



Erasmus Plus 2021-1-PL01-KA220-HED-000031182 projekt.

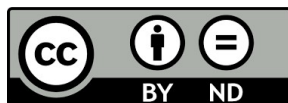
ErgoDesign tanfolyam

"Digitális készségek fejlesztése az ergonómiai és biomérnöki innovációkhoz az inkluzív egészségügyi ellátás érdekében"

Kézikönyv az ErgoDesign-szerű tanfolyamok megvalósításához

Katarína **Monková** & Peter Pavol **Monka**
Kassai Műszaki Egyetem, Szlovákia

Gyula Szabó, Óbuda University



<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.

Tartalomjegyzék

Rövidítések	3
Bevezetés	5
1 ErgoDesign projekt adatai	6
1.1 ErgoDesign tanfolyam alapjai	7
1.2 ErgoDesign tanfolyam témái	8
1.2.1 Bevezetés: Az implantológia előnyei az egészségügyi ellátórendszerben, a türelem és a gyártási folyamat irányítása (Soft skills + menedzsment + ergonómia).....	9
1.2.2 A bioanyagok és biokompatibilis anyagok bemutatása	10
1.2.3 A bioanyagok és biokompatibilis anyagok feldolgozási technológiái	11
1.2.4 Fémek, kerámiák és polimerek 3D nyomtatása	12
1.2.5 Az implantológia anatómiája, geometriája, méretei, általános és speciális példák	13
1.2.6 Anyagválasztás az implantátumhoz (a bioanyagok és biokompatibilis anyagok és feldolgozási technológiáik ismereteinek felhasználása) az alkalmazás anatómiájának függvényében.....	14
1.2.7 Humán implantátum kompatibilitási vizsgálati módszerek és sebészet az implantológiában.	15
1.2.8 Adatbázisok, programozás, mesterséges intelligencia (AI).....	16
1.2.9 Telemedicinális rendszer, orvosi informatika	17
1.2.10 3D szkennelés, folyamat és eszköz.....	18
1.2.11 Orvosi képalkotás (CT/MRI/USG).....	19
1.2.12 A 3D képek alkalmazása a tervezéshez a feldolgozási technológia függvényében (digitális eszközök a tervezéshez).....	20
1.2.13 A testmozgás integrálása	22
2 Szervezési feladatok, tippek a digitális alapú/támogatott tanfolyamok tervezésének alapvető elemeihez	23
2.1 Közönségkutatás	23

2.2	Tanfolyam témája	24
2.3	Tanfolyam vázlat.....	26
2.4	Tantervek strukturálása	29
2.4.1	Előadások	30
2.4.2	Gyakorlati feladatok	30
2.4.3	Értékelések	30
2.4.4	Tanulási források.....	30
2.5	Pályatervezés	31
2.5.1	Blooms taxonómia.....	35
2.5.2	ADDIE	39
2.5.3	Gagné kilenc oktatási eseménye.....	40
2.5.4	A tanulás és fejlődés 70-20-10-es modellje	43
2.5.5	AGILE és gyors prototípusgyártás.....	45
3	Iránymutatások és eszközök a nyomon követéshez és értékeléshez	46
3.1	Hallgatók értékelése kontra tanfolyam értékelése	46
	Hallgatók értékelése	48
	A kurzusok értékelése.....	50
3.2	Az online kurzusfigyelés alapvető mérőszámai	53
	Tanulói teljesítmény és haladás	53
	A tanulók elégedettsége és jóváhagyása	53
	A tanulói kompetencia és jártasság.....	54
	Tanfolyam tervezője Részletek	54
4	Az Európai Kreditátviteli Rendszer (ECTS) elismerési folyamata	57
	Következtetés.....	58

Hivatkozások.....	60
--------------------------	-----------

Rövidítések

ADDIE	Analízis Tervezés - fejlesztés - megvalósítás - oktatástervezési modell értékelése
AGILE	Align - Get set - Iterate and Implement - Leverage - Evaluate instructional design model (oktatástervezési modell értékelése)
ECTS	Európai kreditátviteli és -gyűjtési rendszer
ErgoDesign	Erasmus Plus projekt 2021-1-PL01-KA220-HED-000031182 "Digitális készségek fejlesztése az ergonómiai és biomérnöki innovációkhoz az inkluzív egészségügy érdekében".
IT	Információs technológia
NPS	Net Promoter Score
NTUA	National Technical University of Athens, Görögország
OU	Óbudai Egyetem, Budapest, Magyarország
PUT	Poznani Műszaki Egyetem, Lengyelország
SCL	Tanulóközpontú tanulás
TUKE	Technical University of Košice, Szlovákia
TUV	Várnai Műszaki Egyetem, Bulgária

Bevezetés

Üdvözljük a digitális támogatáson alapuló kurzuskészítés kézikönyvében! A kézikönyv a "Digitális készségek fejlesztése az ergonómiai és biomérnöki innovációkhoz az inkluzív egészségügyben" című projekt (Erasmus Plus 2021-1-PL01-KA220-HED-000031182 Erasmus Plus projekt - a továbbiakban: Projekt) részeként készült, mint eszköztár a hasonló kurzusok egyszerű megvalósításához. A projekt a digitális alapú oktatási környezet megteremtésére összpontosít, elsősorban az újonnan kialakuló multidiszciplináris területeken. A kézikönyv a projekt során szerzett ismereteket és tapasztalatokat a hasonló kurzusok hatékony másolására vonatkozó iránymutatásokban foglalta össze.

A kézikönyv azonban a tanulási környezet megteremtésére is alkalmazható a klasszikus szakmai területeken, ahol az oktatási tartalom stabil, vagy az új feltételekhez kell igazítani.

Az útmutató a projektmegoldás részeként a megvalósítási útmutató lépéseiben felsorolja az elektronikus platformon történő képzés létrehozásával kapcsolatos összes tapasztalatot.

