης, αναπαραγωγής βίντεο ή πρόσβασης στο υλικό. Δείχνει την ποιότητα της τεχνικής υποστήριξης του μαθήματος. Τα συχνά προβλήματα μπορούν να μειώσουν την ποιότητα της μαθησιακής εμπειρίας και να οδηγήσουν σε δυσαρέσκεια.

4 Διαδικασία αναγνώρισης του Ευρωπαϊκού Συστήματος Μεταφοράς Πιστωτικών Μονάδων (ECTS)

Στο κεφάλαιο περιγράφονται οι βασικοί κανόνες που ισχύουν για την αναγνώριση της αξιολόγησης που επιτυγχάνουν οι φοιτητές σε διάφορα πανεπιστήμια της Ευρώπης.

Το Ευρωπαϊκό Σύστημα Μεταφοράς και Συσσώρευσης Ακαδημαϊκών Μονάδων (ECTS) είναι ένα τυποποιημένο μέσο σύγκρισης ακαδημαϊκών μονάδων, δηλαδή του «όγκου μάθησης με βάση τα καθορισμένα μαθησιακά αποτελέσματα και το σχετικό φόρτο εργασίας» για την τριτοβάθμια εκπαίδευση στην Ευρωπαϊκή Ένωση και σε άλλες συνεργαζόμενες ευρωπαϊκές χώρες.

Το ECTS είναι ένα σύστημα μάθησης με επίκεντρο τον σπουδαστή (SCL) (σε ορισμένους συγγραφείς «σύστημα με επίκεντρο τον σπουδαστή») για τη συσσώρευση και τη μεταφορά πιστωτικών μονάδων, το οποίο βασίζεται στην αρχή της διαφάνειας των διαδικασιών μάθησης, διδασκαλίας και αξιολόγησης. Στόχος του είναι η διευκόλυνση του σχεδιασμού, της παροχής και της αξιολόγησης των προγραμμάτων σπουδών και της κινητικότητας των σπουδαστών με την αναγνώριση των μαθησιακών επιτευγμάτων, των προσόντων και των περιόδων μάθησης. Το SCL είναι μια διαδικασία ποιοτικού μετασχηματισμού για τους φοιτητές και άλλους εκπαιδευόμενους σε ένα μαθησιακό περιβάλλον, με στόχο την ενίσχυση της αυτονομίας και της κριτικής τους ικανότητας μέσω μιας προσέγγισης βασισμένης στα αποτελέσματα. Η έννοια της SCL μπορεί να συνοψιστεί στα ακόλουθα στοιχεία [4]:

- Στήριξη στην ενεργητική και όχι στην παθητική μάθηση,
- Έμφαση στην κριτική και αναλυτική μάθηση και κατανόηση,
- Αυξημένη ευθύνη και υπευθυνότητα εκ μέρους του μαθητή,
- Αυξημένη αυτονομία του μαθητή,
- Αναστοχαστική προσέγγιση της διαδικασίας μάθησης και διδασκαλίας τόσο από την πλευρά του μαθητή όσο και από την πλευρά του καθηγητή.

Βασικά χαρακτηριστικά του ECTS [4]:

