

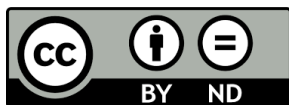
Projekt Erasmus Plus 2021-1-PL01-KA220-HED-000031182

Kurz ErgoDesign

„Zlepšenie digitálnych zručností pre inovácie v oblasti ergonómie a bioinžinierstva pre inkluzívnu zdravotnú starostlivosť“

Príručka na implementáciu kurzov podobných ErgoDesign

by Katarína Monková & Peter Pavol Monka
Technická univerzita v Košiciach, Slovensko



<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.

Obsah

Skratky	4
Úvod.....	5
1 Podrobnosti o projekte ErgoDesign.....	6
1.1 Základy kurzu ErgoDesign	7
1.2 Témy kurzu ErgoDesign.....	8
1.2.1 Úvod: Výhody implantológie v systéme zdravotnej starostlivosti, riadenie trpezlivosti a výrobného procesu (Soft skills + manažment + ergonómia)	9
1.2.2 Predstavenie biomateriálov a biokompatibilných materiálov.....	10
1.2.3 Technológie spracovania biomateriálov a biokompatibilných materiálov.....	11
1.2.4 3D tlač kovov, keramiky a polymérov	12
1.2.5 Anatómia implantológie, geometria, veľkosti a všeobecné a špeciálne príklady	13
1.2.6 Výber materiálu pre implantát (využité znalosti biomateriálov a biokompatibilných materiálov a technológií ich spracovania) v závislosti od anatómie aplikácie	14
1.2.7 Metódy testovania kompatibility ľudských implantátov a chirurgia v implantológii.	15
1.2.8 Databázy, programovanie, umelá inteligencia (AI)	16
1.2.9 Systém telemedicíny, medicínska informatika	17
1.2.10 3D skenovanie, proces a zariadenie.....	18
1.2.11 Lekárske zobrazovanie (CT/MRI/USG)	19
1.2.12 Aplikácia 3D obrázkov na navrhovanie ako funkcia technológie spracovania (digitálne nástroje na navrhovanie)	20
1.2.13 Lekárske vybavenie, vybavenie nemocníc	21

1.2.14	Integračné cvičenie.....	22
2	Tipy na organizačné úlohy pre základy digitálneho/podporovaného návrhu kurzu	23
2.1	Výskum publika	23
2.2	Téma kurzu	24
2.3	Osnova kurzu	26
2.4	Štruktúrovanie učebných plánov	30
2.4.1	Prednášky	30
2.4.2	Cvičenie	30
2.4.3	Posúdenia	30
2.4.4	Učebné zdroje	31
2.5	Dizajn kurzu	31
2.5.1	Taxonómia kvetov	36
2.5.2	PRIDAŤ	40
2.5.3	Gagného Deväť vyučovacích udalostí	41
2.5.4	70-20-10 model učenia a rozvoja	45
2.5.5	AGILE a rýchle prototypovanie	47
3	Smernice a nástroje na monitorovanie a hodnotenie	48
3.1	Hodnotenie verzus hodnotenie.....	48
	Hodnotenie	51
	Hodnotenie	53
3.2	Základné metriky online sledovania kurzu	57

Výkon a pokrok žiaka.....	57
Spokojnosť a schválenie študenta	57
Kompetencia a odbornosť žiaka.....	58
Podrobnosti o dizajnérovi kurzov	59
4 Proces uznávania európskeho systému prenosu kreditov (ECTS).	61

Skratky

ADDIE	Analyzujte – Navrhňte – Vypracujte – Implementujte – Vyhodnoťte vzdelávací model dizajnu
AGILE	Zarovnať - Nastaviť - Opakovať a implementovať - Využiť - Vyhodnotiť inštruktážny návrhový model
ECTS	Európsky systém prenosu a akumulácie kreditov
ErgoDesign	Projekt Erasmus Plus 2021-1-PL01-KA220-HED-000031182 „Zlepšenie digitálnych zručností pre inovácie v oblasti ergonómie a bioinžinierstva pre inkluzívnu zdravotnú starostlivosť“
IT	Informačné technológie
NPS	Čisté skóre promotéra
NTUA	Národná technická univerzita v Aténach, Grécko
OU	Univerzita Óbuda, Budapešť, Maďarsko
PUT	Technická univerzita v Poznani, Poľsko
SCL	študent-Centrované učenie
TUKE	Technická univerzita v Košiciach, Slovensko
TUV	Technická univerzita vo Varne, Bulharsko

Úvod

Vitajte v príručke vytvárania kurzov založenej na digitálnej podpore! Príručka vznikla ako súbor nástrojov na jednoduchú implementáciu podobných kurzov v rámci projektu „Zlepšenie digitálnych zručností pre ergonómiu a inovácie v bioinžinierstve pre inkluzívnu zdravotnú starostlivosť“ (projekt Erasmus Plus 2021-1-PL01-KA220-HED-000031182 – ďalej len ako Projekt). Projekt sa zameriava na vytváranie digitálneho vzdelávacieho prostredia najmä v novo vznikajúcich multidisciplinárnych oblastiach. Príručka zhrnula poznatky a skúsenosti získané počas Projektu do pokynov na efektívnu replikáciu podobných kurzov.

Príručka je však použiteľná aj pri vytváraní vzdelávacieho prostredia v klasických odborných oblastiach, kde je vzdelávací obsah stabilný alebo je potrebné ho inovovať na nové podmienky.

V príručke sú uvedené všetky skúsenosti získané pri vytváraní školiaceho kurzu na elektronickej platforme v rámci riešenia projektu v krokoch implementácie smerníc.

Ak vás zaujíma netradičný formát tohto návodu, našou snahou bolo vytvoriť knihu pre pohodlné čítanie na obrazovke. Možno tento formát ušetrí veľa papiera na tlač.

Všetci členovia projektového tímu ErgoDesign sme otvorení vašim komentárom, poznámkam a návrhom na zlepšenie príručky.

Dúfame, že sa vám cesta príručkou bude páčiť!

1 Podrobnosti o projekte ErgoDesign

Projekt ErgoDesign zahŕňa účastníkov, ktorí čelia situáciám, ktoré sťažujú ich účasť – napr. zdravotné postihnutie alebo chronické zdravotné problémy. Projekt reaguje na nevyriešenú sociálnu otázku spojenú s požiadavkami ľudí so špeciálnymi potrebami (fyzickými alebo duševnými chorobami), ktorým prístup k starostlivosti často bránia ťažkosti s prispôbením produktov starostlivosti, ťažkosti s identifikáciou ich špeciálnych potrieb a - nakoniec - vysoké náklady. Osobitná pozornosť bola venovaná zapojeniu a výberu účastníkov, ktorých prekážky by sa dali pretaviť do potrieb riešenia cieľov projektu. Tento aspekt bol zahrnutý ako prierezová priorita vo vývoji obsahu projektového školenia a riešený v moduloch učebných osnov. Partneri projektu vytvorili nové interdisciplinárne kurikulum, ktoré pokrýva súvisiace multidisciplinárne témy s ohľadom na požiadavky ľudí so špeciálnymi potrebami na zvýšenie inklúzie a rozmanitosti.

Dve hlavné témy, ktorými sa projekt zaoberá, sú (i) vytvorenie nového inovatívneho kurzu aditívnej technológie vyrábaných implantátov (ii) budovaním digitálnych zručností a kompetencií.

Výsledky projektu prispeli k vytvoreniu inkluzívnejšieho prostredia systému starostlivosti, ktorý dokáže reagovať na potreby širšej komunity, najmä ľudí so špeciálnymi potrebami. Prvky inovácie zahŕňajú formuláciu jedinečného vzdelávacieho rámca s holistickou perspektívou, ktorý vedie výskum na rôznych úrovniach (úroveň teórie, praxe a dizajnu). Projekt zdôraznil dôležitosť spolupráce rôznych organizácií s rôznym a špecifickým zázemím pre vytvorenie nového profesionálneho profilu, ktorý bude schopný navrhovať a vyrábať ľudské implantáty zamerané na ľudí so špeciálnymi požiadavkami.

1.1 Základy kurzu ErgoDesign

Názov kurzu: 3D tlač pre zdravotníctvo

Titulky: Zlepšenie digitálnych zručností pre inovácie v oblasti ergonómie a bioinžinierstva pre inkluzívnu zdravotnú starostlivosť

Popis kurzu: Kurz poskytuje špecializovaný interdisciplinárny vzdelávací koncept teoretických a praktických aspektov aplikácie aditívnych technológií v biomedicínskom inžinierstve na zlepšenie ľudského zdravia a pohody. Absolventi získajú komplexné pochopenie základných inžinierskych princípov súvisiacich s implantátmi a protézami vyrábanými aditívnymi technológiami. Koncepcia vzdelávania je postavená na schopnosti začať zaujímavú kariéru pre vysokokvalifikovaný personál v 3D tlači pre inkluzívnu zdravotnú starostlivosť.

Študenti budú využiť poznatky z biomateriálov a technológií ich spracovania, základnej medicínskej problematiky, digitálnej podpory v medicíne, medicínskej a nemocničnej prístrojovej techniky, ergonómie, ako aj riadenia procesu 3D tlače pre zdravotníctvo.

Aplikovaný komplex interdisciplinárnych inžinierskych vedomostí a zručností umožňuje absolventovi kurzu navrhovať a vyrábať personalizované implantáty a protézy pre zlepšenie ľudského života.

Úroveň kurzu: Pregraduálne / Graduate / Postgraduate / Celoživotné vzdelávanie

Typ kurzu: Povinné (zahrnuté v už existujúcom kurze) alebo voliteľné (na usporiadanie konkrétneho nového kurzu)

Trvanie: Na mieste: 14 týždňov + 1 týždeň na záverečnú skúšku / On-line: vlastným tempom

Prijímací proces (kritériá výberu účastníkov): Samohodnotiaci test

1.2 Témy kurzu ErgoDesign

Výskumná činnosť projektového tímu bola zameraná na tematickú skladbu kurzu z pohľadu zainteresovaných strán. Primárne získané zloženie pozostáva z:

1. Biomateriály a technológie ich spracovania
2. Dizajn, zobrazovanie a digitálna podpora dizajnu zdravotníckych pomôcok
3. IT riešenia v medicíne
4. Základné medicínske problémy
5. Lekárske vybavenie, vybavenie nemocníc
6. Soft skills + manažment + ergonómia

Primárne zloženie bolo vyvinuté do konečnej štruktúry kurzu po interných diskusiách projektového tímu:

- 1 Úvod: Výhody implantológie v systéme zdravotnej starostlivosti, riadenie trpezlivosti a výrobného procesu (Soft skills + manažment + ergonómia)
- 2 Predstavenie biomateriálov a biokompatibilných materiálov
- 3 Technológie spracovania biomateriálov a biokompatibilných materiálov
- 4 3D tlač kovov, keramiky a polymérov
- 5 Anatómia implantológie, geometria, veľkosti a všeobecné a špeciálne príklady
- 6 Výber materiálu pre implantát (využité znalosti biomateriálov a biokompatibilných materiálov a technológií ich spracovania) v závislosti od anatómie aplikácie
- 7 Metódy testovania kompatibility ľudských implantátov a chirurgia v implantológii.
- 8 Databázy, programovanie, AI
- 9 Systém telemedicíny, medicínska informatika
- 10 3D skenovanie, proces a zariadenie
- 11 Lekárske zobrazovanie (CT/MRI/USG)
- 12 Aplikácia 3D obrázkov na navrhovanie ako funkcia technológie spracovania (digitálne nástroje na navrhovanie)
- 13 Lekárske vybavenie, vybavenie nemocníc
- 14 Integrované cvičenie

1.2.1 Úvod: Výhody implantológie v systéme zdravotnej starostlivosti, riadenie trpezlivosti a výrobného procesu (Soft skills + manažment + ergonómia)

Popis témy: Implantológia zohráva kľúčovú úlohu v modernej zdravotnej starostlivosti, poskytuje efektívne riešenia chýbajúcich zubov a zlepšuje kvalitu života pacientov. Táto oblasť spája pokročilé technológie, ergonómiu a princípy riadenia s cieľom poskytovať kvalitnú starostlivosť pri optimalizácii výrobného procesu a zvyšovaní spokojnosti pacientov. Tento kurz sa ponorí do sveta implantátovej stomatológie a skúma jej pozitívny vplyv na zdravotnú starostlivosť. Študenti budú analyzovať prínosy pre pacientov a systém zdravotnej starostlivosti ako celok. Okrem toho budú vybavení potrebnými zručnosťami na efektívnu starostlivosť o pacientov a optimalizáciu výrobného procesu zubného implantátu.

Informácie o obsahu témy: (1) Výhody implantológie v zdravotníctve: zlepšenie funkcie ústnej dutiny, zachovanie prirodzených zubov, zvýšená spokojnosť pacienta a znížená strata kostnej hmoty; (2) Význam mäkkých zručností v implantológii: efektívna komunikácia, manažment pacienta a neustále vzdelávanie; (3) Rozširujúce sa aplikácie zubných implantátov, najmä u starších dospelých so zdravotnými problémami, a ako môže implantačná terapia podporiť celkové zdravie a kvalitu života; (4) Praktizujte stratégie riadenia: efektívne plánovanie, kontrola zásob a finančné riadenie; (5) Ergonomické úvahy v implantologických postupoch: návrh pracovného priestoru a výber nástroja.

Predpoklady témy: Tento kurz je určený pre študentov s prírodovedným alebo inžinierskym vzdelaním, ktorí sú oboznámení so základnými stomatologickými postupmi a majú základné znalosti z anatómie a fyziológie chrupu.

Ciele vzdelávania: (1) Vedomosti: Pochopiť fyziologické a funkčné výhody zubných implantátov pre pacientov | Pochopíte ďalekosiahly vplyv implantačnej stomatológie na systémy zdravotnej starostlivosti | Získajte prehľad o efektívnych stratégiách manažmentu pacienta v implantologickej stomatológii | Naučte sa techniky na optimalizáciu výrobného procesu v implantologickej praxi | Uvedomiť si dôležitosť ergonómie a jej aplikácie v implantologickej stomatológii; (2) Zručnosti: Efektívna komunikácia s pacientmi počas implantácie | Vypracovať stratégiu zameranú na pacienta založenú na dôvere a priamej komunikácii | Implementovať riešenia pre efektívne riadenie pracovného toku v implantológii; (3) Sociálne kompetencie: Ukážte empatiu a profesionalitu pri jednaní s pacientmi | Úspešná spolupráca s inými zubnými lekármi, ktorí sa špecializujú na implantáty | Spravujte očakávania pacienta počas procesu liečby.

Vyučovacie metódy: (1) Prednáška: prezentácie (ppt) + pdf prednášky; (2) Video prednášky; (3) Cvičenia: Krátke otázky | Kontrolné otázky; (4) Samostatná práca študentov: výskum | prezentácií.

1.2.2 *Predstavenie biomateriálov a biokompatibilných materiálov*

Popis témy: Oblasť vedy o biomateriáloch leží na priesečníku biológie a inžinierstva. Tento kurz poskytuje základné pochopenie materiálov používaných v zdravotníckych pomôckach a implantátoch. Študenti budú skúmať rôzne triedy biomateriálov, ich vlastnosti a ich interakciu so živým tkanivom. Ústredným pojmom je biokompatibilita, ktorá sa týka schopnosti materiálu pokojne koexistovať v tele bez toho, aby spôsobil poškodenie. Prostredníctvom prednášok, diskusií a čítania sa študenti budú zaoberať úvahami o dizajne, výberovými kritériami a neustálym pokrokom v technológii biomateriálov.

Informácie o obsahu témy: (1) Úvod do biomateriálov: Definícia, klasifikácia a historický pohľad; (2) Biokompatibilita: Faktory ovplyvňujúce biokompatibilitu, testovacie metódy a regulačné úvahy; (3) Vlastnosti biomateriálov: Mechanické, chemické a biologické vlastnosti; (4) Aplikácie biomateriálov: lekárske zariadenia, implantáty, tkanivové inžinierstvo, systémy podávania liekov; (4) Budúce trendy: Nové technológie a materiály v oblasti biomateriálov.

Predpoklady témy: Tento kurz je určený pre študentov s prírodovedným alebo technickým vzdelaním, ktorí sa zaujímajú o to, ako možno materiály využiť na zlepšenie ľudského zdravia.

Ciele vzdelávania: (1) Vedomosti: Definovať biomateriály a ich rôzne klasifikácie (kovy, keramika, polyméry, kompozity) | Pochopiť pojem biokompatibilita a jej rôzne aspekty (cytotoxicita, imunitná odpoveď, tkanivová integrácia) | Identifikujte požadované vlastnosti biomateriálov pre špecifické aplikácie; (2) Zručnosti: Analyzovať vzťah medzi vlastnosťami biomateriálov a ich interakciou s biologickými systémami | Vyhodnotiť biokompatibilitu rôznych materiálov na základe vedeckých údajov | kriticky posúdiť etické úvahy týkajúce sa používania biomateriálov v zdravotníctve; (3) Sociálne kompetencie: Spolupracujte s kolegami z rôznych disciplín (biológia, inžinierstvo, medicína) na vývoji inovatívnych biomateriálových riešení | Efektívne komunikujte vedecké koncepty súvisiace s biomateriálmi rôznorodému publiku.

Vyučovacie metódy: (1) Prednáška: prezentácie (ppt) + pdf prednášky; (2) Video prednášky; (3) Cvičenia: Krátke otázky | Kontrolné otázky; (4) Samostatná práca študentov: výskum | prezentácií.

1.2.3 *Technológie spracovania biomateriálov a biokompatibilných materiálov*

Opis témy: Cieľom tejto témy je poskytnúť základné poznatky o technológiách spracovania biomateriálov a biokompatibilných materiálov. Tieto technológie zahŕňajú rôzne metódy na transformáciu surovín do foriem použiteľných pre biomedicínske aplikácie. Okrem toho tieto technológie môžu modifikovať zloženie, štruktúru a vlastnosti materiálov, aby sa dosiahli špecifické funkcie a zabezpečila sa kompatibilita s biologickými systémami. Biomateriály, ktoré možno definovať ako prírodné a syntetické, sú neoddeliteľnou súčasťou medicínskych aplikácií, ako sú implantáty a náhrady orgánov na obnovenie funkcií a uľahčenie hojenia. Tieto materiály – od kovov a keramiky po polyméry a prírodné tkanivá – sa dajú tvarovať do častí, povlakov, pien a tkanín a musia spĺňať prísne normy biokompatibility, pričom musia mať potrebné mechanické, elektrické a biologické vlastnosti. Technológia výroby biomateriálov musí zabezpečiť zachovanie zloženia a mikroštruktúry materiálu, aby sa zachovali ich základné vlastnosti. V prípade kovových biomateriálov to zahŕňa techniky ako odlievanie, prášková metalurgia a 3D tlač. Polyméry ťažia zo zavedených metód v plastikárskom priemysle, zatiaľ čo keramika a sklá vyžadujú špecifické metódy syntézy, ako je spracovanie sol-gel. Technológie výroby kompozitov zahŕňajú ručné kladenie, lisovanie, lisovanie s prenosom živice a vstrekovanie, pričom sa berie do úvahy biokompatibilita a typicky nízke objemy výroby v biomedicínskej oblasti. Na záver, starostlivý výber materiálov a výrobných procesov je rozhodujúci pre vývoj účinných a bezpečných biomateriálov pre medicínske aplikácie.