Ha csodálkozik az útmutató nem szokványos formátumán, az volt a célunk, hogy olyan könyvet alkossunk, amelyet kényelmesen olvashat a képernyőn. Talán ez a formátum sok papírt takarít meg a nyomtatáshoz.

Mi - az ErgoDesign projektcsapat minden tagja - nyitottak vagyunk az Ön észrevételeire, megjegyzéseire és javaslataira a kézikönyv javítására.

Reméljük, élvezni fogja az utazást a Kézikönyvben!

1 ErgoDesign projekt adatai

Az ErgoDesign projektben a résztvevők olyan helyzetekkel szembesülnek, amelyek megnehezítik a mindennapjaikat, vagy részvételüket a társadalom életében, például fogyatékoság vagy krónikus egészségügyi problémák miatt. A projekt egy megoldatlan társadalmi problémára ad választ, amely a speciális szükségletekkel (fizikai vagy mentális betegségekkel) rendelkező emberek igényeihez kapcsolódik, akik számára az ellátáshoz való hozzáférést gyakran akadályozza az ellátási termékek testre szabásának nehézsége, a speciális szükségleteik azonosításának nehézségei és - végül - a magas költségek. Különös figyelmet fordítottak a résztvevők bevonására és kiválasztására, akiknek az akadályai a projekt céljait szolgáló igényekké alakíthatók át. Ezt a szempontot a projekt képzési tartalmának kidolgozásakor transzverzális prioritásként vették figyelembe, és a tanterv moduljaiban foglalkoztak vele. A projektpartnerek egy új interdiszciplináris tantervet hoztak létre, amely a kapcsolódó multidiszciplináris témakörökre terjed ki, figyelembe véve a speciális szükségletekkel rendelkező emberek igényeit a befogadás és a sokszínűség növelése érdekében.

A projekt két fő témája a következő: (i) az additív technológiával előállított implantátumok új, innovatív tanfolyamának létrehozása (ii) digitális készségek és kompetenciák fejlesztése.

A projekt eredményei hozzájárultak egy olyan befogadóbb ellátórendszeri környezet kialakításához, amely képes reagálni a szélesebb közösség, különösen a speciális szükségletű emberek igényeire. Az innováció elemei közé tartozik egy egyedi, holisztikus szemléletű képzési keretrendszer kialakítása, különböző szintű (elméleti, gyakorlati és tervezési szintű) kutatások végzése. A projekt hangsúlyozta a különböző és sajátos háttérű szervezetek együttműködésének fontosságát egy olyan új szakmai profil kialakítása érdekében, amely képes lesz a speciális szükségletekkel rendelkező emberekre összpontosító emberi implantátumok tervezésére és előállítására.

1.1 ErgoDesign tanfolyam alapjai

Tanfolyam címe: 3D nyomtatás az egészségügyben

Alcíme: A digitális készségek fejlesztése az ergonómiai és biomérnöki innovációk számára az inkluzív egészségügy érdekében

Tanfolyam leírása: A tantárgy az additív technológiák alkalmazásának elméleti és gyakorlati aspektusait mutatja be az orvosbiológiai mérnöki tudományokban az emberi egészség és jólét javítása érdekében. A végzetek átfogó ismereteket szereznek az additív technológiákkal előállított implantátumokkal és protézisekkel kapcsolatos alapvető mérnöki elvekről. Az oktatási koncepció úgy épül fel, hogy a magasan képzett személyzet számára érdekes karriert lehessen kezdeni a 3D nyomtatásban az inkluzív egészségügyi ellátás érdekében.

A hallgatók hasznosítani fogják a bioanyagok és feldolgozási technológiáik, az alapvető orvosi kérdések, a digitális támogatás az orvostudományban, az orvosi és kórházi műszerek, az ergonómia, valamint az egészségügyi 3D nyomtatás folyamatának irányítása terén szerzett ismereteket. Az interdiszciplináris mérnöki ismeretek és készségek alkalmazott komplexitása lehetővé teszi a képzésben részt vevő diplomások számára, hogy személyre szabott implantátumokat és protéziseket tervezzenek és állítsanak elő az emberi élet javítása érdekében.

Tanfolyam szintje: Egész életen át tartó oktatás

Tanfolyam típusa: Kötelező (a már meglévő kurzusba foglalva) vagy Választható (egy új kurzus megszervezése céljából)

Időtartam: Helyszíni: On-line: önköltséges

Felvételi eljárás (kísérők kiválasztási kritériumok): Önértékelési teszt

1.2 ErgoDesign tanfolyam témái

A projektcsoport kutatási tevékenységei a kurzus témakompozíciójára összpontosítottak az érintett felek szemszögéből. Az elsődlegesen kapott összetétel a következőkből áll:

1. Bioanyagok és feldolgozási technológiáik
2. Tervezés, képkalkotás és digitális támogatás az orvostechnikai eszközök tervezéséhez
3. IT-megoldások az orvostudományban
4. Alapvető orvosi kérdések
5. Orvosi berendezések, kórházi berendezések
6. Soft skills + menedzsment + ergonómia

Az elsődleges összetétel a projektcsoport belső megbeszélései után alakult ki a végleges tanfolyamszerkezetté:

- 1 Bevezetés: Az implantológia előnyei az egészségügyi ellátórendszerben, a türelem és a gyártási folyamat irányítása (Soft skills + menedzsment + ergonómia).
- 2 A bioanyagok és biokompatibilis anyagok bemutatása
- 3 A bioanyagok és biokompatibilis anyagok feldolgozási technológiái
- 4 Fémek, kerámiák és polimerek 3D nyomtatása
- 5 Az implantológia anatómiája, geometria, méretek, általános és speciális példák
- 6 Anyagválasztás az implantátumhoz (a bioanyagok és biokompatibilis anyagok és feldolgozási technológiáik ismereteinek felhasználása) az alkalmazás anatómiájának függvényében.
- 7 Humán implantátum kompatibilitási vizsgálati módszerek és sebészet az implantológiában.
- 8 Adatbázisok, programozás, mesterséges intelligencia
- 9 Telemedicinális rendszer, orvosi informatika
- 10 3D szkennelés, folyamat és eszköz
- 11 Orvosi képkalkotás (CT/MRI/USG)
- 12 A 3D képek alkalmazása a tervezéshez a feldolgozási technológia függvényében (digitális eszközök a tervezéshez)
- 13 Orvosi berendezések, kórházi berendezések
- 14 A testmozgás integrálása

1.2.1 Bevezetés: Az implantológia előnyei az egészségügyi ellátórendszerben, a türelem és a gyártási folyamat irányítása (Soft skills + menedzsment + ergonómia).