1. **Οι μονάδες ECTS** εκφράζουν τον όγκο της μάθησης με βάση τα καθορισμένα μαθησιακά αποτελέσματα και τον σχετικό φόρτο εργασίας. 60 πιστωτικές μονάδες ECTS κατανέμονται στα μαθησιακά αποτελέσματα και στον σχετικό φόρτο εργασίας ενός ακαδημαϊκού έτους πλήρους φοίτησης ή του ισοδύναμου αυτού, το οποίο συνήθως περιλαμβάνει έναν αριθμό εκπαιδευτικών στοιχείων στα οποία κατανέμονται πιστωτικές μονάδες (βάσει των μαθησιακών αποτελεσμάτων και του φόρτου εργασίας). Οι μονάδες ECTS εκφράζονται γενικά σε ακέραιους αριθμούς.
2. Τα **μαθησιακά αποτελέσματα** είναι δηλώσεις για το τι γνωρίζει, κατανοεί και είναι σε θέση να κάνει το άτομο μετά την ολοκλήρωση μιας μαθησιακής διαδικασίας. Η επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων πρέπει να αξιολογείται μέσω διαδικασιών που βασίζονται σε σαφή και διαφανή κριτήρια. Τα μαθησιακά αποτελέσματα αποδίδονται σε επιμέρους εκπαιδευτικές συνιστώσες και σε προγράμματα στο σύνολό τους. Χρησιμοποιούνται επίσης στα ευρωπαϊκά και εθνικά πλαίσια προσόντων για να περιγράψουν το επίπεδο του επιμέρους προσόντος.
3. **Ο φόρτος εργασίας** είναι μια εκτίμηση του χρόνου που το άτομο συνήθως χρειάζεται για να ολοκληρώσει όλες τις μαθησιακές δραστηριότητες, όπως διαλέξεις, σεμινάρια, εργασίες, πρακτικές εργασίες, πρακτική άσκηση¹ και ατομική μελέτη που απαιτούνται για την επίτευξη των καθορισμένων μαθησιακών αποτελεσμάτων σε τυπικά μαθησιακά περιβάλλοντα. Η αντιστοιχία του φόρτου εργασίας πλήρους απασχόλησης ενός ακαδημαϊκού έτους με 60 πιστωτικές μονάδες συχνά τυποποιείται από εθνικές νομικές διατάξεις. Στις περισσότερες περιπτώσεις, ο φόρτος εργασίας κυμαίνεται από 1.500 έως 1.800 ώρες για ένα ακαδημαϊκό έτος, πράγμα που σημαίνει ότι μία πιστωτική μονάδα αντιστοιχεί σε 25 έως 30 ώρες εργασίας. Θα πρέπει να αναγνωριστεί ότι αυτό αντιπροσωπεύει τον τυπικό φόρτο εργασίας και ότι για κάθε μαθητή ο πραγματικός χρόνος για την επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων θα διαφέρει.
4. Η **κατανομή** των πιστωτικών μονάδων σε ECTS είναι η διαδικασία απόδοσης ενός αριθμού πιστωτικών μονάδων σε τίτλους σπουδών, προγράμματα σπουδών ή μεμονωμένα εκπαιδευτικά στοιχεία. Οι πιστωτικές μονάδες κατανέμονται σε ολόκληρα προσόντα ή προγράμματα σπουδών σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία ή πρακτική, κατά περίπτωση, και με αναφορά σε εθνικά ή/και ευρωπαϊκά πλαίσια προσόντων. Αποδίδονται σε εκπαιδευτικές συνιστώσες, όπως ενότητες μαθημάτων, διπλωματικές εργασίες, μάθηση βάσει εργασίας και πρακτική άσκηση, λαμβάνοντας ως βάση την κατανομή 60 πιστωτικών μονάδων ανά ακαδημαϊκό έτος πλήρους φοίτησης, σύμφωνα με τον εκτιμώμενο φόρτο εργασίας που απαιτείται για την επίτευξη των καθορισμένων μαθησιακών αποτελεσμάτων για κάθε συνιστώσα.
5. Η **απονομή πιστωτικών μονάδων** στο ECTS είναι η πράξη της επίσημης απονομής στους φοιτητές και άλλους εκπαιδευόμενους των πιστωτικών μονάδων που αντιστοιχούν στο προσόν ή/και στα συστατικά του, εφόσον επιτύχουν τα καθορισμένα μαθησιακά