Predpoklady témy: (1) Znalosti: Základné znalosti o vlastnostiach biomateriálov | Základné znalosti výrobných technológií; (2) Zručnosti: Zručnosti pri vyhľadávaní informácií vo vedeckých knižniciach | Logické myslenie; (3) Sociálne kompetencie: Žiadne.

Ciele vzdelávania: (1) Vedomosti: Pochopenie základných technológií spracovania biomateriálov | Opisovanie a uvádzanie príkladov toho, ako sa biomateriály používajú na výrobu na klinické použitie; (2) Zručnosti: Schopnosť nájsť informácie vo vedeckých knižniciach | Logické myslenie; (3) Sociálne kompetencie: Schopnosť samostatne rozvíjať nové zručnosti a znalosti.

Informácie o obsahu témy: 1. Úvod: Požiadavky na biomateriály 2. Výroba kovov pre biomedicínske aplikácie 3. Výroba biomedicínskych polymérov 4. Výroba biokeramiky 5. Výroba biomedicínskych kompozitov

Výučba: Prednášanie | Cvičenie | Samostatná práca študentov.

1.2.4 3D tlač kovov, keramiky a polymérov

Opis témy: Cieľom hodín je zoznámiť sa s modernými postupovými výrobnými technikami vo vrstvách, označovaných aj ako trojrozmerná tlač. Umožňuje získať schopnosť aplikovať aditívnu výrobu na rýchlu výrobu fyzických prototypov.

Predpoklady témy: (1) Znalosti: informačné technológie a technické kreslenie, CAD/CAM, výrobné technológie | ortopedické a protetické potreby; (2) Zručnosti: objemové modelovanie objektu v CAD 3D systéme | navrhovanie ortopedickej alebo protetickej pomôcky; (3) Sociálne kompetencie: spolupráca v projektovom tíme | uvedomenie si zodpovednosti za pridelené úlohy | pochopenie potreby nových vedomostí.

Ciele vzdelávania: (1) Vedomosti: študent má usporiadané, na teórii podložené všeobecné znalosti o moderných technikách navrhovania a výroby | má znalosti o aditívnej výrobe a jej výhodách a nevýhodách v porovnaní s inými výrobnými technikami; (2) Zručnosti: študent je schopný vykonať vhodné zmeny v technologickom procese aditívnej výroby s cieľom zmeniť hodnotu špecifického technického koeficientu výrobku | je schopný detailne posúdiť technológiu konštrukcie a naznačiť možnosti jej zlepšenia | dokáže v tomto smere komunikovať s technológmi a dizajnérmi | dokáže pripraviť tím na realizáciu inovatívneho projektu, vybrať tím realizátorov s využitím metód projektového riadenia, vie definovať úlohy súvisiace s procesom implementácie projektu a byť vedúcim projektového tímu; (3) Sociálne kompetencie: študent si dokáže správne stanoviť priority na dosiahnutie cieľa, ktorý si sám alebo iní členovia tímu stanovili | správne identifikuje a rieši dilemy súvisiace s plnením prebiehajúcich úloh | uvedomuje si potrebu prípravy a organizácie práce členov tímu.

Informácie o obsahu témy: 3D tlač - všeobecná problematika technológie aditívnej výroby vo vrstvách; Rozdelenie a stručné predstavenie najdôležitejších metód prírastkovej výroby. Prípadová štúdia; Výroba produktov na FDM/FFF strojoch.

Vyučovacie metódy: Informatívne prednášanie | Multimediálna prezentácia | Prípadová štúdia

1.2.5 *Anatómia implantológie, geometria, veľkosti a všeobecné a špeciálne príklady*

Popis témy: Táto téma poskytuje všeobecné informácie o anatomických základoch dôležitých pre implantológiu so zameraním na zložité vzťahy medzi kosťou, svalmi, šlachami a spojivovým tkanivom. Zdôrazňuje dôležitosť pochopenia týchto štruktúr pre úspešný návrh implantátu, jeho umiestnenie a integráciu. Téma sa ponorí do geometrie a rozmerových aspektov nevyhnutných pre implantáty, pričom tieto koncepty ilustruje všeobecnými aj špeciálnymi príkladmi prípadov. Integráciou anatomických vedomostí s praktickými aplikáciami študenti dôkladne pochopia, ako dosiahnuť optimálne obnovenie funkcie a estetiky v dentálnom aj ortopedickom kontexte. Cieľom tejto témy je vybaviť študentov potrebnými znalosťami a zručnosťami na navigáciu v zložitých anatomických scenároch a na prijímanie informovaných rozhodnutí v implantologickej praxi, čím sa posilní kompetencia a sebadôvera v klinickom prostredí.

Predpoklady témy: (1) Znalosti: Základné znalosti anatómie človeka so zameraním na kostné a mäkké tkanivové štruktúry. Odporúča sa oboznámenie sa so základnými pojmami v dentálnej a ortopedickej implantológii. (2) Zručnosti: Schopnosť vykonávať výskum a využívať vedecké databázy na získavanie relevantných informácií. Silné analytické a logické myslenie sú nevyhnutné pre hodnotenie anatomických údajov a aplikáciu geometrických princípov v klinických scenároch. (3) Sociálne kompetencie: Študenti by mali preukázať efektívne komunikačné schopnosti pre spoluprácu v rámci interdisciplinárnych tímov a dodržiavanie etických štandardov v starostlivosti o pacienta.

Ciele vzdelávania: (1) Vedomosti: Rozvinúť komplexné pochopenie anatomických základov nevyhnutných pre implantológiu, ktoré zahŕňajú štruktúru kostí, svalové úpony a úlohu spojivových tkanív. Získajte prehľad o geometrických a rozmerových aspektoch kritických pre úspešný návrh, umiestnenie a integráciu implantátu. Získať znalosti o rôznych typoch implantátov, stabilite a osseointegrácii. (2) Zručnosti: Aplikujte anatomické znalosti na analýzu a interpretáciu klinických údajov na efektívne umiestnenie implantátu a plánovanie liečby. Preukázať odbornosť v integrácii geometrických princípov a rozmerových požiadaviek na výber vhodných implantátov prispôbených individuálnym potrebám pacienta. Efektívne komunikovať v rámci interdisciplinárnych tímov, spolupracovať s odborníkmi z rôznych odborov s cieľom optimalizovať výsledky pacientov. (3) Sociálne kompetencie: Podporovať tímovú prácu a interdisciplinárnu spoluprácu v implantologickej praxi. Zapojte sa do nepretržitého profesionálneho rozvoja, zostaňte informovaní o pokrokoch v implantológii a prispievajte k rastu v odbore. Podporovať efektívnu komunikáciu s pacientmi.

Informácie o obsahu témy: 1. Implantológia vo všeobecnosti 2. Implantológia ako disciplína 3. Anatomické základy a význam anatómie v implantológii. 4. Anatómia ľudskej kosti 5. Súhra kostí / čeľustí / spojivového tkaniva & osseointegrácia 6. Geometria, veľkosti a rozmernosť v implantológii 7. Špeciálne príklady v implantológii 8. Implementácia 3D dizajnu (digitálneho a fyzikálneho) & pokročilé technológie v implantológii.

Vyučovacie metódy: Monologické (prednáška, výučba) | Dialogická (Diskusia a rozhovor) | E-learning, Praktické cvičenia, Iné

1.2.6 Výber materiálu pre implantát (využite znalosti biomateriálov a biokompatibilných materiálov a technológií ich spracovania) v závislosti od anatómie aplikácie

Popis témy: Cieľom tejto témy je poskytnúť základné poznatky o faktoroch potrebných na vyhodnotenie vhodnosti materiálu ako implantátu, ako sú biokompatibilita, mechanické vlastnosti, metódy spracovania a špecifické požiadavky na aplikáciu. Je dôležité pochopiť, že výber materiálu a metódy spracovania by mal zohľadňovať potreby pacienta. Výber správnych materiálov je životne dôležitý pri vývoji biomateriálov z dôvodu ich priamej interakcie s fyziologickým prostredím, čo výrazne ovplyvňuje zdravie pacienta. Úspešné implantáty môžu viesť k úplnému zotaveniu, zatiaľ čo zlyhania môžu spôsobiť vážne následky. Zložitosť a dynamická povaha fyziologického prostredia, vrátane štrukturálnych, chemických a biologických faktorov, sťažuje pochopenie biomateriálovo-biologických interakcií. Inžinieri v oblasti biomateriálov musia identifikovať základné charakteristiky pre špecifické aplikácie, vrátane štrukturálnych požiadaviek, ako je pevnosť a trvanlivosť, a chemické vlastnosti, ktoré ovplyvňujú biologické reakcie. Okrem toho je potrebné zvážiť výrobné náklady a zložitosť, aby sa zabezpečila ekonomická realizovateľnosť. Tento komplexný prístup zabezpečuje, že biomateriály spĺňajú funkčné, bezpečnostné, efektívne a ekonomické štandardy. Rôzne tkanivá v ľudskom tele vykazujú odlišné mechanické vlastnosti založené na ich funkciách. Napríklad nosné kosti dolných končatín podporujú telesnú hmotnosť a znášajú rôzne sily počas aktivít, zatiaľ čo šľachy a väzy primárne odolávajú ťahovým silám. Tieto vlastnosti sú kľúčové pre interakciu biomateriálu s biologickým prostredím a jeho výkonnosť. Pri vývoji nových biomateriálov je nevyhnutné zvážiť požiadavky na mechanické vlastnosti pre zamýšľanú aplikáciu a ako tieto vlastnosti dosiahnuť. Pochopenie toho, ako sa určujú mechanické vlastnosti biomateriálov, je životne dôležité a na posúdenie rôznych vlastností objemových biomateriálov možno použiť rôzne mechanické testy. Okrem mechanických vlastností je potrebné zvážiť aj chemické vlastnosti potenciálneho systému biomateriálov. Je to dôležité pre celkovú stabilitu časti a má to významný vplyv na fyziologickú odpoveď pacienta na implantát, čo ovplyvňuje výsledok operácie.

Predpoklady témy: (1) Znalosti: Základné znalosti o vlastnostiach biomateriálov | Základné znalosti výrobných technológií; (2) Zručnosti: Zručnosti pri vyhľadávaní informácií vo vedeckých knižniciach | Logické myslenie; (3) Sociálne kompetencie: Žiadne.

Ciele vzdelávania: (1) Vedomosti: Pochopenie požiadaviek na biomateriály a biokompatibilné materiály | Výber najvhodnejšieho materiálu pre skutočnú aplikáciu; (2) Zručnosti: Schopnosť nájsť informácie vo vedeckých knižniciach | Logické myslenie; (3) Sociálne kompetencie: Schopnosť samostatne rozvíjať nové zručnosti a znalosti.

Informácie o obsahu témy: 1. Výber materiálu pre zdravotnícke pomôcky 2. Mechanické vlastnosti biomateriálov 3. Chemické vlastnosti biomateriálov 4. Ľudská anatómia 5. Materiály v ortopédii 6. Zubné implantáty 7. Kardiovaskulárne pomôcky

Vyučovacie metódy: Prednáška | Cvičenie | Samostatná práca študentov.

1.2.7 *Metódy testovania kompatibility ľudských implantátov a chirurgia v implantológii.*

Popis témy: Cieľom tejto témy je poskytnúť základné poznatky o biokompatibilite a bezpečnosti materiálov implantátov pred ich použitím pri chirurgických výkonoch. Testovanie kompatibility ľudských implantátov je rozhodujúce pri vývoji a hodnotení biomateriálov na implantáciu. Tieto testy hodnotia bezpečnosť, biokompatibilitu a výkonnosť materiálov implantátov. Ľudské telo je komplexný systém s rôznymi tkanivami, bunkami, proteínmi a inými biologickými zložkami. Každé tkanivo má jedinečnú extracelulárnu maticu, ktorá ovplyvňuje miestne prostredie pre bunky. Telo obsahuje rôzne bielkoviny, ktoré môžu podliehať zmenám, keď sú vystavené rôznym biologickým materiálom a chemikáliám. Krv, životne dôležitá tekutina, obsahuje proteíny a bunky, ktoré iniciujú zrážanie, zápalové reakcie a bojujú s cudzími materiálmi. Účelom funkčných biomateriálov je zabrániť negatívnym reakciám, ako je toxicita alebo nadmerné opotrebovanie, bezproblémovou integráciou do biologického prostredia a odolávaním mechanickým silám. „Biokompatibilita“ sa vzťahuje na schopnosť materiálov fungovať bez spôsobovania negatívnych reakcií tkaniva a je rozhodujúca pre zdravotnícke pomôcky. Zahŕňa pochopenie tkanivových reakcií, ktoré sú nevyhnutné pre úspešné použitie biomateriálov alebo zdravotníckych pomôcok, a posúdenie nepriaznivých zmien ovplyvňujúcich reakciu hostiteľa. Biokompatibilita závisí od schopnosti zdravotníckej pomôcky správne fungovať v hostiteľskom prostredí, berúc do úvahy mechanické vlastnosti, odolnosť proti korózii a chemickú stabilitu. Biologické reakcie na implantáty sa môžu meniť v dôsledku zmien v hostiteľskom prostredí alebo v materiáli zariadenia po implantácii. Faktory ovplyvňujúce biokompatibilitu zahŕňajú chemické a fyzikálne vlastnosti biomateriálov, typy a umiestnenie hostiteľských tkanív, trvanie expozície, povrchové charakteristiky a látky uvoľňované zo zariadenia v dôsledku korózie a opotrebovania. Na vývoj biokompatibilných zdravotníckych pomôcok pred klinickými skúškami je potrebné prísne testovanie v súlade s normami ISO a ASTM. Biokompatibilita zahŕňa aj dizajn a geometriu zdravotníckych pomôcok. Zlý návrh môže viesť k poruchám a mali by sa zvažovať štrukturálne zmeny po implantácii v dôsledku korózie, únavy alebo zaťaženia. Proces prechodu biomateriálov z laboratórneho výskumu na klinické skúšky zahŕňa viaceré fázy: spracovanie, fyzikálnu a mikroštruktúrnu charakterizáciu, hodnotenie cytokompatibility in vitro, predklinické testovanie na zvieratách a klinicky relevantné testy osseointegrácie in vivo, ktoré vedú ku klinickým testom na ľuďoch.

Predpoklady témy: (1) Znalosti: Základy fyziky a chémie | základy biológie; (2) Zručnosti: Zručnosti pri vyhľadávaní informácií vo vedeckých knižniciach | Logické myslenie; (3) Sociálne kompetencie: Žiadne.

Ciele vzdelávania: (1) Vedomosti: Pochopenie základných vedomostí o biokompatibilite a bezpečnosti materiálu implantátu; (2) Zručnosti: Schopnosť nájsť informácie vo vedeckých knižniciach | Logické myslenie; (3) Sociálne kompetencie: Schopnosť samostatne rozvíjať nové zručnosti a znalosti.

Informácie o obsahu témy: 1. Prostredie ľudského tela 2. Vývoj biomateriálov 3. Zdravotnícke pomôcky 4. Biokompatibilita 5. Testy biokompatibility in vitro 6. Testy biokompatibility in vivo 7. Zápal, hojenie rán a odozva cudzieho tela

Vyučovacie metódy: Prednáška | Cvičenie | Samostatná práca študentov.

1.2.8 *Databázy, programovanie, umelá inteligencia (AI)*

Popis témy: Téma nadväzuje na základné digitálne kompetencie v profesionálnej oblasti spracovania dát. Dáta sú nevyhnutnou súčasťou úspešného fungovania širokého spektra organizácií a v zdravotníctve je dôležitosť precíznosti a bezpečnosti spracovania dát veľmi vysoká. V oblasti bázy dátového manažmentu téma buduje základné poznatky prostredníctvom tabuľkových databázových štruktúr a elementárneho spracovania dát v tabuľkovom prostredí. Logické pokračovanie jednoduchých tabuľkových databáz ovládajúcich znalosti a zručnosti viedlo k ich rozvoju do relačných štruktúr.

V oblasti programovania sa tematické vzdelávacie ciele zameriavajú na rozvoj základných programovacích znalostí a zručností pre špecifické problémy zdravotnej starostlivosti. Téma je zameraná na nízkokódové a bezkódové programovanie, pretože kurz je určený pre profesionálov z veľmi širokých oblastí a preto požiadavky na predchádzajúce programátorské znalosti a zručnosti nemôžu byť náročné. Treťou tematickou vzdelávacou skupinou sú typické aplikácie umelej inteligencie v zdravotníctve. Dôležitou súčasťou vzdelávania je samostatná práca študenta zameraná na pochopenie efektívneho ukladania a spracovania dát prostredníctvom vhodnej dátovej štruktúry, základných programovacích techník a jednoduchých aplikácií umelej inteligencie.

Predpoklady témy: (1) Vedomosti: Žiadne; (2) Zručnosti: Práca v jednom z bežných prostredí operačných systémov | Schopnosť vytvárať dátovú štruktúru v tabuľkových procesoroch; (3) Sociálne kompetencie: Žiadne

Ciele vzdelávania: (1) Vedomosti: Pochopenie princípov jednoduchého tabuľkového údajového listu a relačnej databázy | Pochopenie základného programovania pre aplikácie v zdravotníctve | Pochopenie základných aplikácií umelej inteligencie; (2) Zručnosti: Schopnosť zostaviť jednoduchú tabuľkovú databázu | Schopnosť vybudovať jednoduchú relačnú databázu | Schopnosť použiť jednoduché programovanie na automatizáciu spracovania dát | Schopnosť používať jednoduché nástroje pre aplikáciu umelej inteligencie na spracovanie údajov o zdravotnej starostlivosti; (3) Sociálne kompetencie: Schopnosť samostatne pracovať na jednoduchých databázach a úlohách spracovania údajov.

Informácie o obsahu témy: 1. Jednoduché tabuľkové databázy; 2. relačné databázy; 3. Základné programovanie pre spracovanie dát; 4. Základné nástroje umelej inteligencie na spracovanie dát.

Vyučovacie metódy: Prednáška | Dialogická (diskusia, rozhovor, brainstorming) | Cvičenie | Riešenie situačných problémov – učenie sa v situáciách | Samostatná práca študentov.