Téma leírása: Az implantológia döntő szerepet játszik a modern egészségügyben, hatékony megoldást nyújt a hiányzó fogakra és javítja a betegek életminőségét. Ez a terület a fejlett technológiákat, az ergonómiát és a menedzsment elveket ötvözi a minőségi ellátás biztosítása érdekében, miközben optimalizálja a gyártási folyamatot és növeli a betegek elégedettségét. Ez a tanfolyam elmélyül az implantációs fogászat világában, és feltárja annak pozitív hatását az egészségügyre. A hallgatók elemezni fogják a betegek és az egészségügyi rendszer egésze számára jelentkező előnyöket. Ezen túlmenően a betegek hatékony ellátásához és az implantológiai fogászati gyártási folyamat optimalizálásához szükséges készségekkel is fel lesznek szerelve.

Tematikus tartalmi információk: (1) Az implantológia előnyei az egészségügyben: jobb szájfunkció, a természetes fogak megőrzése, a betegek elégedettségének növekedése és a csontvesztés csökkenése; (2) A soft skills fontossága az implantológiában: hatékony kommunikáció, betegirányítás és folyamatos tanulás; (3) A fogászati implantátumok egyre szélesebb körű alkalmazása, különösen az idősebb, csökkent egészségi állapotú felnőtteknél, és hogyan támogathatja az implantológiai terápia az általános egészséget és életminőséget; (4) A praxisirányítási stratégiák: hatékony ütemezés, készletellenőrzés és pénzügyi menedzsment; (5) Ergonómiai megfontolások az implantológiai rendelőkben: a munkaterület kialakítása és az eszközök kiválasztása.

Téma előfeltételek: A kurzus olyan természettudományos vagy mérnöki háttérrel rendelkező hallgatók számára készült, akik ismerik az alapvető fogászati eljárásokat, és alapvető fogászati anatómiai és fiziológiai ismeretekkel rendelkeznek.

Tanulási célok: (1) Ismeretek: Az implantológiai fogászat egészségügyi rendszerekre gyakorolt messzemenő hatásának megértése | Betekintést nyerhet az implantológiai fogászatban alkalmazott hatékony betegirányítási stratégiákba | Megismerheti az implantológiai praxisban a gyártási folyamat optimalizálásának technikáit | Felismerheti az ergonómia fontosságát és alkalmazását az implantológiai fogászatban; (2) Készségek: A fogászati implantátumok és a fogászati implantátumok használatának fontossága: Hatékony kommunikáció a páciensekkel az implantológiai kezelés során | Bizalomra és közvetlen kommunikációra épülő betegközpontú stratégia kidolgozása | Megoldások alkalmazása a hatékony munkafolyamat-menedzsmenthez az implantológiában; (3) Szociális kompetenciák: Empátia és professzionalizmus a páciensekkel való bánásmód során | Sikeres együttműködés az implantátumokra szakosodott más fogorvosokkal | A páciensek elvárásainak kezelése a kezelési folyamat során.

Oktatási módszerek: (1) Előadások: prezentációk (ppt) + pdf előadások; (2) Videó előadások; (3) Gyakorló gyakorlatok; (4) A hallgatók egyéni munkája: kutatás | prezentációk.

1.2.2 A bioanyagok és biokompatibilis anyagok bemutatása

Téma leírása: A bioanyagok tudománya a biológia és a mérnöki tudományok metszéspontjában helyezkedik el. Ez a kurzus az orvosi eszközökben és implantátumokban használt anyagok alapvető megértését nyújtja. A hallgatók megvizsgálják a bioműanyagok különböző osztályait, tulajdonságait és az élő szövetekkel való kölcsönhatásukat. Központi fogalom a biokompatibilitás, amely arra utal, hogy egy anyag képes-e békésen együtt élni a szervezetben anélkül, hogy kárt okozna. A hallgatók előadásokon, megbeszéléseken és olvasmányokon keresztül megvizsgálják a tervezési szempontokat, a kiválasztási kritériumokat és a bioanyagok technológiájának folyamatos fejlődését.

Tematikus tartalmi információk: (1) Bevezetés a bioanyagokba; (2) Biokompatibilitás: A biokompatibilitást befolyásoló tényezők, vizsgálati módszerek és szabályozási megfontolások; (3) A bioanyagok tulajdonságai: Mechanikai, kémiai és biológiai tulajdonságok; (4) A bioanyagok alkalmazásai; (4) Jövőbeni trendek: A bioműanyagok területén megjelenő technológiák és anyagok.

Téma előfeltételek: A kurzus természettudományos vagy mérnöki háttérrel rendelkező hallgatóknak szól, akiket érdekel, hogyan lehet az anyagokat az emberi egészség javítására használni.

Tanulási célok: (1) Ismeretek: A biokompatibilitás fogalmának és különböző aspektusainak (citotoxicitás, immunválasz, szöveti integráció) megértése | A bioanyagokban az egyes alkalmazásokhoz szükséges tulajdonságok azonosítása; (2) Készségek: Elemezze a biomassa tulajdonságait és a biológiai rendszerekkel való kölcsönhatásuk közötti kapcsolatot | Tudományos adatok alapján értékelje a különböző anyagok biokompatibilitását | Kritikusan értékelje a biomasszák egészségügyi felhasználásával kapcsolatos etikai megfontolásokat; (3) Szociális kompetenciák: Együttműködés különböző tudományágak (biológia, mérnöki tudományok, orvostudomány) munkatársaival innovatív biomateriális megoldások kifejlesztése érdekében | A biomateriális anyagokkal kapcsolatos tudományos koncepciók hatékony kommunikációja a legkülönbözőbb közönség számára.