αποτελέσματα. Οι εθνικές αρχές θα πρέπει να αναφέρουν ποια ιδρύματα έχουν το δικαίωμα να χορηγούν μονάδες ECTS. Οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε μεμονωμένους σπουδαστές αφού ολοκληρώσουν τις απαιτούμενες μαθησιακές δραστηριότητες και επιτύχουν τα καθορισμένα μαθησιακά αποτελέσματα, όπως αποδεικνύεται από την κατάλληλη αξιολόγηση. Εάν οι σπουδαστές και άλλοι εκπαιδευόμενοι έχουν επιτύχει μαθησιακά αποτελέσματα σε άλλα τυπικά, μη τυπικά ή άτυπα μαθησιακά πλαίσια ή χρονικά πλαίσια, οι πιστωτικές μονάδες μπορούν να απονεμηθούν μέσω της αξιολόγησης και της αναγνώρισης αυτών των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

6. **Η συσσώρευση πιστωτικών μονάδων** στο ECTS είναι η διαδικασία συλλογής πιστωτικών μονάδων που απονέμονται για την επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων των εκπαιδευτικών στοιχείων σε τυπικά πλαίσια και για άλλες μαθησιακές δραστηριότητες που πραγματοποιούνται σε άτυπα και μη τυπικά πλαίσια. Ένας σπουδαστής μπορεί να συσσωρεύει πιστωτικές μονάδες προκειμένου να:

α. να αποκτήσει τίτλους σπουδών, όπως απαιτείται από το ίδρυμα που χορηγεί το πτυχίο,

β. - να τεκμηριώσει τα προσωπικά του επιτεύγματα για σκοπούς δια βίου μάθησης.

7. **Η μεταφορά πιστωτικών μονάδων** είναι η διαδικασία αναγνώρισης των πιστωτικών μονάδων που απονέμονται σε ένα πλαίσιο (πρόγραμμα, ίδρυμα) σε ένα άλλο τυπικό πλαίσιο για την απόκτηση ενός προσόντος. Οι πιστωτικές μονάδες που απονέμονται σε φοιτητές σε ένα πρόγραμμα μπορούν να μεταφερθούν από ένα ίδρυμα για να συγκεντρωθούν σε ένα άλλο πρόγραμμα που προσφέρεται από το ίδιο ή άλλο ίδρυμα. Η μεταφορά πιστωτικών μονάδων είναι το κλειδί για την επιτυχή κινητικότητα των σπουδών. Τα ιδρύματα, οι σχολές και τα τμήματα μπορούν να συνάπτουν συμφωνίες που εγγυώνται την αυτόματη αναγνώριση και μεταφορά των πιστωτικών μονάδων.
8. **Τεκμηρίωση ECTS:** Η χρήση των πιστωτικών μονάδων ECTS διευκολύνεται και βελτιώνεται ποιοτικά από τα δικαιολογητικά έγγραφα (Κατάλογος μαθημάτων, Συμφωνία μάθησης, Απογραφικό δελτίο και Πιστοποιητικό πρακτικής άσκησης). Το ECTS συμβάλλει επίσης στη διαφάνεια σε άλλα έγγραφα, όπως το Συμπλήρωμα Διπλώματος.

Το ECTS μπορεί να εφαρμοστεί πρακτικά [4]:

- Σχεδιασμός, υλοποίηση και παρακολούθηση προγραμμάτων,
- Κινητικότητα και αναγνώριση πιστωτικών μονάδων,
- Δια βίου μάθηση,
- Διασφάλιση ποιότητας,
- Υποστηρικτικά έγγραφα:
 - ο Κατάλογος μαθημάτων,

- ο Έγγραφα για την κινητικότητα των πιστωτικών μονάδων:
 - Συμφωνία μάθησης για πρακτική άσκηση
 - Απομαγνητοφώνηση
 - Πιστοποιητικό πρακτικής άσκησης

Συμπεράσματα

Το διαδικτυακό μάθημα που δημιουργήθηκε για τις προσθετικές τεχνολογίες έχει τη δυνατότητα να βοηθήσει όσους ενδιαφέρονται να δημιουργήσουν άλλα παρόμοια μαθήματα να προσανατολιστούν στη διαδικασία προετοιμασίας, διεξαγωγής και αξιολόγησης.