1.2.9 *Systém telemedicíny, medicínska informatika*

Popis témy: Cieľom tejto témy je poskytnúť ucelený úvod do oblasti telemedicíny a jej aplikácie v modernom zdravotníctve. Študenti preskúmajú využitie telekomunikačných technológií na poskytovanie zdravotníckych služieb na diaľku, zlepšenie prístupu k starostlivosti a zlepšenie výsledkov pacientov. Okrem toho kurz pokrýva integráciu princípov a technológií medicínskej informatiky do telemedicínskych systémov. Študenti preskúmajú historický vývoj telemedicíny, jej výhody a obmedzenia a etické a právne aspekty spojené s jej praxou. Získajú solídne znalosti o telekomunikačných technológiách používaných v telemedicíne, ako sú prenosové systémy, vzdialené monitorovanie a mobilné zdravotné aplikácie.

Predpoklady témy: (1) Znalosti: Základy telemedicínskeho systému | Základné znalosti z medicínskej informatiky; (2) Zručnosti: Zručnosti pri vyhľadávaní informácií vo vedeckých knižniciach | Logické myslenie; (3) Sociálne kompetencie: Žiadne.

Ciele vzdelávania: (1) Vedomosti: Definovať a vysvetliť pojem telemedicína, jej rozsah a úlohu v poskytovaní modernej zdravotnej starostlivosti | Vyhodnoťte výhody a obmedzenia telemedicíny pri zlepšovaní prístupu k zdravotnej starostlivosti, jej kvality a výsledkov pre pacientov | Analyzujte etické a právne hľadiská spojené s praxou telemedicíny a ochrany súkromia pacienta a bezpečnosti údajov | Popíšte telekomunikačné technológie používané v telemedicíne | Pochopiť princípy medicínskej informatiky a jej aplikácie v telemedicíne; (2) Zručnosti: Schopnosť nájsť informácie vo vedeckých knižniciach | Logické myslenie; (3) Sociálne kompetencie: Schopnosť samostatne rozvíjať nové zručnosti a znalosti.

Obsah témy Informácie: 1. Telemedicína všeobecne 2. Telekomunikačné technológie v telemedicíne 3. Medicínska informatika v telemedicíne Informačné systémy a ľudia 4. Aplikácie telemedicíny 5. Informačné a komunikačné technológie v telemedicíne. 6 Budúce trendy a inovácie v telemedicíne 7. Etika v spolupráci s technológiou 8. Telemedicína a transformácia zdravotníctva.

Vyučovacie metódy: Prednáška | Cvičenie | Samostatná práca študentov.

1.2.10 3D skenovanie, proces a zariadenie

Opis témy: Cieľom predmetu je oboznámenie sa s technikami a metódami automatizovaného navrhovania ortopedických a protetických výrobkov s využitím reverzného inžinierstva a KBE a rýchlej výroby týchto výrobkov pomocou technológií aditívnej výroby (3D Printing).

Predpoklady témy: (1) Znalosti: informačné technológie a technické kreslenie, CAD/CAM, výrobné technológie | ortopedické a protetické potreby; (2) Zručnosti: objemové modelovanie objektu v CAD 3D systéme | navrhovanie ortopedickej alebo protetickej pomôcky; (3) Sociálne kompetencie: spolupráca v projektovom tíme | uvedomenie si zodpovednosti za pridelené úlohy | pochopenie potreby nových vedomostí.

Ciele vzdelávania: (1) Vedomosti: študent popíše úlohu dizajnu v modernom procese projektovania | popisuje technologické základy aditívnej technológie FDM a možnosti jej aplikácie v ortopédii a protetike | popisuje možnosti návrhu pomocou reverzného inžinierstva a KBE; (2) Zručnosti: študent vytvára 3D modely, pripravuje a spracováva trojuholníkový mesh súbor (STL), výber rozlíšenia pre potreby aditívnej výroby | vyrába ortopedické výrobky pomocou technológie FDM | pripraví dávkový súbor a vyberie parametre | vykonáva následné spracovanie | spracováva trojuholníkovú sieť a využíva inteligentné CAD modely na generovanie návrhu ortézy/protézy; (3) Sociálne kompetencie: študent je otvorený implementácii rýchlej výroby v inžinierskych činnostiach | je schopný samostatne rozvíjať vedomosti | je schopný pracovať v projektovom tíme pomocou techník rýchleho vývoja produktov.

Informácie o obsahu témy: Načrtnite hlavné témy zahrnuté v téme. Poskytnite dostatok podrobností, aby čitatelia získali predstavu o predmete. Hromadná zákazková výroba v medicínskom inžinierstve - výroba individuálnych potrieb. Techniky reverzného inžinierstva (3D skenovanie) v medicíne - hardvér, softvér, metodika zberu a spracovania dát. Rýchle výrobné technológie - Fused Deposition Modeling v protetike a ortotike (základy, materiály, aplikácie, stroje, software, plánovanie a realizácia procesu, postprocessing). Techniky automatizácie návrhu - základy KBE (Knowledge Based Engineering) a autogenerujúce modely v medicínskych aplikáciách. Prezентация procesu rýchleho návrhu a výroby ortopedických a protetických potrieb v Laboratóriu rýchlej výroby. Prelamovaná ortéza ruky, ortéza nohy, protéza ruky.

Vyučovacie metódy: Informatívne prednášanie | Multimediálna prezentácia | Prípadová štúdia

1.2.11 Lekárske zobrazovanie (CT/MRI/USG)

Popis témy: Cieľom tejto témy je poskytnúť komplexný prieskum medicínskych zobrazovacích technológií – počítačovej tomografie (CT), zobrazovania magnetickou rezonanciou (MRI) a ultrazvuku (USG). Tieto spôsoby spôsobili revolúciu v diagnostických schopnostiach v zdravotníctve a ponúkajú podrobný pohľad na ľudskú anatómiu a patológiu. Modul sa ponorí do základných princípov, rôznych aplikácií a nedávnych pokrokov v zobrazovaní CT, MRI a USG. Zdôrazňuje integráciu týchto technológií do klinickej praxe, pričom zdôrazňuje ich úlohu pri diagnostike, plánovaní liečby a terapeutickom monitorovaní v rôznych medicínskych odboroch. Študenti dôkladne pochopia princípy zobrazovania, technickú spôsobilosť, bezpečnostné protokoly a etické úvahy nevyhnutné pre efektívne využitie a interpretáciu lekárskeho zobrazovania v zdravotníckych zariadeniach.

Predpoklady témy: (1) Vedomosti: Potenciálni študenti by mali mať základné znalosti o princípoch a aplikáciách medicínskych zobrazovacích modalít, akými sú: CT, MRI a USG. To zahŕňa základné znalosti fyzikálnych princípov, ktoré sú základom každej modality, ich typické klinické použitie a rozdiely v zobrazovacích schopnostiach medzi nimi. (2) Zručnosti: Študenti by mali mať zručnosti v interpretácii lekárskeho snímkov. Znalosť používania zobrazovacieho softvéru na analýzu a manipuláciu s obrázkami je nevyhnutná. (3) Sociálne kompetencie: Študenti by mali mať efektívne komunikačné zručnosti potrebné na sprostredkovanie zobrazovacích nálezov zdravotníckym pracovníkom a pacientom jasným a zrozumiteľným spôsobom. Mali by byť schopní spolupracovať v multidisciplinárnych tímoch, rešpektovať rôzne názory a prispievať do diskusií o diagnostických a liečebných stratégiách zahŕňajúcich lekárske zobrazovanie. Študenti musia udržiavať etické povedomie a dodržiavať dôvernú a bezpečnostné protokoly pacienta v lekárskej zobrazovacej praxi.

Ciele vzdelávania: (1) Vedomosti: Pochopiť princípy a aplikácie CT, MRI a USG v medicínskom zobrazovaní. Získajte skúsenosti s bezpečnostnými protokolmi a etickými úvahami. (2) Zručnosti: Interpretujte a analyzujte CT, MRI a USG snímky efektívne. Aplikujte výsledky zobrazovania pri klinickom rozhodovaní a jasne komunikujte výsledky. Precvičte si radiačnú bezpečnosť a optimalizujte zobrazovacie protokoly. (3) Sociálne kompetencie: Efektívne komunikovať so zdravotníkmi a pacientmi. Ukážte etické správanie a profesionalitu v lekárskej zobrazovacej praxi. Spolupracujte v interdisciplinárnych prostrediach a zaviazte sa k neustálemu profesionálnemu rozvoju.

Informácie o obsahu témy: 1. Lekárske zobrazovanie (CT, MRI a USG) vo všeobecnosti 2. Význam lekárskeho zobrazovania 3. Význam pochopenia princípov lekárskeho zobrazovania 4. Interdisciplinárna spolupráca 5. Klinická integrácia a zdravotná starostlivosť o pacienta 6. Technická zdatnosť 7. Aplikácie a vylepšenia.

Vyučovacie metódy: Prednáška a inštrukcie | Dialogický | Prezentácia | E-learning | Metódy práce s textom | Cvičte cvičenia

1.2.12 Aplikácia 3D obrázkov na navrhovanie ako funkcia technológie spracovania (digitálne nástroje na navrhovanie)

Opis témy: Cieľom je oboznámiť sa s technikami a metódami automatizovaného navrhovania individualizovaných medicínskych produktov, akými sú implantáty, protézy, ortézy či rehabilitačné pomôcky, s využitím znalostného inžinierstva a inteligentných CAD modelov.

Predpoklady témy: (1) Znalosti: informačné technológie a technické kreslenie, CAD/CAM, výrobné technológie | znalosť medicínskych zobrazovacích technológií; znalosť medicínskych produktov: ortopedické a protetické vybavenie, implantáty, rehabilitačné prístroje atď.; (2) Zručnosti: objemové modelovanie objektu v CAD 3D systéme | Navrhovanie zdravotníckej pomôcky (3) Sociálne kompetencie: spolupráca v projektovom tíme | uvedomenie si zodpovednosti za pridelené úlohy | pochopenie potreby nových vedomostí

Ciele vzdelávania: (1) Vedomosti: študent popíše úlohu dizajnu v modernom procese projektovania | popisuje možnosti dizajnu individualizovaných medicínskych produktov pomocou medicínskych zobrazovacích techník a 3D skenovania | popisuje možnosti automatizácie dizajnu medicínskych produktov s využitím znalostného inžinierstva a inteligentných CAD modelov; (2) Zručnosti: študent vytvára 3D modely individualizovaných medicínskych produktov na základe medicínskych zobrazovacích/3D skenovacích dát | pripravuje inteligentné CAD modely individualizovaných medicínskych produktov s využitím techník KBE a využíva tieto modely na generovanie projektov medicínskych produktov pre konkrétnych pacientov; (3) Sociálne kompetencie: študent je otvorený implementácii pokročilých CAD systémov v biomedicínskom inžinierstve | je schopný samostatne rozvíjať vedomosti | je schopný pracovať v projektovom tíme s využitím digitálnych technológií.

Informácie o obsahu témy: Návrh individualizovaných medicínskych produktov na báze medicínskych zobrazovacích technológií a 3D skenovania. Techniky automatizácie návrhu - základy KBE (Knowledge Based Engineering) a autogenerujúce modely v medicínskych aplikáciách. Spracovanie medicínskych obrazových dát a 3D skenovacích dát (počítačové laboratórium). Návrh vybraných medicínskych produktov na základe medicínskych zobrazovacích údajov (2-3 príklady: ortézy a protézy).

Vyučovacie metódy: Informatívne prednášanie | Multimediálna prezentácia | Laboratórna metóda

1.2.13 *Lekárske vybavenie, vybavenie nemocníc*

Popis témy: Téma predstavuje Zdravotnícke pomôcky - vybavenie v zdravotníctve a nemocniciach - základné poznatky. Tieto zariadenia používajú skúsení ľudia podľa pokynov výrobcu na prevenciu, diagnostiku, liečbu, monitorovanie, zmiernenie choroby, kompenzáciu zranenia, vyšetrenie, výmenu, úpravu alebo podporu anatómie u ľudí. V súčasnosti vývoj zdravotníckeho a nemocničného vybavenia rýchlo napreduje podporovaný umelou inteligenciou, virtuálnou/rozšírenou realitou, 3D tlačou, robotikou a rozvojom nanotechnológií. Zdravotnícke pomôcky pokrývajú širokú škálu nefarmaceutických produktov používaných na liečbu, monitorovanie alebo prevenciu chorôb. Tvorba a používanie zdravotníckych pomôcok vzrástli spolu s nárastom digitálnych technológií. Normy účinnosti a bezpečnosti pre mnohé zdravotnícke pomôcky sú však menej prísne ako pre lieky. V dôsledku toho sa v rámci systémov zdravotnej starostlivosti prijímajú nové zdravotnícke pomôcky bez primeraného posúdenia ich nákladovej efektívnosti alebo prínosov z používania pacientmi. Pre liečivá sú zaujímavé len farmakologické účinky a klinická účinnosť. Zdravotnícke pomôcky však poskytujú pacientovi výhody (ako je fyzická, duševná a sociálna pohoda) nad rámec klinických výsledkov. Niektoré súčasné trendy v odvetví zdravotníckych pomôcok sú nárast 3D tlačených zariadení (alebo častí zariadení), používanie lekárskej robotiky a zvyšovanie konektivity zdravotníckych zariadení medzi platformami. Ďalšou témou súvisiacou s osvedčenými postupmi zdravotníckych pomôcok je kybernetická bezpečnosť a ako udržať lekárske informácie v bezpečí so zvyšujúcou sa konektivitou zariadení.

Predpoklady témy: (1) Znalosti: Zvládnutie základov konštrukcií strojov | Ovládanie metód a prostriedkov technického a experimentálneho výskumu strojov, ako aj prostriedkov riadenia strojov a procesov; (2) Zručnosti: Schopnosť používať odbornú terminológiu a spracovávať technickú dokumentáciu | Schopnosť čítať technické výkresy výrobkov alebo dielov a navrhovať najefektívnejšie metódy a postupy ich výroby | Schopnosť vykonávať montáž, povrchové úpravy, balenie a expedíciu | Schopnosť vykonávať expertné analýzy strojov a výrobných technológií | Schopnosť analyzovať a hodnotiť technické riešenia; (3) Sociálne kompetencie: Žiadne

Vzdelávacie ciele: (1) Vedomosti: Pochopenie predpisov a noriem pre lekárske a nemocničné zariadenia | Pochopenie princípov základného medicínskeho a nemocničného vybavenia pre implantológiu a protézy; (2) Zručnosti: Schopnosť analyzovať technické, ergonomické a úžitkové vlastnosti lekárskeho a nemocničného vybavenia pre implantológiu a protézy | Schopnosť zlepšiť vlastnosti lekárskeho a nemocničného vybavenia pre implantológiu a protézy; (3) Sociálne kompetencie: Schopnosť samostatne pracovať na jednoduchej analytickej a syntetickej úlohe zlepšovania medicínskeho a nemocničného vybavenia pre implantológiu a protézy.

Informácie o obsahu témy: (1) Základné informácie o zdravotníckych pomôckach, (2) Princípy a štandardy MD, (3) Vybraný popis MD.

Vyučovacie metódy: Prednáška | Dialogická (diskusia, rozhovor, brainstorming) | Samostatná práca študentov

1.2.14 *Integračné cvičenie*

Popis témy: V tejto záverečnej lekcii študenti integrujú a aplikujú vedomosti získané počas kurzu. Lekcia sa zameriava na súdržnú aplikáciu pojmov získaných v predchádzajúcich lekciiach. Študenti si samostatne vyberú implantologickú úlohu a simulujú jej riešenie, zahŕňajúce výber materiálu, zobrazovanie, dizajn, prípravu tlače, 3D tlač a realizáciu. Táto lekcia stavia na predtým precvičovaných úlohách a zdôrazňuje praktickú aplikáciu prostredníctvom komplexnej prípadovej štúdie zahŕňajúcej vytvorenie podpory predlaktia, od zobrazovania až po tlač prototypu. Úspešné splnenie tejto úlohy odomkne záverečný test, ktorý určí celkovú známku za e-learningový kurz.

Predpoklady témy: (1) Znalosti: Základné pochopenie princípov implantológie | Znalosť technológií 3D tlače | Znalosť vlastností materiálov pre medicínske aplikácie; (2) Zručnosti: Kompetencia v softvéri na 3D modelovanie | Schopnosť sledovať podrobné pracovné postupy projektu; (3) Sociálne kompetencie: Schopnosť samostatne pracovať | Efektívne riadenie času | Myšlienka na riešenie problémov.

Ciele vzdelávania: (1) Vedomosti: Pochopiť integráciu rôznych konceptov implantológie | Získajte prehľad o kompletnom pracovnom postupe od návrhu až po implementáciu | Pochopiť praktické aspekty vytvárania lekárskeho prototypu; (2) Zručnosti: Samostatne riadiť implantologický projekt | Výber vhodných materiálov pre prototypy | Efektívne využívať technológiu 3D tlače | Vykonajte dôkladnú analýzu prípadovej štúdie; (3) Sociálne kompetencie: Preukázanie iniciatívy a autonómie pri realizácii projektu | Efektívna spolupráca v simulovaných prostrediach | Jasne oznamujte výsledky projektu | Prispôbajte sa výzvam a navrhujte realizovateľné riešenia.

Informácie o obsahu témy: (1) Komplexný prehľad implantologických konceptov zahrnutých v kurze; (2) Kroky pre nezávislý výber a plánovanie projektu; (3) Výber materiálu a jeho vplyv na kvalitu prototypu; (4) Zobrazovacie techniky a ich úloha pri úspechu projektu; (5) Pracovné postupy pre návrh a prípravu tlače; (6) Praktická aplikácia 3D tlače pri vytváraní prototypov; (7) Prípadová štúdia: Vytvorenie podpory predlaktia od zobrazovania po tlač prototypu.

Metódy výučby: Prednáška: Prezentácie a prednášky vo formáte PDF | Cvičenie: Projektové plánovanie a projektové úlohy | Samostatná práca: Samostatný výskum a realizácia projektu

2 *Tipy na organizačné úlohy pre základy digitálneho/podporovaného návrhu kurzu*

Projektový tím venoval teórii, ako definovať online kurz, potrebnú energiu a čas. Zámerom bolo pripraviť nielen tento kurz na požadovanej úrovni, ale aj definovať všeobecne platné zásady použiteľné pri príprave podobných kurzov. Výsledky tejto práce sú „Kurz replikujúci osvedčené postupy“ alebo inými slovami „Tipy pre organizačné úlohy“. Najlepšou praxou pri organizovaní a realizácii inovatívnych online (e-learningových) školiacich kurzov je stručný a informatívny prehľad ponuky vzdelávania, ktorý poskytuje efektívny spôsob definície online školenia, ktorý spĺňa potreby trhu (potenciálnych študentov) s pohľadom na danej oblasti odbornosti. Najdôležitejším bodom návrhu digitálneho/podporovaného školenia/kurzu je sledovať logickú akčnú štruktúru [8]:

1. Prieskum publika;
2. označenie témy kurzu;
3. osnova kurzu;
4. štruktúrovanie učebných plánov;
5. Dizajn storyboardu kurzu.