Oktatási módszerek: (1) Előadások: prezentációk (ppt) + pdf előadások; (2) Videó előadások; (3) Gyakorló gyakorlatok; (4) A hallgatók egyéni munkája: kutatás | prezentációk.

1.2.3 A bioanyagok és biokompatibilis anyagok feldolgozási technológiái

Téma leírása: A téma célja, hogy alapvető ismereteket adjon a bioanyagok és biokompatibilis anyagok feldolgozási technológiáiról. Ezek a technológiák különböző módszereket foglalnak magukban, amelyekkel a nyersanyagokat biomedicinális alkalmazásokban felhasználható formákká alakítják át. Ezen túlmenően ezek a technológiák módosíthatják az anyagok összetételét, szerkezetét és tulajdonságait, hogy speciális funkcionálisokat érjenek el, és biztosítsák a biológiai rendszerekkel való kompatibilitást. A természetes és szintetikus anyagként definiálható bioanyagok szerves részét képezik az olyan orvosi alkalmazásoknak, mint az implantátumok és szervpótlások a funkciók helyreállítása és a gyógyulás elősegítése érdekében. Ezek az anyagok - a fémektől és kerámiáktól kezdve a polimereken át a természetes szövetekig - alkatrészekké, bevonatokká, habokká és szövetekké alakíthatók, és szigorú biokompatibilitási előírásoknak kell megfelelniük, miközben rendelkeznek a szükséges mechanikai, elektromos és biológiai tulajdonságokkal. A bioanyagok gyártástechnológiájának biztosítania kell az anyag összetételének és mikroszerkezetének megőrzését az alapvető tulajdonságok fenntartása érdekében. A fémes bioanyagok esetében ez olyan technikákat foglal magában, mint az öntés, a porkohászat és a 3D nyomtatás. A polimerek a műanyagiparban bevált módszerek előnyeit élvezik, míg a kerámiák és az üvegek speciális szintézismódszereket igényelnek, mint például a szol-gél feldolgozás. A kompozitgyártási technológiák közé tartozik a kézi rétegezés, a sajtolásos öntés, a gyantatranszferes öntés és a fröccsöntés, figyelembe véve a biokompatibilitást és az orvosbiológiai területen jellemzően alacsony gyártási volument. Összefoglalva, az anyagok és a gyártási folyamatok gondos kiválasztása döntő fontosságú a hatékony és biztonságos orvosbiológiai célú bioanyagok kifejlesztéséhez.

Téma előfeltételek: (1) Ismeretek: Alapvető ismeretek a bioanyagok tulajdonságairól | Alapvető ismeretek a gyártási technológiákról; (2) Készségek: Logikus gondolkodás; (3) Szociális kompetenciák: Nincs.

Tanulási célok: (1) Ismeretek: A bioanyagok alapvető feldolgozási technológiáinak megértése | A bioanyagok klinikai felhasználásra történő előállításának leírása és példák bemutatása; (2) Készségek: Tudományos könyvtárakban való információkeresés képessége | Logikus gondolkodás; (3) Szociális kompetenciák: Képesség új készségek és ismeretek önálló fejlesztésére.

Téma tartalmi információk: 1. Bevezetés: A bioanyagokkal szemben támasztott követelmények 2. Fémek gyártása biomedicinális alkalmazásokhoz 3.

Biomedicinális polimerek gyártása 4. Biokerámiák gyártása 5. Biomedicinális kompozitok gyártása

Oktatás: Előadás | Gyakorlati feladatok | A hallgatók egyéni munkája.

1.2.4 Fémek, kerámiák és polimerek 3D nyomtatása

Téma leírása: Az órák célja, hogy megismertesse a modern, réteges inkrementális gyártási technikákat, más néven a háromdimenziós nyomtatást. A lecke lehetővé teszi annak elsajátítását, hogyan lehet fizikai prototípusok gyors gyártására alkalmazni az additív technológiákat.

Téma előfeltételek: (1) Ismeretek: információs technológiák és műszaki rajz, CAD/CAM, gyártási technológiák | ortézisek és protézisek; (2) Készségek: egy tárgy szilárd modellezése CAD 3D rendszerben | ortopédiai vagy protézisek tervezése; (3) Szociális kompetenciák: együttműködés egy projektcsoporthoz | felelősségtudat a kijelölt feladatokért | új ismeretek iránti igény megértése.

Tanulási célok: (1) Ismeretek: a hallgató rendezett, elméleten alapuló általános ismeretekkel rendelkezzen a modern tervezési és gyártási technikákról | ismerje az additív gyártást és annak előnyeit és hátrányait más gyártási technikákkal szemben; (2) Készségek: A hallgató legyen képes az additív gyártás technológiai folyamatában megfelelő változtatásokat végrehajtani a termék konkrét műszaki együttthatójának értékének megváltoztatása érdekében | legyen képes a szerkezet technológiájának részletes értékelésére és a fejlesztési lehetőségek megjelölésére | legyen képes kommunikálni e tekintetben a technológusokkal és a tervezőkkel | legyen képes egy innovatív projekt megvalósítására egy csapatot előkészíteni, a projektmenedzsment módszereit alkalmazva kiválasztani a megvalósítók csapatát, legyen képes a projekt megvalósítási folyamatával kapcsolatos feladatokat meghatározni és a projektcsapat vezetője lenni; (3) Szociális kompetenciák: A hallgató legyen képes megfelelően meghatározni a prioritásokat a saját maga vagy a csapat többi tagja által kitűzött cél elérése érdekében | helyesen azonosítja és megoldja a folyamatban lévő feladatok elvégzésével kapcsolatos dilemmákat | tisztában van a csapat tagjai munkájának előkészítésének és megszervezésének szükségességével.