Το εν λόγω μάθημα, που δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του έργου ErgoDesign, καθορίστηκε και προετοιμάστηκε με σκοπό την απόκτηση μιας επισκόπησης των αρχών της χρήσης των προσθετικών τεχνολογιών στην υγειονομική περίθαλψη. Οι συμμετέχοντες στο μάθημα έχουν την ευκαιρία να μελετήσουν τα οφέλη της εμφυτευματολογίας στο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης, τη χρήση βιοσυμβατών υλικών και τις τεχνολογίες επεξεργασίας τους, τις αρχές των προσθετικών τεχνολογιών, την ανατομία για την εμφυτευματολογία, τις βασικές αρχές της ιατρικής απεικόνισης και των συσκευών για την υγειονομική περίθαλψη, την τρισδιάστατη σάρωση και απεικόνιση και τη χρήση της τεχνολογίας των πληροφοριών.

Το μάθημα επικεντρώνεται στη γνώση της βελτιστοποίησης των διαδικασιών για το σχεδιασμό εμφυτευμάτων με την αξιοποίηση των προσθετικών τεχνολογιών - ιδίως την προσωποποίηση, τον ταχύ σχεδιασμό, τη δοκιμή ψηφιακών μοντέλων και την τελική παραγωγή εμφυτευμάτων.

Δεδομένου ότι οι προσθετικές τεχνολογίες εξαρτώνται από τη χρήση ειδικών εργαλείων λογισμικού για τη μοντελοποίηση, την προσομοίωση και την ψηφιακή παραγωγή, οι συμμετέχοντες στο μάθημα εξοικειώνονται με αυτά τα εργαλεία για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό και τη βελτιστοποίηση των τρισδιάστατων εκτυπώσεων.

Αυτά τα μέρη του μαθήματος παρέχουν στους συμμετέχοντες μια ολοκληρωμένη εικόνα της χρήσης των προσθετικών τεχνολογιών στην εμφυτευματολογία, των πλεονεκτημάτων και των περιορισμών τους. Οι εταίροι του έργου συγκέντρωσαν την εμπειρία και την εφαρμογή και δημιούργησαν αυτόν τον οδηγό ως βασικό υποστηρικτικό υλικό για τη δημιουργία παρόμοιων μαθημάτων.

References

- [1] Rhim H. C., Han H.: Teaching online: Foundational concepts of online learning and practical guidelines, In: KJME, 2020, <https://www.researchgate.net/publication/344037329>
- [2] I-TECH Technical Implementation Guide # 4 – Writing Good Learning Objectives, 2010, I-TECH
- [3] Hew K.F. et al: Online Education Evaluation: What Should We Evaluate?, University of South Carolina, 2004
- [4] ECTS Users' Guide, Publication Office of the European Union, 2015, [ec.europa.eu/education/tools/ ects_en.htm](http://ec.europa.eu/education/tools/ects_en.htm)
- [5] An approach developed to help people and organizations perform at the speed of business, <https://702010institute.com/702010-model/> (as on May 10th 2024)
- [6] Learn Foundational Knowledge, <https://ablconnect.harvard.edu/learn-foundational-knowledge> (as on May 10th 2024)
- [7] How to plan an Online Course. [/www.thinkific.com/blog/online-course-planning-templates/](http://www.thinkific.com/blog/online-course-planning-templates/). (as on May 10th 2024)
- [8] How to Write a Course Description <https://www.learnworlds.com/best-course-description-examples> (as on May 10th 2024)
- [9] LearnDash Academy <https://academy.learndash.com/> (as on May 10th 2024)
- [10] Suny Oneonta courses.lumenlearning.com/suny-oneonta-education106/chapter/6-1-assessment-and-evaluation (as on May 10th 2024)
- [11] The UDL Guidelines, <https://udlguidelines.cast.org/#content> (as on May 10th 2024)
- [12] Universal design for learning, <https://opentextbooks.uregina.ca/universaldesignforlearninguofs>, (as on May 10th 2024)
- [13] 10 Instructional Design Models For Creating A Winning Online Course, <https://www.thinkific.com/blog/instructional-design-models/> (as on May 10th 2024)