2.1 *Výskum publika*

Na začiatok trochu teórie: Definovanie publika najprv (analýzy) a vytvorenie osobnosti (syntéza) ideálneho študenta (účastníka) pomôže vytvoriť kurz pre skutočné potreby trhu. Jasná definícia toho, kto sú ideálni študenti (absolventi) a čo potrebujú, je najdôležitejšia pre definíciu vlastností kurzu. Bude perspektívne vybrať si správnu tému, navrhnúť správny typ učebných osnov a vytvoriť najefektívnejší typ plánov hodín.

I. Prieskum profilu publika možno pripraviť dvoma možnými spôsobmi:

1. **Existujúce publikum**– napr. študenti hlavného odboru, sledovatelia sociálnych médií, skupina predplatiteľov akejkoľvek služby, zákazníci akéhokoľvek podnikania atď. Prieskum existujúceho publika vytvára poznatky užitočné na vytvorenie rýchleho profilu toho, ako vyzerá vaše publikum a k čomu majú tendenciu jeho hlavné body. byť. To je samozrejme veľmi dôležité pre dizajn. Existujúce publikum je možné vyhľadať dvoma spôsobmi:
 - a. **Kvantitatívne**- demografické dátové body overiteľné pomocou analytiky. Výstupy sú základy, ako je vek, miesto, pohlavie, vzdelanie, preferencie atď...
 - b. **Kvalitatívne**- hlbšie poznatky o potrebách, želaniach, záľubách, problémoch a záujmoch. Údaje je možné zbierať výberom niektorých zákazníkov (náhodne alebo podľa akýchkoľvek kritérií) a zaslaním prieskumu alebo vykonaním krátko rozhovoru. Komplexnejší, ale spoľahlivý prístup!

Nové publikum– zdroje pre publikum existujú a hlavnou úlohou je poznať typ publika pre kurz a ako ich osloviť. Najlepším spôsobom je osloviť niekoľko jednotlivcov v rámci týchto zdrojov a objaviť ich ciele a problémy:

- c. Aké výsledky chceli dosiahnuť;
- d. Aké kroky je potrebné podniknúť, aby sa tak stalo;
- e. Aký hlavný problém musia vyriešiť.

II. Vytvorte si osobnosť ideálneho študenta – pomocou zozbieraných informácií. Táto osobnosť bude stredobodom procesu plánovania a tvorby kurzu. Užitočnou praxou je fyzicky napísať kartu s ideálnou osobnou informáciou študenta (Tabuľka 1).

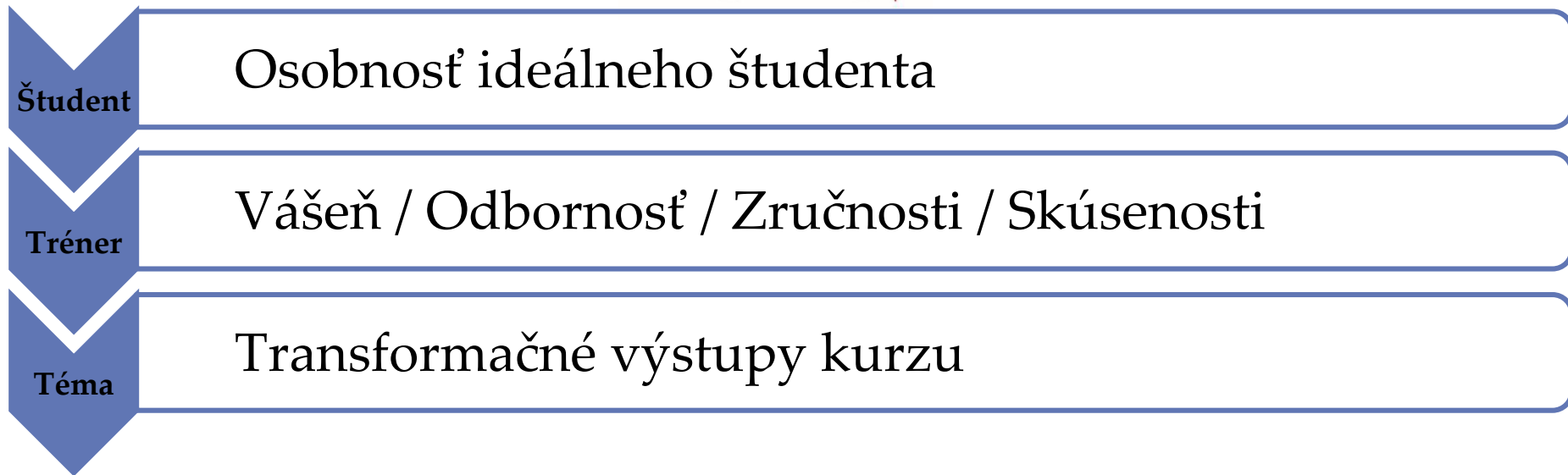
Tabuľka 1 Osoba ideálnej informácie o študentovi kurzu

Avatar / Typická fotografia	Meno	Vek
	Povolanie	
	Vzdelávanie	
Páči sa mi / nepáči sa mi		Túžby / Túžby
Obavy/váhania		Ako im ponuka pomôže. Výhody Ponuky.

2.2 Téma kurzu

V teórii: Je potrebné dôkladne zvážiť, čo sa v tejto akcii predstaví ako téma. Výber témy – na základe ideálnej osobnosti študenta a charakteristík pedagóga (špecifické oblasti odbornosti, životných skúseností a zručností) – sa zameriava na podstatnú vec kurzu umožňujúcu transformáciu študenta na vyššiu kvalitatívnu úroveň.

Najdôležitejšie je, že ideálny študent kurzu nehľadá získavanie informácií, ale žiadanú transformáciu. A kurzy musia byť navrhnuté pre ideálnu transformáciu študentskej osobnosti na základe výsledku učenia. Najjednoduchšia schéma procesu je na obrázku 1.



Obrázok 1 Schéma vstupov pre vytvorenie témy transformačného kurzu.

Najlepšou metódou, ako vyjadriť publiku premenu, je vytvoriť jednovetový popis po analýze a syntéze týkajúcej sa ideálnej osobnosti študenta kurzu v podobe:

Kurz na tému TÉMA ☺;

☺ pomôže DIVÁKOVI k VÝSLEDKU VZDELÁVANIA ☺

☺ aby sa mohli PREMENIŤ.

Výsledky vzdelávania môžu byť vo forme:

- Intelektuálne schopnosti
- Kognitívne zručnosti
- Verbálne zručnosti (zdieľanie vedomostí, ...)
- Rozvoj motorických zručností
- Osobný rast jednotlivca (postoj, ...)

Hlavným cieľom vzdelávacích výstupov študentov je transformovať študentov/školákov tak, aby boli vzdelaní, zruční a pripraviť ich na celoživotné vzdelávanie. Výsledky vzdelávania musia venovať pozornosť tomu, či sú:

S- Špecifické

M- Merateľné

A- Dosiahnuteľné

R- Realistické

T- Včas

Stručne povedané, výsledky vzdelávania musia byť „SMART“ a jasne definované z hľadiska dosiahnuteľnosti!

Cvičenie ErgoDesing: Napísanie transformačného vyhlásenia môže pomôcť tvorcovi kurzu lepšie zamerať obsah kurzu na hlavný cieľ (ciele), ktorý chcú študenti dosiahnuť, napr. pre kurz ErgoDesign je to: „Kurz 3D tlače pre zdravotníctvo pomôže účastníkom plne sa zapojiť do 3D tlačenej reťazce vývoja ľudských implantátov, aby mohli pracovať na všetkých inžinierskych pozíciách v reťazci.“

2.3 *Osnova kurzu*

Teoreticky: Vyššie opísaná transformácia je dlhší proces pozostávajúci z niekoľkých krokov, ktoré je potrebné vykonať. V tejto fáze je dôležité popísať stručný a informatívny prehľad ponuky vzdelávania, ktorý potenciálnym študentom poskytne pohľad na obsah, ciele a štruktúru kurzu. Jeho cieľom je sprostredkovať kľúčové aspekty vzdelávacích skúseností a pomôcť jednotlivcom robiť informované rozhodnutia o ich vzdelávacích alebo profesionálnych aktivitách. [9]

Poznaním osobnosti ideálneho študenta transformácie na vyššiu kvalitatívnu úroveň je možné uviesť základné charakteristiky popisu kurzu. Tabuľka 2 popisuje rozdiely medzi prípravou obsahu funkcií pre Popis kurzu a Syllabus.

Tabuľka 2 Základné porovnanie opisu predmetu a obsahu sylabu

	Popis kurzu	Sylabus
Účel	Poskytuje stručný prehľad obsahu kurzu, cieľov, zámerov a často aj zásad.	Ponúka podrobné informácie o štruktúre kurzu, rozvrhu, úlohách a pravidlách.
Obsah	Stručné zhrnutie kurzu.	Komplexný dokument načrtávajúci týždenné témy, čítania, úlohy, skúšky a kritériá hodnotenia.
publikum	Zamerané na budúcich študentov, aby im pomohli rozhodnúť sa, či sa zapísať.	Určené pre zapísaných študentov, poskytujúce konkrétne informácie o tom, ako bude kurz prebiehať.
Načasovanie	Dostupné pred termínom registrácie kurzu.	Poskytnite študentom po tom, ako sa zapíšu, zvyčajne na začiatku funkčného obdobia.

Jedným z najlepších spôsobov, ako začať písať popis kurzu, sú kľúčové otázky a odpovede na ne:

- ✓ SZOponúka tento kurz?
- ✓ Prečo?mal by študent absolvovať tento kurz?
- ✓ Čo?súcharakteristiky transformácie výsledkom vzdelávania?
- ✓ Akobudete ponúkať vzdelávacie skúsenosti v tomto kurze?
- ✓ Kedybude tento kurz prebiehať?
- ✓ Akokoľko stojí kurz?

Nižšie uvedená tabuľka zobrazuje kľúčové prvky popisu kurzu a môže fungovať ako kontrolný zoznam pri vytváraní vlastného popisu kurzu.

Tabuľka 3 Kľúčové prvky popisu kurzu

Kľúčové prvky	Informácie, ktoré treba zahrnúť
Názov kurzu	Jasne uveďte názov kurzu.
Kód kurzu (ak je k dispozícii)	Uveďte akýkoľvek identifikačný kód alebo referenčné číslo spojené s kurzom.
Stručný úvod	Uveďte krátky úvodný odsek, ktorý vystihuje podstatu kurzu.
Prehľad kurzu	Všeobecný prehľad kurzu, načrtnutie jeho účelu, cieľov a relevantnosti.
Vzdelávacie ciele	Jasne formulované konkrétne výsledky vzdelávania a ciele kurzu. Čo študenti získajú absolvovaním kurzu?
Cieľové publikum	Identifikácia predpokladaného publika a kurzu špecifikovaním úrovne odbornosti alebo požadovaných základných znalostí.
Informácie o obsahu kurzu	Načrtnutie hlavných tém, tém alebo modulov zahrnutých v kurze. Poskytovanie dostatku podrobností, aby čitatelia získali predstavu o predmete.
Vyučovacie metódy	Popis použitých vyučovacích metód – napr. prednášky, diskusie, praktické projekty alebo skupinové aktivity.
Hodnotenie a hodnotenie	Podrobné metódy hodnotenia vrátane typov zadání – a ich váhy (ak je to vhodné), skúšok, projektov alebo iných hodnotiacich kritérií. Určenie spôsobu hodnotenia výkonu študentov.
Požadované materiály	Zoznam učebníc, textov, softvéru alebo iných materiálov potrebných pre kurz.
Jedinečné vlastnosti	Zdôraznenie jedinečných aspektov kurzu, ako sú prednášky hostí, exkurzie, priemyselné partnerstvá alebo praktické skúsenosti.

Kľúčové prvky	Informácie, ktoré treba zahrnúť
Kariérne alebo akademické výsledky	Komunikácia o tom, ako kurz prispieva k vzdelávacím cieľom študentov – akademický, kariérny alebo profesionálny rozvoj. Popíšte zručnosti a vedomosti, ktoré získajú.
Praktické aplikácie	Vysvetlite, ako je obsah kurzu použiteľný v reálnych situáciách. Uveďte príklady, ako sa dajú znalosti využiť.
Informácie pre inštruktora	Informácie o inštruktore vrátane kvalifikácie, odbornosti alebo relevantných skúseností.
Kontaktné informácie	Poskytnutie kontaktných údajov alebo nasmerovanie čitateľov, kde môžu získať ďalšie informácie o kurze.
Informácie o registrácii a registrácii	Podrobnosti o registračnom procese, termínoch registrácie alebo špecifických požiadavkách.
Trvanie a harmonogram	Uveďte trvanie kurzu a všetky relevantné informácie o plánovaní.
Jazyk a formát	Špecifikovanie vyučovacieho jazyka a formátu kurzu (napr. osobný, online, hybridný).
Akreditácia alebo certifikácia	Uveďte akúkoľvek akreditáciu alebo certifikáciu spojenú s kurzom.

V tejto aktivite je vhodné v kurzoch zameraných na transformáciu prostredníctvom rozsiahlejších vedomostí a zručností rozčleniť učebný proces do čiastkových tém (niektorí autori používajú termín „míľniky“). To poskytne dizajnérovi kurzu lepšiu predstavu o tom, koľko obsahu je potrebné vytvoriť, a pomôže to získať priame zameranie na plány hodín a učebné osnovy.

Pre čiastkové témy (míľniky) je dôležité vybudovať logickú hierarchiu kurzov od najjednoduchších požadovaných výstupov po zložitejšie – najlepším spôsobom je aplikovať odborné znalosti, skúsenosti a zručnosti trénerov.

Prax ErgoDesign: Čiastkové témy záverečného kurzu (míľniky) pre kurz projektu ErgoDesign boli definované výskumom a sú uvedené v kapitole 0 tejto príručky.

2.4 Štruktúrovanie učebných plánov

V teórii: Je to moment, kedy sa vytvára celková predstava o kurze a míľnikoch učenia. Pokračovanie procesu zahŕňa rozdelenie každej čiastkovej témy (míľnik) do individuálneho plánu hodiny. Na vizualizáciu plánu lekcií je možné použiť textový procesor, tabuľu alebo len notebook a pero. Mnoho vzdelávacích a školiacich inštitúcií používa online vzdelávacie elektronické platformy na navrhovanie a vedenie kurzov. V tomto prípade je najjednoduchším spôsobom začať štrukturovať plány lekcií na platforme.

Štruktúra každej hodiny závisí od úrovne vedomostí študenta. Lekcia môže vyžadovať inú štruktúru v súlade s odborným zameraním a najvhodnejšie pre online školiace formáty sú:

1. Prednášky
2. Cvičte cvičenia
3. Posúdenia
4. Učebné zdroje

2.4.1 Prednášky

Prednášky pokrývajú najmä vedomosti potrebné k danej téme. prednášky by sa mali zamerať na ČO a PREČO pred ďalšími krokmi sa zamerať na AKO jednoduchými slovami. Prednášky zahŕňajú nasledovné:

- Akékoľvek požadované pojmy, ktorým musia študenti porozumieť;
- Definície a ďalšie podrobnosti, ktoré je potrebné poznať;
- Čokoľvek, čo sa musí ukázať alebo o čom hovoriť pri príprave na školiace aktivity.

2.4.2 Cvičenie

Táto fáza nie je potrebná v každom kurze, ale môže to byť skvelý spôsob, ako urobiť váš kurz interaktívnejším a užitočnejším pre študentov. Praktické cvičenia zahŕňajú:

- Ukážte, ako na to školenia;
- Skúste a ukážte, ako zvládnuť jednu úlohu.

2.4.3 Posúdenia

Najlepším spôsobom, ako preukázať kvalitu prednášok a praktických cvičení, je vykonať príslušné testovanie - iba jednoduché potvrdenie o učive účastníkov. To je kľúčové pre dlhodobé udržanie a zapojenie. Pri vytváraní kvízu sú rozhodujúce tieto prvky:

- Obmedzenie otázok len na to, čo sa študenti práve naučili;
- Otázky týkajúce sa dizajnu musia byť ľahko zapamätateľné;
- Pripravte hodnotenia tém bez hodnotenia a vysvetlite odpovede.

2.4.4 Učebné zdroje

Zlepšovanie efektívnosti prednášok a praktických cvičení sú vhodnými zdrojmi vzdelávania veľmi dôležitou súčasťou vzdelávania. Učebné zdroje – napr. hárok, pracovný hárok, pracovný zošit alebo šablóna – pomáhajú účastníkom uviesť ich vedomosti do praxe. Nasledujúce pravidlá sú veľmi dôležité:

- Referenčná príručka pre relevantné informácie
- Komunita pre študentov, aby pracovali na naučených zručnostiach
- Prostriedky, ktoré študentovi uľahčia prácu

2.5 Dizajn kurzu

Rozhodujúcou súčasťou tohto kroku je príprava solídneho plánu online školenia. Tento krok sa zameriava na vytvorenie obsahu školenia: storyboard pre každú lekciiu – jednoduchými slovami – solídny nápad, čo povedať a ako to povedať. Najlepší spôsob, ako navrhnuť kurz, je použiť:

- Storyboarding a
- Modely inštruktážneho dizajnu

Storyboarding vznikol z filmovej produkcie, kde storyboardy pomáhajú pri plánovaní preklenujúcich dejových línií, aby pomohli toku príbehu z jednej scény do druhej. V kurze navrhnete funkciu podobným spôsobom – popísať tok vzdelávacích aktivít.

Nasledujúce tabuľky (tabuľka 4, 5 a 6) predstavujú jednoduchú šablónu pre storyboarding v rámci dizajnu kurzu. Krátka pomoc pri používaní nasledujúcich šablón:

Tabuľka 4 Písomná šablóna storyboardu

Písaný Storyboard			
Názov kurzu Názov kurzu	kapitola # Číslo kapitoly	# a názov lekcie/modulu Číslo lekcie / modulu	Názov skriptu videa Názov skriptu videa
Meno tvorca		Dátum	
Obrys (Vymažte alebo upravte podľa potreby) ✓ Úvod ✓ Prečo? ✓ Čo? ✓ Ako ✓ Výzva na akciu ✓ Outro			
Rozprávanie		Vizuálne podnety	
Text nahovorený vo videosekvencii...		Popis vizuálnych podnetov	
Po zhliadnutí tohto školiaceho videa budú študenti schopní: Popis			

Tabuľka 5 Jednoduchá šablóna vizuálneho scenára

Jednoduchý vizuálny scenár			
Názov kurzu Názov kurzu	kapitola # Číslo kapitoly	# a názov lekcie/modulu Číslo lekcie / modulu	Názov skriptu videa Názov skriptu videa
1. scéna:Názov scény		2. scéna:Názov scény	
Vizuály		Vizuály	
Poznámky k výrobe:		Poznámky k výrobe:	
Scéna 3:Názov scény		Scéna 4:Názov scény	

Vizuály	Vizuály
Poznámky k výrobe:	Poznámky k výrobe:
Po zhladnutí tohto školiaceho videa budú študenti schopní: Popis	

Tabuľka 6 Vizuálna a písomná šablóna storyboardu

Vizuálny a textový storyboard			
Názov kurzu Názov kurzu	kapitola # Číslo kapitoly	# a názov lekcie/modulu Číslo lekcie / modulu	Názov skriptu videa Názov skriptu videa
1. scéna: Názov scény			

Vizuálne popisy / náčrt		Rozprávanie / scenár
Poznámky k výrobe:		Rôzne poznámky:
2. scéna: Názov scény		
Vizuálne popisy / náčrt	Rozprávanie / scenár	
Poznámky k výrobe:	Rôzne poznámky:	
Po zhliadnutí tohto školiaceho videa budú študenti schopní: Popis		

Inštruktážny dizajn je disciplína navrhovania hlbokých vzdelávacích skúseností. Môže viesť tvorcov online kurzov k tomu, ako sa predmet stane úspešným zdrojom vzdelávania.