Téma tartalmi információk: A 3D nyomtatás - az additív gyártástechnológia általános kérdései rétegekben; Divízió és a növekményes gyártás legfontosabb módszereinek rövid bemutatása. Esettanulmány; Termékek gyártása FDM/FFF gépeken.

Tanítási módszerek: Multimédiás prezentáció | Esettanulmány

1.2.5 Az implantológia anatómiája, geometriája, méretei, általános és speciális példák

Téma leírása: Ez a téma általános tájékoztatást nyújt az implantológia szempontjából kulcsfontosságú anatómiai alapokról, a csont, az izom, az ín és a kötőszövet közötti bonyolult kapcsolatokra összpontosítva. Hangsúlyozza e struktúrák megértésének fontosságát a sikeres implantátumtervezés, -beültetés és -beépítés szempontjából. A téma elmélyül az implantátumok szempontjából lényeges geometriai és méretbeli megfontolásokban, általános és speciális esetpéldákkal illusztrálva ezeket a fogalmakat. Az anatómiai ismeretek és a gyakorlati alkalmazások integrálásával a hallgatók alapos ismereteket szereznek arról, hogyan lehet elérni a funkció és az esztétika optimális helyreállítását mind fogászati, mind ortopédiai kontextusban. A téma célja, hogy a tanulókat felvértesse a szükséges ismeretekkel és készségekkel ahhoz, hogy eligazodjanak az összetett anatómiai forgatókönyvekben és megalapozott döntéseket hozzanak az implantológiai gyakorlatban, elősegítve a kompetencia és a magabiztosság kialakulását a klinikai környezetben.

Téma előfeltételek: (1) Ismeretek: Az emberi anatómia alapvető megértése, különös tekintettel a csont- és lágyrészstruktúrákra. A fogászati és ortopédiai implantológia alapfogalmainak ismerete ajánlott. (2) Készségek: Jártasság a kutatás végzésében és a tudományos adatbázisok felhasználásában a releváns információk lekérdezése érdekében. Az erős analitikus és logikus gondolkodási készség elengedhetetlen az anatómiai adatok értékeléséhez és a geometriai elvek klinikai forgatókönyvekben való alkalmazásához. (3) Szociális kompetenciák: A hallgatóknak hatékony kommunikációs készségeket kell tanúsítaniuk az interdiszciplináris csapatokon belüli együttműködéshez és az etikai normák betartásához a betegellátásban.

Tanulási célok: (1) Ismeretek: Az implantológia szempontjából lényeges anatómiai alapok átfogó megértése, beleértve a csontok szerkezetét, az izomkötődéseket és a kötőszövetek szerepét. Betekintést nyerhet a sikeres implantátumtervezés, -beültetés és -beépítés szempontjából kritikus geometriai és méretbeli megfontolásokba. Ismereteket szerezhet a különböző implantátumtípusokról, a stabilitásról és az oszteointegrációról. (2) Készségek: Alkalmazza az anatómiai ismereteket a klinikai adatok elemzéséhez és értelmezéséhez a hatékony implantátumbeültetés és kezeléstervezés érdekében. Jártasság bizonyítása a geometriai elvek és a méretkövetelmények integrálásában a megfelelő implantátumok kiválasztása érdekében, az egyéni betegigényekhez igazodva. Hatékonyan kommunikáljon interdiszciplináris csapatokban, együttműködve a különböző szakterületek szakembereivel a betegek eredményeinek optimalizálása érdekében. (3) Szociális kompetenciák: A csapatmunka és az interdiszciplináris együttműködés elősegítése az implantológiai gyakorlatban. Folyamatos szakmai fejlődésben való részvétel, az implantológia fejlődésének naprakészen tartása és a terület fejlődéséhez való hozzájárulás. A betegekkel való hatékony kommunikáció elősegítése.

Téma tartalmi információk: 1. Implantológia általában 2. Az implantológia mint tudományág 3. Anatómiai alapok és az anatómia jelentősége az implantológiában. 4. Az emberi csont anatómiája 5. A csont / állkapocs / kötőszövet kölcsönhatása 6. Geometria, méretek és dimenziók az implantológiában 7. Speciális példák az implantológiában 8. 3D tervezés (digitális és fizikai) és fejlett technológiák alkalmazása az implantológiában.

Tanítási módszerek: (előadás, oktatás) | Párbeszéd (beszélgetés és vita) | E-learning, Gyakorló gyakorlatok, Egyéb

1.2.6 *Anyagválasztás az implantátumhoz (a bioanyagok és biokompatibilis anyagok és feldolgozási technológiáik ismereteinek felhasználása) az alkalmazás anatómiájának függvényében.*