V súčasnosti existuje obrovské množstvo rôznych modelov inštruktážneho dizajnu – napr. Bloomova taxonómia, Gagného 9 udalostí výučby, ADDIE, postupný aproximačný model (SAM), Merrill's First Principles of Instruction, Action Mapping, Dick and Carey Model, Kemp Design Model, AGILE a Rapid Prototyping av neposlednom rade model 70-20-10. V projekte ErgoDesign boli použité tieto vedecky testované a podporené modely:

- Taxonómia kvetov
- ADDIE
- Deväť vyučovacích udalostí
- 70-20-10
- AGILE a rýchle prototypovanie

2.5.1 Taxonómia kvetov

Bloomova taxonómia stimulovala spôsob, ako zosúladiť vzdelávacie ciele, učebné osnovy a hodnotenia, ktoré sa používajú vo vzdelávaní, a štruktúrovala rozsah a hĺbku vzdelávacích aktivít a učebných osnov, ktoré pedagógovia poskytujú študentom. Benjamin Bloom bol americký vzdelávací psychológ. Kriticky preskúmal svoju vlastnú prácu, ktorá bola prvýkrát publikovaná v roku 1956.

Pochopenie a využitie Bloomovej taxonómie umožňuje pedagógom a inštruktážnym dizajnérom vytvárať aktivity a hodnotenia, ktoré povzbudzujú študentov, aby napredovali úrovňami učenia. Tieto aktivity umožňujú študentom prejsť od získavania základných vedomostí a prepracovať sa cez úrovne učenia až do bodu, kedy môžu kriticky a tvorivo myslieť.

Na progresii vedomostí záleží, pretože každá úroveň nadväzuje na predchádzajúce. Študenti musia mať pevný základ, kým budú pokračovať v budovaní zručností myslenia vyššieho rádu. Základné vedomosti, ktoré sa naučia na začiatku procesu, im umožňujú premýšľať o týchto vedomostiach postupne zložitejšími spôsobmi. Ak chcete úspešne použiť Bloomovu taxonómiu, je nevyhnutné postupovať podľa krokov v správnom poradí, pretože kroky taxonómie prirodzene napredujú a posilňujú učenie na každej úrovni.

Bloomova taxonómia vzdelávacích cieľov v kognitívnej oblasti je uvedená v tabuľke 7. Vzdelávacie ciele začínajú vedomosťami a postupne vedú k hodnoteniu. Scéna učebných cieľov s použitím Bloomovej šablóny taxonómie je uvedená v tabuľke 8.

Tabuľka 7 Bloomova taxonómia vzdelávacích cieľov v kognitívnej oblasti

úroveň (zoradené od najnižšej po najvyššiu)	Kognitívny proces	Slovo otázky	Stratégie učenia
Vedomosti – Spomínanie (pamätná pamäť, vybavovanie si špecifik)	Získajte relevantné poznatky z dlhodobej pamäte UZNÁVAJÚCI (identifikujúci) VYVOLÁVANIE (načítanie)	definovať, opísať, vymenovať, identifikovať, označiť, vymenovať	Stratégie nácviku: Zvýraznite kľúčovú slovnú zásobu z textu alebo poznámok z prednášky, vytvorte flash karty, vymyslite mnemotechnické pomôcky.
Porozumenie - Pochopenie (základné pochopenie, vloženie myšlienky do vlastných slov)	Zostavte význam z inštruktážnych správ vrátane ústnej, písomnej a grafickej komunikácie tlmočenie (objasňovanie, parafrázovanie, zastupovanie, prekladanie) PRÍKLADNÉ (ilustrujúce, inštancia) KLASIFIKÁCIA (kategorizácia, subsumovanie) ZHRNUTIE (abstrahovanie, zovšeobecňovanie) IFERRING (uzatváranie, extrapolácia, interpolácia, predpovedanie) POROVNANIE (kontrast, mapovanie, porovnávanie) VYSVETLENIE (tvorba modelov)	diskutovať, vysvetľovať, prehodnocovať, sledovať	Vysvetlite spolužiakovi pojem; spájať materiál s predchádzajúcimi znalosťami; zhrnúť kľúčové pojmy z poznámok z prednášok a porovnať ich s „modelom“.
Aplikácia - Prihláste sa (aplikovanie všeobecného princípu na novú a konkrétnu situáciu)	Vykonajte alebo použite postup v danej situácii VYKONÁVANIE (vykonávanie) IMPLEMENTÁCIA (pomocou)	ilustrovať, klasifikovať, počítať, predpovedať, spájať, riešiť, využívať	Vytvorte originálne príklady; návrh a kompletne klasifikačné systémy; riešiť a analyzovať nové problémy; predpovedať testové otázky.

úroveň (zoradené od najnižšej po najvyššiu)	Kognitívny proces	Slovo otázky	Stratégie učenia
Analýza- Analyzujte (rozdelenie informácií na jednotlivé časti s cieľom preskúmať ich a vyvodiť odlišné závery)	Rozdeľte objekt na jednotlivé časti a určte, ako tieto časti súvisia navzájom a s celkovou štruktúrou alebo účelom DIFERENCIÁCIA (rozlišovanie, rozlišovanie, zaostrovanie, výber) ORGANIZÁCIA (hľadanie koherencie, integrácia, načrtnutie, analýza, štruktúrovanie) ATTRIBUTING (dekonštrukcia)	kontrast, zovšeobecniť, ilustrovať, znázorniť, rozlíšiť, načrtnúť	Vytvorte porovnávacie a kontrastné zoznamy a použite ich na predpovedanie testovacích otázok; identifikovať témy alebo trendy z textu alebo prípadových štúdií; organizovať materiál viac ako jedným spôsobom.
Syntéza- Vytvorte (tvorivé alebo divergentné uplatňovanie predchádzajúcich vedomostí a zručností na vytvorenie nového alebo originálneho celku)	Spojte prvky dohromady, aby vytvorili koherentný alebo funkčný celok; reorganizovať prvky do nového vzoru alebo štruktúry GENEROVANIE (hypotézovanie) PLÁNOVANIE (projektovanie) VÝROBA (stavba)	kategorizovať, kontrastovať, navrhovať, formulovať, generovať, navrhovať model, rekonštruovať	Predpovedajte testové otázky a načrtnite odpovede; nájsť dôkazy na podporu tézy; vytvoriť tézu na podporu určitých dôkazov.
Hodnotenie- Hodnotiť (posudzovanie hodnoty materiálu na základe informovaných osobných hodnôt/náborov, ktorých výsledkom je konečný produkt bez jasnej správnej alebo nesprávnej odpovede)	Robte úsudky na základe kritérií a noriem KONTROLA (koordinácia, zisťovanie, monitorovanie, testovanie) KRITIKOVAŤ (súdiť)	oceniť, uzavrieť, zdôvodniť, kritizovať, obhájiť, podporiť	Zoznam podporných dôkazov; zoznam vyvracajúcich dôkazov, vytváranie pojmových máp, debata; nájsť slabiny v iných argumentoch.

Tabuľka 8 Scéna učebných cieľov pomocou Bloomovej šablóny taxonómie

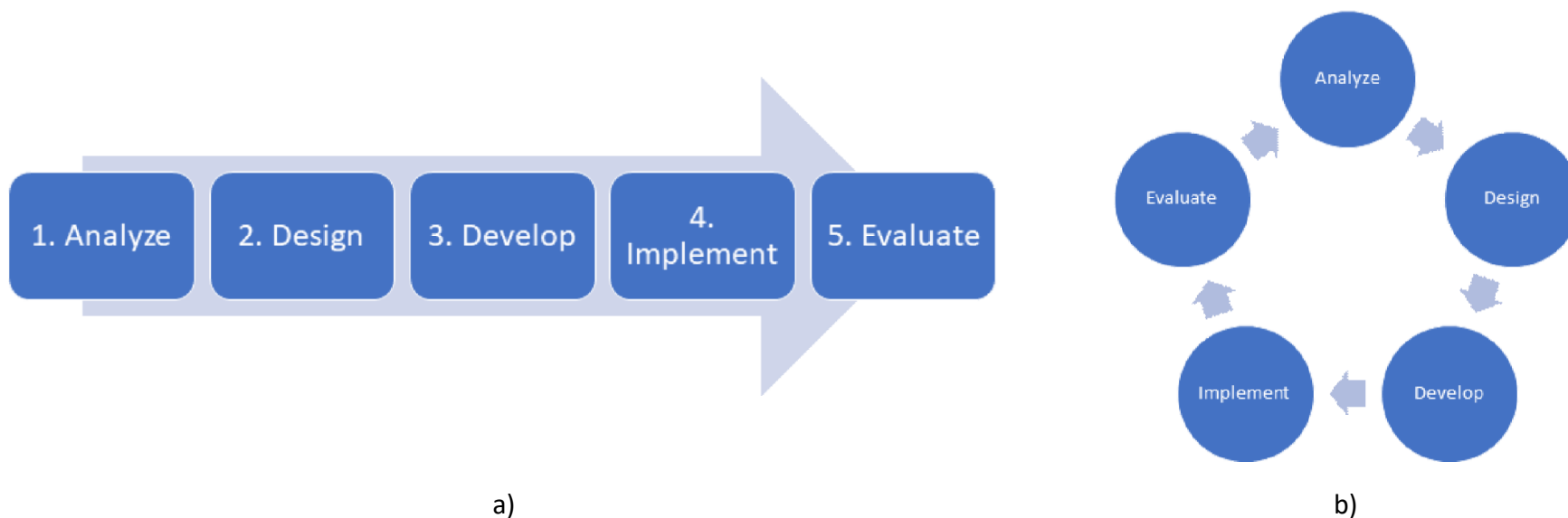
Učebné ciele Storyboard s využitím Bloomovej taxonómie			
Názov kurzu Názov kurzu	kapitola # Číslo kapitoly	# a názov lekcie/modulu Číslo lekcie / modulu	Názov skriptu videa Názov skriptu videa
Meno tvorca		Dátum	
Pamätajte Zapamätajte si zoznam faktov	Pochopte Ukážte svoje pochopenie	Použiť Aplikujte na skutočnú situáciu	
Rozpoznať, vypísať, popísať, Identifikovať, pomenovať, lokalizovať	Interpretujte, sumarizujte, parafrázujte, porovnávajte, klasifikujte, vysvetľujte	Vykonať, použiť, ilustrovať, vyriešiť, upraviť, vypočítať	
Analyzovať Rozdeľte nápady na jednoduchšie časti, aby ste pochopili, ako do seba zapadajú	Vytvorte Navrhujte a vyrábajte nové veci	Vyhodnotiť Použite svoje znalosti na navrhnutie riešenia problému	
Porovnávať, kontrastovať, kategorizovať, diferencovať, skúmať, dekonštruovať	Dizajn, konštrukcia, plánovanie, výroba, Pozvať, napísať, navrhnuť	Kritika, hypotéza, kontrola, Experimentujte, posudzujte, testujte	

2.5.2 PRIDAŤ

Názov tohto modelu je skratka, ktorá znamená 5 krokov inštruktážneho dizajnu:

- 1) **Analyzovať**– Cieľ kurzu / Inventarizácia existujúceho obsahu / Spätná väzba od obchodných partnerov.
- 2) **Dizajn**– Spôsob doručenia kurzu – osobne | online | zmiešané | kohorta / Kto bude dodávať obsah / Aká je časová os vytvárania / Aké nástroje sa používajú na vytváranie / Storyboard a zbierka aktív
- 3) **Rozvíjať**– Zhromažďovanie aktív / vývoj jednotlivých kurzov, kapitol, lekcí a modulov z storyboardu / nahrávanie videa / nahrávanie zvuku / nahrávanie na vzdelávací portál / vytváranie pracovných listov
- 4) **Implementovať**– Online alebo hybridné zaťaženie vzdelávacieho portálu / Osobný rozvrh stretnutí / Priradovanie študentov / Dokončenie trasy / Monitorovanie
- 5) **Vyhodnotiť**– Prieskum študentov / Vyhodnoťte, či sú splnené ciele / Vyhodnoťte zmenu správania / Určte potrebné zmeny a revidujte kurz

Pôvodne bol rámec hierarchický. Návrh vzdelávacieho procesu sa začal analýzou (napr. publika alebo trhu vhodného pre vzdelávací program) a skončil sa poimplementačným hodnotením konečného, plne rozvinutého školenia. Postupom času sa to zmenilo skôr na slučku. Učitelia a stavitelia kurzov, ktorí sa riadia modelom ADDIE, môžu používať 5 krokov znova a znova, až nakoniec prídu s vyladeným, optimálnym dizajnom ihriska.



Obrázok 2 Zmeny v aplikácii rámca modelu ADDIE: a) hierarchické, b) slučkové

ADDIE je najlepší model pre začiatočníkov v dizajne kurzov. Pomáha dobre zorganizovať kroky potrebné na efektívny rozvoj skvelých vzdelávacích skúseností.

2.5.3 Gagného Deväť vyučovacích udalostí

Deväť vzdelávacích podujatí Gagného môže pomôcť vybudovať rámec na prípravu a poskytovanie vzdelávacieho obsahu pri zvažovaní a riešení podmienok učenia. Ciele kurzu a vzdelávacie ciele je možné pripraviť pred implementáciou deviatich podujatí – ciele a zámery pomôžu umiestniť udalosti do ich správneho kontextu. Deväť vyučovacích udalostí sa potom môže upraviť tak, aby vyhovovali obsahu aj úrovni vedomostí študentov. Model pozostáva z nasledujúcich krokov:

Pred predložením návodu:

- 1) **Získať pozornosť študentov**- Zabezpečte, aby študenti boli pripravení učiť sa a zúčastňovať sa na aktivitách prezentovaním podnetu na upútanie ich pozornosti. Tu je niekoľko spôsobov, ako upútať pozornosť študentov:
 - a) Stimulujte študentov novosťou, neistotou a prekvapením
 - b) Položte študentom otázky na zamyslenie
 - c) Nechajte študentov klásť otázky, na ktoré majú odpovedať ostatní študenti
 - d) Viesť činnosť lámača ľadu
- 2) **Informujte študentov o cieľoch alebo výsledkoch**za kurz a jednotlivé lekcie, ktoré im pomôžu pochopiť, čo sa od nich očakáva, že sa budú učiť a robiť. Pred začatím výučby uveďte ciele. Tu je niekoľko metód na vyjadrenie výsledkov:
 - a) Popíšte požadovaný výkon
 - b) Popíšte kritériá pre štandardný výkon
 - c) Nechajte študentov stanoviť kritériá pre štandardný výkon
 - d) Zahrňte ciele kurzu do výziev na hodnotenie
- 3) **Stimulovať zapamätanie si predchádzajúceho učenia**- Pomôžte študentom pochopiť nové informácie tým, že ich spojíte s niečím, čo už poznajú, alebo s niečím, čo už zažili. Existuje mnoho spôsobov, ako stimulovať pamäť:
 - a) Pýtajte sa na predchádzajúce skúsenosti
 - b) Opýtajte sa študentov, ako rozumejú predchádzajúcim pojmom
 - c) Prepojte predchádzajúce informácie o kurze s aktuálnou témou
 - d) Nechajte študentov začleniť predchádzajúce učenie do súčasných aktivít

Pri prezentovaní návodu:

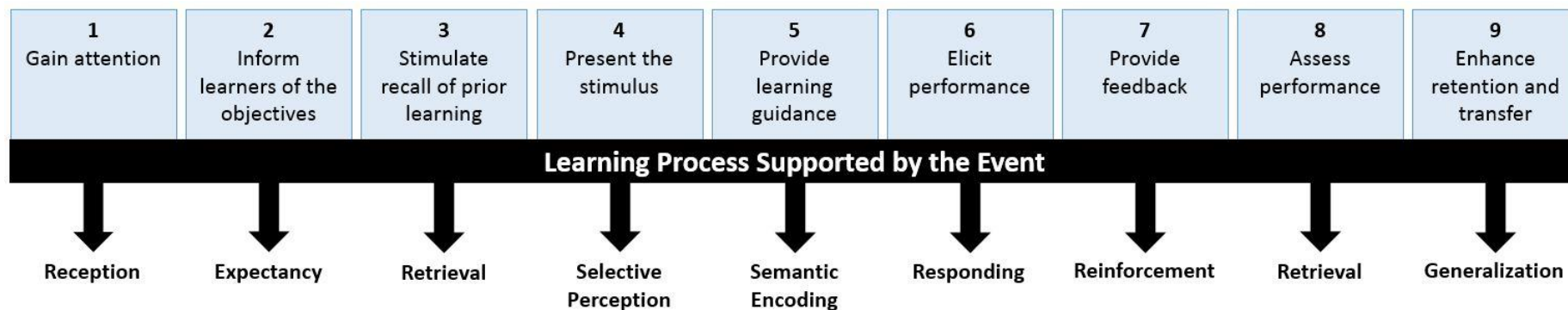
- 4) **Prezentujte obsah**- Využite stratégie na prezentovanie a navádzanie obsahu lekcie, aby ste poskytli efektívnejšie vyučovanie. Usporiadajte a zoskupujte obsah zmysluplným spôsobom a po ukážkach poskytnite vysvetlenia. Nasledujú spôsoby, ako prezentovať a naznačiť obsah lekcie:

- a) Prezentujte viacero verzií toho istého obsahu (napr. video, demonštráciu, prednášku, podcast, skupinovú prácu atď.)
 - b) Na zapojenie študentov do učenia používajte rôzne médiá
 - c) Začleňte aktívne stratégie učenia, aby sa študenti zapojili
 - d) Poskytnite prístup k obsahu na tabuli, aby k nemu študenti mali prístup aj mimo triedy
- 5) **Poskytnite poradenstvo pri učení**- Informujte študentov o stratégiách, ktoré im pomôžu pri výučbe obsahu, a o dostupných zdrojoch. Inými slovami, pomôcť študentom naučiť sa, ako sa učiť. Nasledujú príklady metód poskytovania poradenstva pri učení:
- a) Poskytnite inštruktážnu podporu podľa potreby – tj lešenie, ktoré možno pomaly odstraňovať, keď sa študent učí a zvláda úlohu alebo obsah
 - b) Modelujte rôzne učebné stratégie – napr. mnemotechnické pomôcky, pojmové mapovanie, hranie rolí, vizualizácia
 - c) Používajte príklady a príklady bez príkladov – príklady pomáhajú študentom vidieť, čo majú robiť, zatiaľ čo príklady bez príkladov pomáhajú študentom vidieť, čo nemajú robiť
 - d) Poskytujte prípadové štúdie, vizuálne obrázky, analógie a metafory – Prípadové štúdie poskytujú aplikáciu v reálnom svete, vizuálne obrázky pomáhajú pri vytváraní vizuálnych asociácií a analógie a metafory využívajú známy obsah, aby pomohli študentom spojiť sa s novými konceptmi.
- 6) **Vyvolanie výkonu (cvičenie)**- Nechajte študentov použiť to, čo sa naučili, na posilnenie nových zručností a vedomostí a na potvrdenie správneho pochopenia konceptov kurzu. Tu je niekoľko spôsobov, ako aktivovať spracovanie žiakov:
- a) Uľahčíte študentské aktivity – napr. kláste otázky týkajúce sa hlbokého učenia, nechajte študentov spolupracovať so svojimi rovesníkmi, uľahčovať praktické laboratórne cvičenia
 - b) Poskytnite príležitosti na formatívne hodnotenie – napr. písomné práce, individuálne alebo skupinové projekty, prezentácie
 - c) Navrhujte efektívne kvízy a testy – tj testujte študentov spôsobom, ktorý im umožní preukázať pochopenie a aplikáciu konceptov kurzu (na rozdiel od jednoduchého zapamätania a zapamätania si)

Po predložení návodu:

- 7) **Poskytnite spätnú väzbu**- Poskytovať včasnú spätnú väzbu o výkone študentov s cieľom posúdiť a uľahčiť učenie a umožniť študentom identifikovať medzery v porozumení skôr, než bude príliš neskoro. Nižšie sú uvedené niektoré typy spätnej väzby, ktorú môžete poskytnúť študentom:
- a) Potvrdzujúca spätná väzba informuje študenta, že urobil to, čo mal urobiť. Tento typ spätnej väzby nehovorí študentovi, čo potrebuje zlepšiť, ale povzbudzuje študenta.
 - b) Hodnotiacia spätná väzba informuje študenta o presnosti jeho výkonu alebo reakcie, ale neposkytuje návod, ako postupovať.
 - c) Nápravná spätná väzba vedie študentov k nájdeniu správnej odpovede, ale neposkytuje správnu odpoveď.
 - d) Opisná alebo analytická spätná väzba poskytuje študentovi návrhy, pokyny a informácie, ktoré im pomôžu zlepšiť ich výkon.
 - e) Vzájomné hodnotenie a sebahodnotenie pomáhajú študentom identifikovať medzery v učení a výkonnostné nedostatky v ich vlastnej práci a práci rovesníkov.

- 8) **Posúďte výkon**- Otestujte, či boli dosiahnuté očakávané výsledky vzdelávania v rámci predtým stanovených cieľov kurzu. Niektoré metódy testovania učenia zahŕňajú nasledujúce:
- a) Spravujte predbežné a následné testy, aby ste skontrolovali postupnosť kompetencií v obsahu alebo zručnostiach
 - b) Začleňte do vyučovania príležitosti na formatívne hodnotenie pomocou ústneho kladenia otázok, krátkych aktívnych vzdelávacích aktivít alebo kvízov
 - c) Implementujte rôzne metódy hodnotenia, aby ste študentom poskytli viaceré príležitosti na preukázanie odbornosti
 - d) Vypracujte objektívne a efektívne rubriky na hodnotenie písomných úloh, projektov alebo prezentácií
- 9) **Zlepšite uchovávanie a prenos**- Pomôžte študentom udržať si viac informácií tým, že im poskytnete príležitosti na prepojenie konceptov kurzov s potenciálnymi aplikáciami v reálnom svete. Nasledujúce metódy pomáhajú študentom internalizovať nové vedomosti:
- a) Vyhnite sa izolácii obsahu kurzu. Spojte koncepty kurzov s predchádzajúcimi (a budúcimi) konceptmi a stavajte na predchádzajúcom (a ukážte budúce) učenia sa, aby ste posilnili prepojenia.
 - b) Neustále začleňujte otázky z predchádzajúcich testov do nasledujúcich skúšok, aby ste si upevnili informácie o kurze.
 - c) Nechajte študentov previesť informácie získané v jednom formáte do iného formátu (napr. verbálneho alebo vizuálno-priestorového). Napríklad požadovanie od študentov, aby vytvorili pojmovú mapu, ktorá by predstavovala spojenia medzi myšlienkami.
 - d) Ak chcete podporiť hlboké učenie, jasne formulujte svoje ciele lekcie, použite svoje konkrétne ciele na usmernenie vášho vzdelávacieho dizajnu a zosúlajte vzdelávacie aktivity s cieľmi lekcie.



Obrázok 3 Gagne's 9 Events of Instruction a súvisiaci proces učenia

9 udalostí inštrukcií, ktoré vyvinul Gagne, sa dá ľahko sledovať a pomôže vám zostať sústredený, aby ste udržali svoj kurz pevný a v cieli. Je dôležité, aby bol tréning priamo na mieste, aby ste udržali pozornosť študenta. Gagneho model zabezpečuje použitie rôznych stratégií na posilnenie učenia.



Na každom kroku tohto modelu výučby možno implementovať špecifické učebné stratégie. Tieto stratégie je možné aplikovať pri prezenčnom, online alebo kombinovanom školení.

2.5.4 70-20-10 model učenia a rozvoja

Model vytvorili McCall, Lombardo a Morrison. Identifikuje tri rôzne spôsoby, akými sa ľudia učia, a každému z nich pripisuje váhu. Tento model bol primárne vyvinutý s cieľom pomôcť zamestnávateľom efektívne školiť zamestnancov, aby dosahovali lepší výkon a napredovali vo svojich úlohách. To znamená, že tento model je jedným z najlepších pre kurzy zamerané na školenia. Spolieha sa na úlohy a interakcie špecifické pre dané pracovisko. Podľa vzoru:

- 70 % vedomostí pochádza zo skúseností, experimentov a úvah.
- 20 % vedomostí pochádza zo spolupráce s ostatnými.
- 10 % vedomostí pochádza z formálneho, plánovaného učenia.

To znamená, že približne 70 % kurzov je zameraných na praktickú aplikáciu vedomostí. Dá sa to urobiť najmä príkladmi analyzujúcimi alebo riešením problémov súvisiacich s reálnymi podmienkami. Ďalších 20 % by malo byť riadené učenie: premýšľajte o skupinových konverzáciách, brainstormingoch alebo aktivitách v oddelených miestnostiach. Zvyšných 10 % by sa malo minúť na samoštúdium, ako je čítanie alebo „domáce úlohy“. (Obrázok 4)

70 %Príklady učenia sa pracou ☒ Riešenie problémov ☒ Náročné úlohy ☒ Ďalšie úlohy a povinnosti ☒ Audit / Revízia ☒ Inovácia ☒ Reflexia	20 %Príklady učenia sa spoluprácou ☒ Koučovanie kolegov na pracovisku ☒ Spolupráca a neustále zlepšovanie ☒ Poskytovanie a prijímanie spätnej väzby ☒ Učenie v sieťach ☒ Akčné učenie ☒ Hodnotenie po akcii
	10%Príklady učenia sa formálnym zásahom ☒ Kurzy ☒ Moduly ☒ Workshopy/Majstrovské kurzy ☒ E-Learning ☒ Semináre ☒ Reflexia

Obrázok 4 Schéma štruktúrovania modelu 70:20:10

Implementácia modelu 70:20:10 pomáha generovať skutočný dopad na podnikanie úpravou zamerania organizácie z výlučne vývoja formálnych riešení vzdelávania na integráciu vzdelávania do pracovného toku (tabuľka 9).

Tabuľka 9 Porovnanie paradigiem pre učenie a výkon 70:20:10

Paradigma učenia	70:20:10 výkonnostná paradigma
Zamerajte sa na riešenia učenia: 10	Zamerajte sa na vytváranie efektívnych prepojení medzi prácou a učením, učením sa spoluprácou a formálnymi riešeniami alebo 70:20:10
	Učenie rieši problémy s výkonom v rámci organizácie
Analyzuje potrebu učenia	Analyzuje organizačné a výkonnostné potreby
Vyvíja a dodáva formálne vzdelávacie riešenia	Vyvíja a dodáva riešenia na zlepšenie výkonnosti organizácie a poučí sa z toho
Zamerajte sa na vzdelávacie ciele	Zamerajte sa na výkonnostné ciele
Zamerajte sa na obsah	Zamerajte sa na kontext a obsah
Zamerajte sa na teoretické vedomosti (čo)	Zamerajte sa na praktické znalosti (ako)
Sústredte sa na triedu, workshop alebo systém riadenia výučby	Zamerajte sa na celú organizáciu
Zamerajte sa na účastníka alebo „učiaceho sa“ vo formálnych vzdelávacích situáciách	Zamerajte sa na prácu, zamestnancov a organizáciu
Učenie je udalosť sama o sebe	Učenie je neustály proces a súčasť celkového výkonu
Učenie je oddelené od práce	Učenie a práca sú integrované

2.5.5 AGILE a rýchle prototypovanie

Agile and Rapid Prototyping je dobrý model inštruktážneho dizajnu pre väčšie tímy a projekty. Projektom s viacerými zainteresovanými stranami môže pomôcť napredovať rýchlo a efektívne z hľadiska zdrojov. Pomocou tohto modelu je tím „zosúladený“ a „nastavený“ a dizajnéri a vývojári môžu vyrábať výstupy v malých, častých dávkach. Dá sa ľahko skontrolovať a vylepšiť v procese návrhu kurzu. Práca s týmto modelom pre tvorcu sólo kurzu pridáva viac práce a komplikuje proces.

Agilný rámec má 5 kľúčových prvkov:

- **Zarovnať**- Analyzujte potrebu trhu pre váš kurz. Zapojte svoj tím a dohodnite sa na cieľoch a zámeroch.
- **Prípravte sa**- Zhromaždite vedomosti a zdroje potrebné na zostavenie vášho tréningového programu. Naplánujte si časovú os projektu a pridajte úlohy.
- **Iterujte a implementujte**- Zostavte prototyp svojho kurzu. Revidovať existujúce prototypy.
- **Pákový efekt**- Optimálne využívajte zdroje svojho projektu vrátane ľudí, technológie a údajov.
- **Vyhodnotiť**- Majte zavedenú stratégiu hodnotenia a aplikujte ju na každý prototyp, ktorý váš tím vytvorí.

Rapid Prototyping zosúladzuje agilný rámec s 3 základnými krokmi procesu návrhu kurzu:

- dizajn,
- rozvoj a
- Hodnotenie.

Dizajnéri kurzov vytvárajú prototypy kurzov (vzorové, zmenšené modely finálneho produktu) s týmto prístupom. Po príprave prototypu kurzu zainteresované strany (vrátane pedagógov, dizajnérov a vývojárov) vyhodnotia každý prototyp a vytvoria revidované iterácie, kým nedosiahnu požadovaný výsledok (užívateľsky prívetivé, pútavé a efektívne školenie). To znamená 3 opakovateľné kroky pri navrhovaní vzdelávacieho programu:

- 1) Prototypovanie
- 2) Recenzia
- 3) Rafinácia

Vyššie opísaný prístup naznačuje, že korene tohto modelu inštruktážneho dizajnu sú v oblasti IT.

3 *Smernice a nástroje na monitorovanie a hodnotenie*

Základným prístupom tvorcu kurzov musí byť neustále zlepšovanie kurzov. Jedným z najlepších spôsobov, ako to dosiahnuť, je počúvať študentov. Problém je v tom, že veľa z vašich študentov nebude vždy hovoriť o tom, ako to v kurze prebieha. Študenti odídu, zrušia si predplatné alebo kurz absolvujú a zmiznú a úlohou tvorcu kurzu je získať kľúčové informácie o ich motivácii robiť to.

Zavedenie správnych metrík kurzu pomáha určiť, čo si študenti myslia o kurze a ako ho môže dizajnér kurzu zlepšiť. Metriky nie sú dôležité len pre budovanie lepšieho kurzu, ale sú životne dôležité pre podnikanie. Študenti vždy hľadajú to, čo dostanú za svoju investíciu (čas a peniaze). Úlohou metriky nie je len sčítať pomer úspešných absolventov k neúspešným. Základných osem metrík online kurzu, ktoré je možné sledovať a ako ich výsledky použiť na zlepšenie úspechu, je uvedených nižšie [9].

3.1 *Hodnotenie verzus hodnotenie*

O správnom používaní termínu hodnotenie verzus termín hodnotenie sa viedli mnohé argumenty. Jedna pozícia je, že hodnotenie sa líši od hodnotenia. Niektorí výskumníci, najmä v Severnej Amerike, používajú termín hodnotenie na označenie štúdií realizovaných s cieľom preskúmať a podať správu o silných a slabých stránkach programov, politik, organizácií a podobne s cieľom zlepšiť ich efektivitu. Na druhej strane, hodnotenie sa používa na označenie „tvorby hodnotových úsudkov na určenie významu, dôležitosti, hodnoty učenia a poznania“ a používanie „rôznych postupov na získanie informácií o učení jednotlivca“. Iná pozícia považuje hodnotenie za podmnožinu hodnotenia a cenný nástroj v rozsiahlejšej hodnotiacej činnosti. Najjednoduchšia definícia môže byť: „Hodnotenie sa pýta 'Koľko?' keďže hodnotenie sa pýta: „Je to dosť dobré?“ a „Ak nie, prečo nie?“ [3] Hodnotenie diagnostikuje medzery v učení a pokrok, zatiaľ čo hodnotenia sú úsudkové a zdôrazňujú kvalitu výsledkov. Porovnanie základných vlastností hodnotení a hodnotení je v Tab 10.

Zložitosť problematiky hodnotenia a hodnotenia je spôsobená skutočnosťou, že zameranie vzdelávania prostredníctvom online kurzov môže byť vo veľmi odlišných doménach učenia a rozvoja. Základné oblasti učenia a rozvoja sú:

- ✓ Rozvoj jazyka a komunikácie
- ✓ Kognitívny vývoj
- ✓ Zdravie a telesný rozvoj
- ✓ Emocionálno-sociálny rozvoj
- ✓ Prístupy k učeniu

Tabuľka 10 Porovnanie prvkov hodnotení a hodnotení [10]

Aspekt	Posúdenia	hodnotenia
Príroda	Diagnostické; identifikuje medzery v učení a pokrok.	Súdny; kladie dôraz na celkovú kvalitu a úspech.
Účel	Usmerňuje jednotlivé vzdelávacie cesty, meria porozumenie.	Určuje celkový úspech, informuje o rozhodovaní.
Načasovanie	Môžu byť priebežné (formatívne) alebo špecifické body (sumatívne).	Môže byť formatívne alebo sumatívne, často na konci akademického obdobia.
Spätná väzba	Poskytuje nepretržitú spätnú väzbu na zlepšenie počas učenia.	Ponúka spätnú väzbu pre celkové zlepšenie a rozhodovanie.
Rozsah	Zameriava sa na špecifické zručnosti alebo širšie porozumenie.	Zahŕňa holistický pohľad na výkon a výsledky.
Zapojenie	Zapája posudzovateľa aj hodnoteného do dynamického procesu.	Zahŕňa posudzovateľa, ktorý posudzuje výkon hodnoteného.
Cieľ	Zameriava sa na zlepšenie učenia, individuálny rozvoj.	Zameriava sa na určenie hodnoty, úspechu a informovanie o širších rozhodnutiach o vzdelávaní.

Mnohí moderní autori uprednostňujú používanie „hodnotenia“ ako všeobecného termínu, ktorý zahŕňa hodnotenie vykonané na úrovni programu, na úrovni kurzu a na úrovni vzdelávania študentov. Zjednodušená štruktúra tohto prístupu pozostáva z [3]:

1. Hodnotenie na makroúrovni- týka sa hodnotenia celého online vzdelávacieho programu. Takéto hodnotenie je dôležité pre online vzdelávací program na niekoľko zastrešujúcich účelov, ktoré zahŕňajú: (a) zdôvodnenie investície zdrojov, (b) meranie pokroku smerom k cieľom programu, (c) meranie otázok kvality a efektívnosti, (d) poskytovanie základ pre zlepšenie a (e) informovanie inštitucionálneho strategického plánovania a rozhodovania. Z týchto všeobecných účelov možno vyvodíť niekoľko relevantných hodnotiacich otázok:

- ✓ Je program v súlade s inštitucionálnym poslaním?
- ✓ Má program jasné ciele a zámery a sú dohodnuté ustanovenia a opatrenia pre dohľad nad programom, zodpovednosť, hodnotenie a hodnotenie?

- ✓ Sú zdroje vyčlenené na infraštruktúru a komunikačné technológie, odbornú prípravu a podporu fakúlt a nábor, udržanie a podporu študentov?
- ✓ Sú pri rozhodovaní o alokácii pre konkurenčné záujmy zavedené kritériá?
- ✓ Je program nákladovo efektívny? Dá sa pre fiškálne náklady preukázať kladná návratnosť investícií?
- ✓ Je systém poskytovania technológií čo najspoľahlivejší a najbezpečnejší vrátane plánov na zálohovanie a obnovu po havárii?

2. Hodnotenie na mezoúrovni Mezo-úroveň hodnotenia sa týka hodnotenia jednotlivých online vzdelávacích kurzov. Ústredné v tomto Úroveň hodnotenia je otázkou, aké kritériá by sa mali použiť na hodnotenie online kurzov a výučby. Na základe dostupnej literatúry bolo identifikovaných a vypracovaných desať kľúčových otázok (kritérií) pre hodnotenie online kurzov:

- ✓ Sú ciele kurzu, očakávania inštruktora a hodnotiace kritériá zadania dobre oznámené študentovi?
- ✓ Poskytuje kurz študentom dostatočnú podporu (vrátane inštruktážnej a technickej) na splnenie cieľov kurzu a iných relevantných potrieb študentov?
- ✓ Podporuje trieda študentov, aby sa aktívne učili?
- ✓ Podporuje online kurz kontakt medzi študentom a inštruktorom?
- ✓ Podporuje online kurz interakciu a spoluprácu medzi študentmi a medzi nimi?
- ✓ Podporuje kurz metakognitívne zručnosti?
- ✓ Je učenie založené na efektívnych (kontextových, autentických) príkladoch?
- ✓ Je spätná väzba inštruktora vhodná na podporu učenia sa žiaka (napr. nie príliš veľa, ani príliš málo, práve včas atď.)?
- ✓ Používa trieda viacero metód hodnotenia v súlade s cieľmi kurzu a navrhnutými aktivitami?
- ✓ Využíva kurz efektívne technológie na podporu učenia a vyučovania?