Téma leírása: A téma célja, hogy alapvető ismereteket nyújtson azokról a tényezőkről, amelyek szükségesek egy anyag implantátumként való alkalmasságának értékeléséhez, mint például a biokompatibilitás, a mechanikai tulajdonságok, a feldolgozási módszerek és a speciális alkalmazási követelmények. Alapvető fontosságú annak megértése, hogy az anyag és a feldolgozási módszer kiválasztásánál figyelembe kell venni a beteg igényeit. A megfelelő anyagok kiválasztása létfontosságú a bioműanyag-fejlesztésben, mivel azok közvetlen kölcsönhatásban vannak a fiziológiai környezettel, és jelentősen befolyásolják a betegek egészségét. A sikeres implantátumok teljes gyógyuláshoz vezethetnek, míg a hibák súlyos következményekkel járhatnak. A fiziológiai környezet összetettsége és dinamikus jellege, amely strukturális, kémiai és biológiai tényezőket foglal magában, kihívássá teszi a bioműanyag-biológiai kölcsönhatások megértését. A bioanyagokkal foglalkozó mérnököknek azonosítaniuk kell az egyes alkalmazásokhoz szükséges alapvető jellemzőket, beleértve a szerkezeti követelményeket, mint például a szilárdság és a tartósság, valamint a biológiai reakciókat befolyásoló kémiai tulajdonságokat. Emellett a gazdasági megvalósíthatóság érdekében figyelembe kell venni a gyártási költségeket és a bonyolultságot. Ez az átfogó megközelítés biztosítja, hogy a bioanyagok megfeleljenek a funkcionális, biztonsági, hatékonysági és gazdasági előírásoknak. Az emberi test különböző szövetei funkcióik alapján eltérő mechanikai tulajdonságokkal rendelkeznek. Például az alsó végtagok teherviselő csontjai támogatják a testsúlyt és különböző erőket viselnek el a tevékenységek során, míg az inak és szalagok elsősorban a húzóerőknek állnak ellen. Ezek a tulajdonságok döntő fontosságúak a bioanyag biológiai környezettel való kölcsönhatása és teljesítménye szempontjából. Új bioanyagok kifejlesztésekor elengedhetetlen, hogy figyelembe vegyünk a tervezett alkalmazás mechanikai tulajdonságokra vonatkozó követelményeit, és azt, hogy hogyan érhetjük el ezeket a tulajdonságokat. Létfontosságú annak megértése, hogy hogyan határozzák meg a bioanyagok mechanikai tulajdonságait, és különböző mechanikai vizsgálatokkal lehet értékelni az ömlesztett bioanyagok különböző tulajdonságait. A mechanikai tulajdonságok mellett figyelembe kell venni a potenciális bioanyagrendszer kémiai jellemzőit is. Ez fontos az alkatrész általános stabilitása szempontjából, és jelentős hatással van a betegnek az implantátumra adott fiziológiai válaszára, ami befolyásolja a műtéti eredményt.

Téma előfeltételek: (1) Ismeretek: Alapvető ismeretek a bioanyagok tulajdonságairól | Alapvető ismeretek a gyártási technológiákról; (2) Készségek: Logikus gondolkodás; (3) Szociális kompetenciák: Nincs.

Tanulási célok: (1) Ismeretek: A legmegfelelőbb anyag kiválasztása egy valós alkalmazáshoz; (2) Készségek: Tudományos könyvtárakban való információkeresés képessége | Logikus gondolkodás; (3) Szociális kompetenciák: Képesség új készségek és ismeretek önálló fejlesztésére.

Téma tartalmi információk: 1. Anyagválasztás orvostechnikai eszközökhöz 2. A bioanyagok mechanikai tulajdonságai 3. A bioanyagok kémiai tulajdonságai 4. Az emberi anatómia 5. Anyagok az ortopédiában 6. Fogászati implantátumok 7. Szív- és érrendszeri eszközök

Tanítási módszerek: Gyakorlati gyakorlatok | A hallgatók egyéni munkája.

1.2.7 Humán implantátum kompatibilitási vizsgálati módszerek és sebészet az implantológiában.

Téma leírása: A téma célja, hogy alapvető ismereteket nyújtson az implantátumanyagok biokompatibilitásáról és biztonságosságáról, mielőtt azokat sebészeti eljárásokban használnák. A humán implantátum kompatibilitás vizsgálata döntő fontosságú az implantációra szánt bioanyagok fejlesztése és értékelése során. Ezek a tesztek az implantátumanyagok biztonságosságát, biokompatibilitását és teljesítményét értékelik. Az emberi test egy összetett rendszer különböző szövetekkel, sejtekkel, fehérjékkel és egyéb biológiai összetevőkkel. Minden szövetnek egyedi extracelluláris mátrixa van, amely befolyásolja a sejtek helyi környezetét. A test különféle fehérjéket tartalmaz, amelyek különböző biológiai anyagoknak és vegyi anyagoknak kitéve változásokon mehetnek keresztül. A vér, egy létfontosságú folyadék, olyan fehérjéket és sejteket tartalmaz, amelyek véralvadást, gyulladásos reakciókat indítanak el, és idegen anyagokkal küzdenek. A funkcionális bioanyagok célja a negatív reakciók, például a toxicitás vagy a túlzott kopás megelőzése azáltal, hogy zökkenőmentesen illeszkednek a biológiai környezetbe és ellenállnak a mechanikai erőknél. A "biokompatibilitás" az anyagok azon képességére utal, hogy negatív szöveti reakciók kiváltása nélkül képesek működni, és az orvostechikai eszközök esetében alapvető fontosságú. A biokompatibilitás attól függ, hogy az orvostechikai eszköz képes-e megfelelően működni a gazdakörnyezetben, figyelembe véve a mechanikai tulajdonságokat, a korrózióállóságot és a kémiai stabilitást. Az implantátumokra adott biológiai válaszok változhatnak a gazdakörnyezetben vagy az eszköz anyagában a beültetés után bekövetkező változások miatt. A biokompatibilitást befolyásoló tényezők közé tartoznak a bioanyagok kémiai és fizikai tulajdonságai, a gazdászövetek típusa és helye, az expozíció időtartama, a felületi jellemzők, valamint az eszközből a korrózió és kopás következtében felszabaduló anyagok. A klinikai vizsgálatok előtt a biokompatibilis orvostechikai eszközök kifejlesztéséhez szigorú, az ISO- és ASTM-szabványokhoz igazodó vizsgálatokra van szükség. A biokompatibilitás az orvostechikai eszközök tervezését és geometriáját is magában foglalja. A rossz tervezés meghibásodásokhoz vezethet, és figyelembe kell venni a korrózió, fáradás vagy terhelés miatti szerkezeti változásokat a beültetés után. A bioanyagok laboratóriumi kutatásból a klinikai vizsgálatokba való átmenetének folyamata több fázist foglal magában. Ezek a feldolgozás, fizikai és mikroszerkezeti jellemzés, in vitro citokompatibilitási vizsgálatok, preklinikai állatkísérletek és a klinikailag releváns in vivo csontintegrációs vizsgálatok, amelyek a humán klinikai vizsgálatokhoz vezetnek.