3. Hodnotenie na mikroúrovni- hodnotenie na mikroúrovni sa zameriava na jednotlivých online študentov. Hodnotenie individuálneho študenta zvyčajne spadá do jednej alebo viacerých z nasledujúcich troch kategórií:

- a) **Vnímanie študenta**- Keď sa študenti zapíšu do online kurzu, vstúpia do vzdelávacieho zážitku veľmi odlišného od bežného osobného prostredia v triede. Súčasné online vzdelávacie kurzy sú zvyčajne väčšinou alebo úplne textové, asynchrónne a majú viacero diskusných vlákien. Správcovia kurzov a inštruktori sa preto zvyčajne zaujímajú o to, ako sa ich študenti „cítia“ zo skúseností s kurzom. Kvôli ťažkostiam pri oslovovaní online študentov, ktorí sú často oddelení priestorom alebo časom, hodnotenie vnímania študentov zvyčajne zahŕňa dotazníkové prieskumy. Niektoré z bežných hodnotiacich otázok súvisiacich s týmto účelom zahŕňajú:
 - ✓ Baví študenta celý kurz?
 - ✓ Aké postoje majú študenti k online vzdelávaniu pred, počas a po celom kurze?
- b) **Proces študenta**- kým vnímanie online vzdelávania zo strany študenta môže byť užitočnou a užitočnou informáciou, zvyčajne nestačí skončiť len tam. Väčšina inštruktorov by tiež chcela vedieť o zapojení svojich študentov do online vzdelávania prostredníctvom mnohých

rôznych procesov, ako je spolupráca, poznávanie, riešenie problémov a iné. Jednou z bežných metód určovania takýchto procesov je obsahová analýza prepisov online diskusií študentov. Používanie analýzy obsahu však nie je bez problémov. Niektoré z týchto problémov zahŕňajú:

- ✓ Aký druh jednotky analýzy by sa mal použiť – celé správy, tematické celky alebo vety?
 - ✓ Ako je zabezpečená vysoká spoľahlivosť pri analýze obsahu?
 - ✓ Ako sa hodnotia „pasívni“ žiaci? Pasívni študenti sa často nezúčastňujú diskusie, ale považujú sa za veľa sa naučili čítaním a premýšľaním o komentároch a odpovediach od iných.
 - ✓ Ako je zabezpečená platnosť obsahovej analýzy? Popisujú indikátory modelov obsahovej analýzy to, čo majú popisovať?
- c) **Produkt študenta**- zvyčajne sa hodnotenie produktu študenta online vzdelávania používa na určenie toho, koľko vedomostí alebo zručností nadobudol po kurze. Toto sa zvyčajne podáva tradičnými spôsobmi, ako sú záverečné testy, záverečné práce a záverečné projekty. Alternatívne metódy zahŕňajú portfóliá a výkony.

Hodnotenie

Zabezpečenie hodnotenia kvality v online kurzoch je nevyhnutné pre efektívne overenie vedomostí a zručností účastníkov. Hodnotenie kvality by malo byť spravodlivé, relevantné, spoľahlivé a prispôbené online prostrediu. Hodnotenie kvality v online kurzoch závisí od dôkladnej prípravy, jasne definovaných kritérií, používania rôznych metód hodnotenia a férového prístupu. Dôležitá je aj pravidelná spätná väzba, minimalizácia podvádzania a neustále zlepšovanie postupov hodnotenia. Kombináciou týchto prvkov môže hodnotenie poskytnúť nielen testovanie vedomostí, ale podporuje aj rozvoj účastníkov a zlepšovanie ich zručností. Návrh výstupu projektu ErgoDesign pre štruktúru hodnotenia online kurzu:

1. Rozmanitosť metód hodnotenia

- ✓ **Kombinujte formálne a neformálne hodnotenia:** Zahrňte rôzne typy hodnotení, ako sú kvízy, testy, úlohy, projekty, diskusné príspevky a sebahodnotenie. Rozmanitosť dáva lepší obraz o schopnostiach účastníkov a odstraňuje jednostrannosť.
- ✓ **Testy a kvízy:** Používajte automatizované testy s rôznymi typmi otázok (výber z viacerých možností, krátke odpovede, párovanie, pravda/nepravda), aby ste umožnili okamžité hodnotenie a spätnú väzbu.
- ✓ **Otvorené úlohy a projekty:** Umožňujú hlbšie posúdenie porozumenia obsahu, najmä v zručnostiach, ktoré si vyžadujú analýzu, tvorbu a kritické myslenie.

2. Jasne definované hodnotiace kritériá

- ✓ **Rubriky a hodnotiace stupnice:** Vytvárajte rubriky s jasne definovanými kritériami hodnotenia, ktoré vysvetľujú, ako sa budú hodnotiť rôzne úlohy. Študenti tak budú presne vedieť, čo sa od nich očakáva, a hodnotenie bude konzistentné a transparentné.

- ✓ **Jasnosť požiadaviek:** Vopred informujte účastníkov o požiadavkách na splnenie úloh, aby vedeli, aké sú ciele hodnotenia a aké zručnosti alebo vedomosti sa hodnotia.

3. Pravidelná spätná väzba

- ✓ **Rýchla a konštruktívna spätná väzba:** Poskytujte účastníkom pravidelnú a konkrétnu spätnú väzbu, ktorá im pomôže zlepšiť sa. Automatizované systémy môžu poskytnúť okamžitú spätnú väzbu po testoch, ale súčasťou hodnotenia by mala byť aj manuálna spätná väzba od inštruktora.
- ✓ **Sebahodnotenie a rovesnícke hodnotenie:** Zapojenie účastníkov do sebahodnotenia a vzájomného hodnotenia podporuje sebareflexiu a rozvoj kritického myslenia.

4. Autenticita a použiteľnosť hodnotenia

- ✓ **Autentické úlohy:** Vytvárajte hodnotiace úlohy, ktoré sú realistické a použiteľné v reálnych situáciách. Napríklad projektové úlohy, simulácie alebo riešenie praktických problémov pomáhajú účastníkom lepšie aplikovať to, čo sa naučili, a zároveň hodnotiť praktické zručnosti.
- ✓ **Formatívne vs. sumatívne hodnotenie:** Kombinujte formatívne hodnotenie (priebežné hodnotenie na poskytnutie spätnej väzby a podpory) so sumatívnym hodnotením (záverečné hodnotenie po ukončení kurzu). Formatívne hodnotenie podporuje neustále zlepšovanie.

5. Spoľahlivosť a spravodlivosť hodnotenia

- ✓ **Minimalizujte podvádzanie:** Využívajte technológie ako proktoringové nástroje (napr. online monitoring) alebo časovo obmedzené testy, ktoré obmedzujú možnosti podvádzania.
- ✓ **Randomizácia otázok a odpovedí:** Pri testoch a kvízoch používajte náhodné poradie otázok alebo odpovedí, aby ste znížili možnosť spolupráce alebo opakovania rovnakých otázok.
- ✓ **Časové limity a otvorené testy:** Časové limity môžu obmedziť podvádzanie, ale zvážte testy s otvorenými knihami, ktoré sa zameriavajú viac na aplikáciu vedomostí ako na memorovanie faktov.

6. Technická integrita a dostupnosť

- ✓ **Testovacie technológie:** Používajte spoľahlivé nástroje hodnotenia, ktoré umožňujú bezproblémové priradovanie a známkovanie. V prípade technických problémov je dôležitá dostupnosť technickej podpory.
- ✓ **Dostupnosť pre všetkých:** Zabezpečte, aby všetky testy a úlohy hodnotenia boli prístupné aj pre účastníkov so špeciálnymi potrebami (napr. poskytovanie alternatívnych foriem zadání alebo titulkov k videám).

7. Priebežné hodnotenie a adaptívny prístup

- ✓ **Strednodobé testy a kvízy:** Umožnite účastníkom pravidelne sa testovať prostredníctvom malých testov, aby mohli priebežne hodnotiť svoje vedomosti a pokrok v kurze.
- ✓ **Adaptívne testovanie:** Používajte adaptívne testy, ktoré sa prispôbujú úrovni vedomostí účastníkov. Zložitosť otázok sa mení podľa predchádzajúcich odpovedí, čo dáva lepší obraz o ich skutočných schopnostiach.

8. Transparentnosť a spravodlivosť

- ✓ **Komunikujte výsledky:** Zabezpečte, aby mali účastníci jasný prístup k výsledkom a spätnej väzbe. Informácie o hodnotení musia byť jasne oznámené vrátane prípadných odvolacích procesov.
- ✓ **Anonymizácia hodnotenia:** V prípade písomných prác alebo projektov môže byť hodnotenie anonymné, aby sa minimalizovali akékoľvek predsudky zo strany hodnotiteľov.

9. Neustále zlepšovanie postupov hodnotenia

- ✓ **Prieskum spokojnosti:** Zhromažďujte spätnú väzbu od účastníkov o procesoch hodnotenia, aby ste mohli hodnotenie neustále zlepšovať a zabezpečiť, aby bolo spravodlivé a efektívne.
- ✓ **Vyhodnotenie hodnotenia:** Pravidelne prehodnocovať efektívnosť metód hodnotenia a ich prispôsobenie cieľom kurzu.

Hodnotenie

Jednoduchý rámec vhodný na jednoduché hodnotenie online kurzov sa zameriava najmä na tieto aspekty „čo“ hodnotiť:

- ✓ individuálne charakteristiky účastníkov;
- ✓ participatívny rozmer;
- ✓ analýza a hodnotenie správ z hľadiska obsahu a spoločnej práce;
- ✓ analýza medziľudskej komunikácie;
- ✓ efektívnosť podpory, ktorú ponúkajú tútori a experti;
- ✓ reakcie účastníkov na metodický prístup prijatý na vedenie kurzu;
- ✓ kvalita učebného materiálu;
- ✓ vzdelávacie prostredie vo všetkých jeho formách – lokálne, virtuálne, sociálne atď.;
- ✓ komunikačné technológie;
- ✓ návratnosť investícií v porovnaní s podobnými prezenčnými kurzami

Na základe vyššie uvedeného rámca nižšie uvedený postup „ako“ a „kedy“ vykonať hodnotenie – každý cieľ hodnotenia je spojený s príslušným spôsobom hodnotenia:

1. Odoslanie vstupného dotazníka - meradlo:
 - 1.1. predbežné znalosti a akékoľvek predchádzajúce skúsenosti v danej téme
 - 1.2. účastníci z oblasti si môžu priniesť na kurz;
 - 1.3. dôvod registrácie a očakávania;
 - 1.4. vzdelávacie prostredie každého účastníka;
 - 1.5. know-how v oblasti IKT
2. Monitorovanie cvičení – overenie výsledkov vykonaných cvičení –

3. Monitorovanie počítačových konferencií – overiť účasť na diskusiách a prínos do spoločných aktivít
4. Žiadosť o stručné správy o pokroku - upozornite lektorov na akékoľvek užitočné informácie pre kalibráciu alebo posilnenie častí kurzu atď.
5. Požiadavka na skupinovú produkciu - overte efektivitu spolupráce
6. Žiadosť o individuálne eseje na konci modulov kurzu - overte si rozsah osvojenia si obsahu
7. Žiadosť o záverečný projekt - overte schopnosť aplikovať všetky vedomosti odovzdané v rámci kurzu
8. Odoslanie záverečného dotazníka – žiadosť o názory na:
 - 8.1. záujem o obsah kurzu;
 - 8.2. Prijatý vzdelávací prístup;
 - 8.3. Súlad medzi očakávaniami a dosiahnutými výsledkami;
 - 8.4. Použitý učebný materiál;
 - 8.5. Organizácia aktivít;
 - 8.6. Spôsoby účasti jednotlivých študentov (logistika);
 - 8.7. Technické aspekty súvisiace so sieťovaním a používaním navrhovaných technológií;
 - 8.8. Výkon lektorov a expertov v rôznych oblastiach
9. Pozorovacia fáza stáže - overenie schopnosti preniesť vedomosti a zručnosti získané v kurze v rámci vlastnej profesijnej oblasti.

Hodnotenie online kurzu by malo byť komplexné a malo by zahŕňať hodnotenie od kvality obsahu cez interaktivitu až po spokojnosť účastníkov. Zohľadnením všetkých týchto aspektov je možné efektívne identifikovať silné a slabé stránky kurzu a prijať opatrenia na jeho zlepšenie a optimalizáciu v budúcnosti. Hodnotenie je neoddeliteľnou súčasťou zabezpečenia kvality a efektívnosti online kurzu. Pomáha nielen vyhodnotiť úspešnosť kurzu, ale aj identifikovať oblasti na zlepšenie. Základná štruktúra hodnotenia online kurzov by mala byť komplexná a mala by pokrývať niekoľko kľúčových aspektov. ErgoDesign návrh takejto štruktúry v podobe desiatich oblastí:

1. Ciele a výsledky kurzu

- ✓ **Hodnotenie jasnosti cieľov kurzu:**Boli ciele kurzu jasne definované a zrozumiteľné pre účastníkov?
- ✓ **Dosiahnutie výsledkov vzdelávania:**Dokázali študenti na základe kurzu dosiahnuť požadované študijné výsledky? Aké sú o tom dôkazy (testy, praktické úlohy, projekty)?

2. Kvalita obsahu kurzu

- ✓ **Relevantnosť a aktuálnosť obsahu:**Bol obsah kurzu aktuálny a prispôsobený potrebám účastníkov?
- ✓ **Štruktúra a organizácia obsahu:**Bol kurz dobre štruktúrovaný a organizovaný do logických celkov, ktoré uľahčujú pochopenie témy?
- ✓ **Multimediálny obsah:**Aká bola kvalita videí, prezentácií, textových materiálov a iných foriem obsahu? Boli jasné a informatívne?

3. Interaktivita a angažovanosť

- ✓ **Možnosti interakcie:** Ponúkal kurz dostatok príležitostí na interakciu medzi účastníkmi a lektormi (diskusné fóra, webináre, otázky a odpovede)?
- ✓ **Interaktívne prvky:** Boli zahrnuté interaktívne nástroje ako kvízy, simulácie alebo gamifikácia na podporu zapojenia účastníkov?

4. Návrh platformy a použiteľnosť

- ✓ **Jednoduché použitie:** Bola platforma užívateľsky prívetivá? Bolo jednoduché orientovať sa medzi modulmi, úlohami a materiálmi?
- ✓ **Dostupnosť a kompatibilita:** Bol kurz dostupný na rôznych zariadeniach (mobil, tablet, počítač)? Boli poskytnuté funkcie prístupu pre účastníkov so špeciálnymi potrebami?

5. Podpora a spätná väzba

- ✓ **Kvalita podpory inštruktora:** Ako rýchlo a efektívne reagovali inštruktori alebo podpora na otázky účastníkov?
- ✓ **Spätná väzba na úlohy a testy:** Bola k úlohám poskytovaná pravidelná a konštruktívna spätná väzba? Bola spätná väzba jasná a užitočná pre ďalší rozvoj účastníkov?

6. Úspešnosť účastníkov

- ✓ **Miera dokončenia kurzu:** Aký podiel účastníkov úspešne ukončil kurz? Čo mohlo spôsobiť vysokú mieru neúplnosti (napr. zložitosť, časová náročnosť)?
- ✓ **Úroveň zvládnutia zručností:** Do akej miery si študenti osvojili nové zručnosti alebo vedomosti? Dá sa to merať prostredníctvom testov, projektov alebo sebahodnotiacich dotazníkov.

7. Úspešnosť technických riešení

- ✓ **Spôľahlivosť technológií:** Vyskytli sa počas kurzu nejaké technické problémy (výpadky, pomalé načítavanie, problémy s prístupom)?
- ✓ **Technická podpora:** Bola technická podpora dostupná a účinná pri riešení problémov?

8. Spokojnosť účastníkov

- ✓ **Dotazníky spokojnosti:** Na konci kurzu je vhodné zozbierať spätnú väzbu od účastníkov prostredníctvom dotazníkov. Tu sa hodnotí ich celková spokojnosť s kurzom, lektormi, materiálmi a platformou.
- ✓ **Odporúčania a nápady na zlepšenie:** Mali účastníci konkrétne návrhy alebo pripomienky na zlepšenie kurzu?

9. Ekonomická efektívnosť

- ✓ **Náklady verzus prínos:** Aké boli náklady na vývoj a implementáciu kurzu v porovnaní s prínosmi? Tento aspekt je dôležitý najmä pre organizátorov alebo spoločnosti, ktoré kurz spravujú.

10. Dlhodobý vplyv

- ✓ **Zručnosti získané a uvedené do praxe:** Ak je to možné, hodnotenie by malo zahŕňať aj sledovanie toho, ako účastníci využívajú získané zručnosti v praxi. Dá sa to zmerať pomocou prieskumov po určitom čase po skončení kurzu.

3.2 Základné metriky online sledovania kurzu

Pre získanie spoľahlivého a objektívneho prehľadu o online kurze v požadovanej štruktúre je potrebné nastaviť vhodné hodnotiace kritériá – metriky. Kombinácia týchto metrík poskytuje holistický obraz o výkonnosti a efektívnosti online kurzu. Každá metrika ponúka iný pohľad na kvalitu kurzu, či už z hľadiska spokojnosti účastníkov, výkonu alebo technickej podpory. Hodnotenie kvality na základe týchto metrík vám umožňuje zlepšiť kurzy, optimalizovať proces učenia a zvýšiť spokojnosť a úspech študentov.

V rámci riešenia projektu ErgoDesign boli určené vhodné metriky, z ktorých si dizajnér kurzu môže vybrať tie vhodné:

Výkon a pokrok žiaka

Metrika 1: Pokrok vo vzdelávaní

Meranie, ako sa výsledky účastníkov zlepšujú počas celého kurzu. Môže zahŕňať porovnanie výsledkov počiatočných a záverečných testov. Poskytuje obraz o tom, či účastníci skutočne napredujú v učení a ako sa vyvíjajú ich vedomosti alebo zručnosti. Na základnej úrovni sú študenti, ktorí napredujú vašim kurzom dobrým tempom, s najväčšou pravdepodobnosťou zapojení a investovaní. To by mohlo naznačovať silný dizajn kurzu, ktorý môžete replikovať alebo demonštrovať ostatným. Na sledovanie priebehu kurzu sú najvhodnejšie otázky:

- ✓ Ako dlho trvá študentovi dokončiť lekciu?
- ✓ Ako rýchlo postupujú v každej téme a lekcii?
- ✓ Ktoré pojmy sa zdajú ľahké a ktoré príliš ťažké?
- ✓ Ak študenti neustále ťahajú, ako to môžeme urobiť jasnejším?

Spokojnosť a schválenie študenta

Metrika 2: Výstupné prieskumy

Len preto, že študent dokončil kurz, neznamená, že sa mu páčil. Zvážte odoslanie prieskumu po skončení kurzu (a keď študenti vedia, že ich spätná väzba neovplyvní výsledok ich známky.) Rýchly výstupný prieskum môže zachytiť prvé dojmy.

Metrika 3: Recenzie kurzu

Študenti vám možno otvorene nepovedia, ako sa cítia, ale ak sa ich spýtate, môžu zanechať recenziu. Môžete sa ich tiež opýtať, aká je pravdepodobnosť, že odporučia váš kurz priateľovi. Recenzie sú dokonalým spôsobom, ako získať spätnú väzbu a nájsť priestor na zlepšenie

Metrika 4: Účinnosť inštruktora

Aj tí najlepší inštruktori môžu pri prezentovaní online kurzu zaváhať. Zistite, ako inštruktori reagujú na požiadavky študentov a ako komunikujú s vašimi študentmi. Toto je obzvlášť dôležité sledovať, ak sa menia inštruktori, ale nie materiál kurzu. Je rozdiel v angažovanosti?

Metrika 5: Diskusie a komentáre

Online diskusné vlákna sú skvelým spôsobom, ako môžu študenti spoločne pracovať na materiáli a cítiť pocit komunity. Monitorujte skupinové diskusie, aby ste zistili, ako študenti hovoria o materiáli a ako s ním interagujú. Určitá úroveň zapojenia sa do diskusného fóra môže byť potvrdením!

Metrika 6: Spokojnosť študentov

Hodnotenie kurzu účastníkmi pomocou dotazníkov alebo prieskumov po jeho ukončení. Meria, ako boli účastníci spokojní s obsahom, lektorom, platformou a celkovou organizáciou kurzu. Vysoká spokojnosť znamená pozitívnu skúsenosť, nízka spokojnosť poukazuje na problémy.

Kompetencia a odbornosť žiaka

Metrika 7: Skóre testov/výkon kvízu

Výsledky dosiahnuté účastníkmi v testoch, kvízoch a zadaniach počas kurzu. Poskytuje obraz o tom, ako účastníci chápu a ovládajú obsah kurzu. Nízke skóre môže znamenať, že obsah je príliš náročný, nejasný alebo nedostatočne vysvetlený. Ak sa zdá, že študenti majú problémy s kvízom, uistite sa, že kvíz správne odráža materiál lekcie. Na druhej strane, príliš veľa perfektných výsledkov testov/kvízov môže znamenať, že váš kurz (alebo test/kvíz) je príliš jednoduchý!

Metrika 8: Kvalita odovzdaných úloh

Hĺbka a kvalita zadaní pomáha tvorcovi kurzu získať zmysel pre to, ako sa študenti zapájajú do kurzu. Ak je to možné, poskytnite študentom osobnú spätnú väzbu na každú úlohu (alebo skontrolujte spätnú väzbu, ktorú inštruktor opúšťa). To vám pomôže pochopiť, ako študenti prekonávajú prekážky. Môže to viesť aj k vyššej miere úspešnosti (a recenzií!) pre jednotlivých študentov.

Metrika 9: Certifikácie vs. Opakované absolvovanie

Ako dlho zostávajú študenti zapísaní v kurze a vracajú sa na ďalšie? Koľkí ukončia kurz s certifikáciou alebo koľkí z nich musia zopakovať záverečný test? Vysoká miera dokončenia je jednoduchá štatistika, ktorú môžete sledovať bez toho, aby vám vaši študenti museli poskytnúť explicitnú recenziu.

Podrobnosti o dizajnérovi kurzov

Metrika 10: Miera dokončenia kurzu

Percento účastníkov, ktorí úspešne ukončili kurz, v porovnaní s tými, ktorí sa zapísali. Vysoká miera dokončenia naznačuje, že účastníci považujú kurz za zaujímavý a hodnotný, zatiaľ čo nízka miera dokončenia môže naznačovať problémy s obsahom, jeho zložitou alebo motiváciou účastníkov.

Metrika č. 11: Miera zapojenia

Miera aktívnej účasti účastníkov na rôznych aktivitách, ako sú diskusné fóra, kvízy, úlohy a webináre. Vysoká úroveň účasti znamená, že účastníci sú zapojení, čo je dôležité pre hlboké učenie. Nízka úroveň účasti môže signalizovať nedostatok záujmu alebo problémy s dizajnom kurzu.

Metrika 12: Miera odchodov

Percento účastníkov, ktorí opustili kurz pred jeho dokončením. Vysoká miera neúspešnosti môže naznačovať problémy s obsahom kurzu, jeho náročnosťou, technickými problémami alebo nejasnými cieľmi.

Metrika 13: Priemerný čas strávený v kurze

Priemerný čas, ktorý účastníci strávia pozeraním lekcí, dokončovaním úloh a interakciou s obsahom kurzu. Táto metrika ukazuje, či účastníci venujú kurzu dostatok času a či sú moduly kurzu nastavené správne z hľadiska časovej náročnosti. Príliš krátky čas môže naznačovať nedostatok záujmu alebo príliš jednoduché úlohy.

Metrika 14: čisté skóre propagátora – NPS

Percento účastníkov, ktorí by odporučili kurz svojim priateľom (promotérom), mínus percento účastníkov, ktorí by ho neodporúčali (kritici). NPS je ukazovateľom toho, ako si účastníci kurzu cenia a či ho považujú za hodnotný. Vysoká NPS znamená, že účastníci by kurz odporučili, čo je znakom jeho kvality.

Metrika 15: Spätaná väzba a recenzie

Počet účastníkov, ktorí poskytli spätú väzbu alebo recenziu, a kvalita tejto spätnej väzby. Viac spätnej väzby zvyšuje možnosť zlepšenia kurzu a jeho jednotlivých aspektov. Kvalita tejto spätnej väzby je dôležitá pre identifikáciu konkrétnych silných a slabých stránok.

Metrika 16: Miera udržania žiakov

Percento účastníkov, ktorí sa zapisujú do ďalšieho kurzu po absolvovaní jedného kurzu. Vysoká miera udržania naznačuje, že účastníci vidia v kurzoch hodnotu a sú ochotní ďalej sa vzdelávať v rámci ponúkaných programov. Nízka retencia môže signalizovať nízku motiváciu alebo nedostatočné naplnenie očakávaní.

Metrika 17: Úroveň interakcie medzi žiakmi

Miera komunikácie a spolupráce medzi účastníkmi prostredníctvom diskusných fór, skupinových projektov alebo online diskusií. Silná interakcia medzi účastníkmi podporuje hlbšie učenie a rozvoj sociálneho učenia. Nízka interakcia môže naznačovať nedostatok príležitostí na spoluprácu.

Metrika 18: Zapojenie inštruktora

Miera zapojenia inštruktora do zodpovedania otázok, poskytovania spätnej väzby a podpory účastníkov. Aktívna účasť inštruktora zvyšuje úspešnosť a spokojnosť účastníkov, pretože cítia podporu a vedenie.

Metrika 19: Miera využitia materiálu

Koľko účastníkov používa rôzne vzdelávacie materiály (napr. videá, články, pracovné listy) a ako často. Miera využívania materiálov ukazuje, ktoré zdroje sú pre účastníkov najviac alebo najmenej užitočné. Na základe toho je možné upravovať obsah a formátovanie materiálov.

Metrika 20: Miera návratnosti investícií (ROI).

Miera, akú hodnotu kurz priniesie v porovnaní s investíciou vynaloženou na jeho vytvorenie a realizáciu. Táto metrika je dôležitá z obchodného hľadiska, pretože organizácie potrebujú vedieť, či kurz poskytuje primeranú návratnosť investícií.

Metrika 21: Počet technických problémov

Počet technických problémov nahlásených účastníkmi počas kurzu, ako sú problémy s prihlásením, prehrávaním videí alebo prístupom k materiálom. Ukazuje kvalitu technického zabezpečenia kurzu. Časté problémy môžu znížiť kvalitu vzdelávacích skúseností a viesť k nespokojnosti.

4 *Proces uznávania európskeho systému prenosu kreditov (ECTS).*

Základné pravidlá platné pre uznávanie hodnotenia dosiahnutého študentmi na rôznych univerzitách v Európe sú popísané v kapitole.

Európsky systém prenosu a akumulácie kreditov (ECTS) je štandardným prostriedkom na porovnávanie akademických kreditov, tj „objemu vzdelávania založeného na definovaných vzdelávacích výstupoch a s nimi súvisiacej pracovnej záťaži“ pre vysokoškolské vzdelávanie v rámci Európskej únie a iných spolupracujúcich európskych krajín.

ECTS je vzdelávanie zamerané na študenta (SCL) (niektorí autori fungujú ako „systém zameraný na študenta“) na akumuláciu a prenos kreditov, založené na princípe transparentnosti procesov učenia, vyučovania a hodnotenia. Jeho cieľom je uľahčiť plánovanie, poskytovanie a hodnotenie študijných programov a mobility študentov uznávaním študijných výsledkov, kvalifikácií a období vzdelávania. SCL je proces kvalitatívnej transformácie pre študentov a iných študentov vo vzdelávacom prostredí, zameraný na posilnenie ich autonómie a kritických schopností prostredníctvom prístupu založeného na výsledkoch. Koncept SCL možno zhrnúť do nasledujúcich prvkov [4]:

- Spoliehanie sa skôr na aktívne ako pasívne učenie;
- Dôraz na kritické a analytické učenie a pochopenie;
- Zvýšená zodpovednosť a zodpovednosť na strane študenta;
- Zvýšená autonómia študenta;
- Reflexívny prístup k procesu učenia a vyučovania zo strany študenta aj učiteľa.

Kľúčové vlastnosti ECTS [4]:

1. **ECTS kredity** vyjadrujú objem učenia na základe definovaných vzdelávacích výstupov a s nimi súvisiaceho pracovného zaťaženia. 60 kreditov ECTS sa prideli výsledkom vzdelávania a súvisiacej pracovnej záťaži akademického roka denného štúdia alebo jeho ekvivalentu, ktorý bežne zahŕňa niekoľko vzdelávacích komponentov, ktorým sa prideliujú kredity (na základe výsledkov vzdelávania a pracovného zaťaženia). Kredity ECTS sa vo všeobecnosti vyjadrujú v celých číslach.
2. **Výsledky vzdelávania** sú vyjadrenia toho, čo jednotlivec vie, čomu rozumie a čo je schopný robiť po ukončení procesu učenia. Dosahovanie výsledkov vzdelávania sa musí posudzovať prostredníctvom postupov založených na jasných a transparentných kritériách. Výsledky vzdelávania sa pripisujú jednotlivým vzdelávacím zložkám a programom ako celku. Používajú sa aj v európskych a národných kvalifikačných rámcoch na opis úrovne individuálnej kvalifikácie.
3. **Pracovná záťaž** je odhad času, ktorý jednotlivec zvyčajne potrebuje na dokončenie všetkých vzdelávacích aktivít, ako sú prednášky, semináre, projekty, praktická práca, pracovné stáže a individuálne štúdium potrebné na dosiahnutie definovaných vzdelávacích výstupov vo formálnych vzdelávacích prostrediach. Súlad denného pracovného zaťaženia akademického roka so 60 kreditmi je často formalizovaný vnútroštátnymi právnymi predpismi. Vo väčšine prípadov sa úväzok pohybuje od 1 500 do 1 800 hodín za akademický rok, čo znamená, že

jeden kredit zodpovedá 25 až 30 hodinám práce. Malo by sa uznať, že to predstavuje typickú pracovnú záťaž a že pre jednotlivých študentov sa skutočný čas na dosiahnutie výsledkov vzdelávania bude líšiť.

4. **Prideľovanie kreditov** v ECTS je proces prideľovania určitého počtu kreditov kvalifikáciám, študijným programom alebo jednotlivým vzdelávacím komponentom. Kredity sa prideľujú celým kvalifikáciám alebo programom podľa vnútroštátnej legislatívy alebo praxe, ak je to vhodné, as odkazom na národné a/alebo európske kvalifikačné rámce. Prideľujú sa vzdelávacím zložkám, ako sú jednotky kurzu, dizertačné práce, učenie sa pracou a pracovné sťaže, pričom ako základ sa prideľuje 60 kreditov na denný akademický rok podľa odhadovaného pracovného zaťaženia potrebného na dosiahnutie definovaných výsledkov vzdelávania. pre každý komponent.
5. **Udeľovanie kreditov** v ECTS je akt formálneho udelenia študentom a iným študentom kredity, ktoré sú priradené kvalifikácii a/alebo jej komponentom, ak dosiahnu definované výsledky vzdelávania. Vnútroštátne orgány by mali uviesť, ktoré inštitúcie majú právo udeľovať kredity ECTS. Kredity sa udeľujú jednotlivým študentom po absolvovaní požadovaných vzdelávacích aktivít a dosiahnutí definovaných vzdelávacích výstupov, čo doloží príslušným hodnotením. Ak študenti a iní študenti dosiahli vzdelávacie výsledky v iných formálnych, neformálnych alebo informálnych vzdelávacích kontextoch alebo časových rámcoch, kredity môžu byť udelené prostredníctvom hodnotenia a uznávania týchto vzdelávacích výstupov.
6. **Hromadenie kreditov** v ECTS je proces zbierania kreditov udelených za dosiahnutie vzdelávacích výsledkov vzdelávacích komponentov vo formálnom kontexte a za iné vzdelávacie aktivity vykonávané v informálnom a neformálnom kontexte. Študent môže zbierať kredity, aby:
 - a. získať kvalifikáciu, ako to vyžaduje inštitúcia, ktorá udeľuje titul;
 - b. - dokumentovať osobné úspechy na účely celoživotného vzdelávania.
7. **Prevod kreditov** je proces uznania kreditov udelených v jednom kontexte (program, inštitúcia) v inom formálnom kontexte na získanie kvalifikácie. Kredity udelené študentom v jednom programe môžu byť prenesené z inštitúcie, aby sa zhromaždili v inom programe ponúkanom tou istou alebo inou inštitúciou. Prenos kreditov je kľúčom k úspešnej študijnej mobilite. Inštitúcie, fakulty a katedry môžu uzavrieť dohody, ktoré zaručia automatické uznávanie a prenos kreditov.
8. **ECTS dokumentácia:** Používanie kreditov ECTS uľahčujú a kvalitu zvyšujú podporné dokumenty (Katalóg kurzov, Dohoda o vzdelávaní, Výpis záznamov a Certifikát o pracovnej sťaži). ECTS tiež prispieva k transparentnosti v iných dokumentoch, ako je napríklad dodatok k diplomu.

ECTS je možné prakticky uplatniť [4]:

- Návrh, dodávka a monitorovanie programu;
- Mobilita a uznávanie kreditov;
- celoživotné vzdelávanie;
- Zabezpečenie kvality;
- Podporné dokumenty:
 - Katalóg kurzov;
 - Dokumenty pre kreditnú mobilitu:

- Zmluva o vzdelávaní pre pracovné stáže
- Prepis záznamov
- Osvedčenie o pracovnej sťaži

Záver

Predložená príručka prezentuje výsledky projektu ErgoDesign „Zlepšenie digitálnych zručností pre ergonómiu a inovácie v bioinžinierstve pre inkluzívnu zdravotnú starostlivosť“ (projekt Erasmus Plus 2021-1-PL01-KA220-HED-000031182) vo forme online kurzu.

Vytvorený online kurz pre aditívne technológie má potenciál pomôcť záujemcom o tvorbu ďalších podobných kurzov zorientovať sa v procese prípravy, priebehu a vyhodnocovania.

Predmetný kurz, vytvorený v rámci projektu ErgoDesign, bol definovaný a pripravený s cieľom získať prehľad o princípoch používania aditívnych technológií v zdravotníctve. Účastníci kurzu majú možnosť študovať prínos implantológie v systéme zdravotnej starostlivosti, využitie biokompatibilných materiálov a technológie ich spracovania, princípy aditívnych technológií, anatómiu pre implantológiu, základy medicínskeho zobrazovania a prístrojov pre zdravotníctvo, 3D skenovanie a zobrazovanie a využívanie informačných technológií.

Kurz je zameraný na poznatky z optimalizácie procesov pri návrhu implantátov s využitím aditívnych technológií – najmä personifikácia, rýchly dizajn, testovanie digitálnych modelov a finálna výroba implantátov.

Keďže aditívne technológie závisia od použitia špecifických softvérových nástrojov na modelovanie, simuláciu a digitálnu produkciu, účastníci kurzu sa oboznamujú s týmito nástrojmi na efektívny návrh a optimalizáciu 3D výtlačkov.

Tieto časti kurzu poskytujú účastníkom komplexný obraz o využití aditívnych technológií v implantológii, ich výhodách a obmedzeniach. Partneri projektu zhromaždili skúsenosti a implementáciu a vytvorili túto príručku ako základný podporný materiál pre tvorbu podobných kurzov.

Referencie

- [1] Rhim HC, Han H.: Výučba online: Základné koncepty online učenia a praktické pokyny, In: KJME, 2020, <https://www.researchgate.net/publication/344037329>
- [2] Technická implementačná príručka I-TECH č. 4 – Písanie dobrých vzdelávacích cieľov, 2010, I-TECH
- [3] Hew KF a kol.: Hodnotenie online vzdelávania: Čo by sme mali hodnotiť?, Univerzita v Južnej Karolíne, 2004
- [4] Používateľská príručka ECTS, Úrad pre vydávanie publikácií Európskej únie, 2015, ec.europa.eu/education/tools/ects_en.htm
- [5] Prístup vyvinutý s cieľom pomôcť ľuďom a organizáciám vykonávať rýchlosť podnikania, <https://702010institute.com/702010-model/> (ako 10. májath2024)
- [6] Naučte sa základné znalosti, <https://ablconnect.harvard.edu/learn-foundational-knowledge> (ako 10. májath2024)
- [7] Ako naplánovať online kurz. /www.thinkific.com/blog/online-course-planning-templates/. (ako 10. májath2024)
- [8] Ako napísať popis kurzu <https://www.learnworlds.com/best-course-description-examples> (ako 10. májath2024)
- [9] LearnDash Academy <https://academy.learndash.com/> (k 10. máju 2024)
- [10] Suny Oneonta kurzy. lumenlearning.com/suny-oneonta-education106/chapter/6-1-assessment-and-evaluation (ako k 10. májuth2024)
- [11] Smernice UDL, <https://udlguidelines.cast.org/#content> (ako 10. májath2024)
- [12] Univerzálny dizajn pre učenie, <https://opentextbooks.uregina.ca/universaldesignforlearninguofs>, (ako 10. májath2024)
- [13] 10 modelov inštruktážneho dizajnu na vytvorenie víťazného online kurzu, <https://www.thinkific.com/blog/instructional-design-models/> (ako k 10. májuth2024)