Téma előfeltételek: (1) Ismeretek: Alapvető fizikai és kémiai ismeretek | alapvető biológiai ismeretek; (2) Készségek: Logikus gondolkodás; (3) Szociális kompetenciák: Nincs.

Tanulási célok: (1) Ismeretek: Alapvető ismeretek megértése az implantátum anyagának biokompatibilitásáról és biztonságosságáról; (2) Készségek: Tudományos könyvtárakban való információkeresés képessége | Logikus gondolkodás; (3) Szociális kompetenciák: Képesség az új készségek és ismeretek önálló fejlesztésére.

Téma tartalmi információk: 1. Az emberi test környezete 2. A bioanyagok fejlődése 3. Orvostechikai eszközök 4. Biokompatibilitás 5. A biokompatibilitás in vitro vizsgálatai 6. In vivo vizsgálatok a biokompatibilitás vizsgálatára 7. Gyulladás, sebgyógyulás és az idegentest-reakció

Tanítási módszerek: Gyakorlati gyakorlatok | A hallgatók egyéni munkája.

1.2.8 Adatbázisok, programozás, mesterséges intelligencia (AI)

Téma leírása: A téma az adatfeldolgozás szakmai területének alapvető digitális kompetenciáit követi. Az adatok a szervezetek széles körének sikeres működéséhez nélkülözhetetlenek, az egészségügyben pedig nagyon nagy jelentősége van az adatfeldolgozás pontosságának és biztonságának.

Az adatkezelési alapok területén a téma a táblázatos adatbázis-struktúrákon és a táblázatkezelési környezetben történő elemi adatfeldolgozáson keresztül alapismereteket épít. Az egyszerű táblázatos adatbázis-kezelési ismeretek és készségek logikai folytatása vezetett a relációs struktúrákká történő továbbfejlesztésükhöz.

A programozás területén a tantárgyi tanulási célok az alapvető programozási ismeretek és készségek fejlesztésére összpontosítanak a konkrét egészségügyi kérdésekkel kapcsolatban. A téma a low-code és no-code programozásra összpontosít, de mivel a kurzus nagyon széles területről érkező szakembereknek szól, ezért a korábbi programozási ismeretek és készségek követelményei nem lehetnek igényesek.

A harmadik témacsoport a mesterséges intelligencia tipikus alkalmazásai az egészségügyben. Az oktatás fontos része a hallgató önálló munkája, amely az adatok hatékony tárolásának és feldolgozásának megértésére összpontosít a megfelelő adatstruktúra, az alapvető programozási technikák és a mesterséges intelligencia egyszerű alkalmazásainak megértésére.

Téma előfeltételek: (1) Ismeretek: (2) Készségek: Az adatszerkezetek táblázatkezelő programokban történő létrehozásának képessége; (3) Szociális kompetenciák: Nincs

Tanulási célok: (1) Ismeretek: Az egészségügyi alkalmazások alapvető programozási alapjainak megértése | A mesterséges intelligencia alapvető alkalmazásainak megértése; (2) Készségek: Képesség egyszerű táblázatos adatbázis létrehozására | Képesség egyszerű relációs adatbázis létrehozására | Képesség egyszerű programozás használatára és az adatfeldolgozás automatizálására | Képesség egyszerű eszközök használatára a mesterséges intelligencia alkalmazásaihoz az egészségügyi adatok feldolgozásához; (3) Szociális kompetenciák: Képesség az egyszerű adatbázis- és adatfeldolgozási feladatok önálló elvégzésére.

Téma tartalmi információk: 1. Egyszerű táblázatos adatbázisok; 2. Relációs adatbázisok; 3. Alapvető programozási eszközök az adatfeldolgozáshoz; 4.

Alapvető mesterséges intelligencia eszközök az adatfeldolgozáshoz.

Tanítási módszerek: Gyakorlati gyakorlatok | Szituációs kérdések kezelése - szituációkban való tanulás | A diákok egyéni munkája.

1.2.9 Telemedicinális rendszer, orvosi informatika

Téma leírása: A téma célja, hogy átfogó bevezetést nyújtson a telemedicina területébe és annak a modern egészségügyi ellátásban való alkalmazásába. A hallgatók feltárják a távközlési technológiák használatát az egészségügyi szolgáltatások távoli nyújtására, az ellátáshoz való hozzáférés javítására és a betegek eredményeinek javítására. A tantárgy emellett kitér az orvosi informatikai elvek és technológiák integrálására a telemedicinális rendszerekbe. A hallgatók megvizsgálják a telemedicina történelmi fejlődését, előnyeit és korlátait, valamint a gyakorlatával kapcsolatos etikai és jogi megfontolásokat. Megalapozott ismereteket szereznek a telemedicinában használt távközlési technológiákról, például az átviteli rendszerekről, a távfelügyeletről és a mobil egészségügyi alkalmazásokról.

Téma előfeltételek: (1) Ismeretek: Alapvető ismeretek a telemedicinális rendszerről | Alapvető ismeretek az orvosi informatikáról; (2) Készségek: Logikus gondolkodás; (3) Szociális kompetenciák: Szociális kompetenciák: (3) Szociális kompetenciák: Nincs.

Tanulási célok: (1) Ismeretek: A telemedicina fogalmának meghatározása és magyarázata, alkalmazási köre és szerepe a modern egészségügyi ellátásban | A telemedicina előnyeinek és korlátainak értékelése az egészségügyi ellátáshoz való hozzáférés, a minőség és a betegek eredményeinek javításában | A telemedicina gyakorlatával kapcsolatos etikai és jogi megfontolások elemzése, valamint a betegek magánéletének és adatbiztonságának védelme | A telemedicinában használt távközlési technológiák leírása | Az orvosi informatika elveinek és a telemedicinában való alkalmazásának megértése; (2) Készségek: Tudományos könyvtárakban való információkeresés képessége | Logikus gondolkodás; (3) Szociális kompetenciák: Képesség az új készségek és ismeretek önálló fejlesztésére.

Téma tartalmi információk: 1. Telemedicina általában 2. Távközlési technológiák a telemedicinában 3. Orvosi informatika a telemedicinában Információs rendszerek és emberek 4. Telemedicinális alkalmazások 5. Információs és kommunikációs technológiák a telemedicinában. 6. Jövőbeli tendenciák és innovációk a telemedicinában 7. A technológiával való együttműködés etikája 8. Telemedicina és az egészségügyi ellátás átalakítása.

Tanítási módszerek: Gyakorlati gyakorlatok | A hallgatók egyéni munkája.

1.2.10 3D szkennelés, folyamat és eszköz

Téma leírása: A kurzus célja, hogy megismerkedjen az ortopédiai és protézis termékek automatizált tervezésének technikáival és módszereivel, a reverse engineering és a KBE alkalmazásával, valamint e termékek gyors gyártásával az additív gyártási technológiák (3D nyomtatás) segítségével.

Téma előfeltételek: (1) Ismeretek: információs technológiák és műszaki rajz, CAD/CAM, gyártási technológiák | ortopédiai és protézisek; (2) Készségek: tárgy szilárd modellezése CAD 3D rendszerben | ortopédiai vagy protézisek tervezése; (3) Szociális kompetenciák: együttműködés egy projektcsoportban | felelősségtudat a kijelölt feladatokért | új ismeretek iránti igény megértése.

Tanulási célok: (1) Ismeretek: a hallgató ismerteti a tervezés szerepét a modern tervezési folyamatban | ismerteti az FDM additív technológia technológiai alapjait és alkalmazási lehetőségeit az ortopédiában és a protézisben | ismerteti a tervezés lehetőségeit a reverse engineering és a KBE alkalmazásával; (2) Készségek: A hallgató 3D modelleket készít, háromszöghálós fájlt (STL) készít és dolgoz fel, kiválasztja a felbontást az additív gyártás igényei szerint | ortopédiai termékeket gyárt az FDM technológia segítségével | kötegelt fájlt készít és kiválasztja a paramétereket | utófeldolgozást végez | háromszöghálót dolgoz fel és intelligens CAD modelleket használ egy ortézis/protézis tervének létrehozásához; (3) Szociális kompetenciák: a hallgató nyitott a gyors gyártás mérnöki tevékenységekben való alkalmazására | képes önállóan fejleszteni a tudását | képes projektcsoportban dolgozni a gyors termékfejlesztési technikák alkalmazásával.

Téma tartalmi információk: Vázolja fel a téma által lefedett főbb témákat. Adjon elég részletet ahhoz, hogy az olvasóknak legyen fogalmuk a témáról.

Tömeges testreszabás az orvostechikában - az egyénre szabott ellátmányok előállítása. Reverse engineering technikák (3D szkennelés) az orvostudományban - hardver, szoftver, az adatok gyűjtésének és feldolgozásának módszertana. Gyorsgyártási technológiák - Fused Deposition Modelling a protézisben és az ortézisben (alapok, anyagok, alkalmazások, gépek, szoftverek, a folyamat tervezése és megvalósítása, utófeldolgozás). Tervezési automatizálási technikák - a KBE (Knowledge Based Engineering) alapjai és automatikus modellgenerálás az orvosi alkalmazásokban. Ortopédiai és protézisek gyors tervezési és gyártási folyamatának bemutatása a gyorsgyártási laboratóriumban. Nyitott kézi ortézis, lábortézis, kézprotézis.

Tanítási módszerek: Multimédiás prezentáció | Esettanulmány

1.2.11 Orvosi képalkotás (CT/MRI/USG)

Téma leírása: Ez a téma az orvosi képalkotó technológiák - számítógépes tomográfia (CT), mágneses rezonancia képalkotás (MRI) és ultrahang (USG) - átfogó feltárását célozza. Ezek a módszerek forradalmasították a diagnosztikai lehetőségeket az egészségügyben, részletes betekintést nyújtva az emberi anatómiába és patológiába. A modul a CT, MRI és USG képalkotás alapelveivel, különféle alkalmazásaival és legújabb fejlesztéseivel foglalkozik. Hangsúlyt fektet e technológiák klinikai gyakorlatba való integrálására, kiemelve szerepüket a diagnózisban, a kezelés tervezésében és a terápiás monitorozásban a különböző orvosi szakterületeken. A hallgatók alapos ismereteket szereznek a képalkotás alapelveiről, a technikai jártasságról, a biztonsági protokollokról és az etikai megfontolásokról, amelyek elengedhetetlenek az orvosi képalkotás hatékony felhasználásához és értelmezéséhez az egészségügyi környezetben.

Téma előfeltételek: (1) Ismeretek: A leendő tanulóknak rendelkezniük kell az orvosi képalkotó eljárások alapelveinek és alkalmazásainak alapszintű ismeretével, mint például: A képalkotó eljárások alapjai és alkalmazásai: CT, MRI és USG. Ez magában foglalja az egyes módszerek alapjául szolgáló fizikai elvek, tipikus klinikai felhasználásuk és a képalkotó képességek közötti különbségek alapvető ismeretét. (2) Készségek: A hallgatóknak rendelkezniük kell az orvosi képek értelmezéséhez szükséges készségekkel. A képek elemzéséhez és manipulálásához szükséges képalkotó szoftverek használatának ismerete elengedhetetlen. (3) Szociális kompetenciák: A hallgatóknak rendelkezniük kell a képalkotó leletek egészségügyi szakemberek és betegek számára történő világos és érthető közvetítéséhez szükséges hatékony kommunikációs készségekkel. Képesnek kell lenniük a multidiszciplináris csapatokban való együttműködésre, a különböző nézőpontok tiszteletben tartására és az orvosi képalkotással kapcsolatos diagnosztikai és kezelési stratégiákról szóló vitákhoz való hozzájárulásra. A hallgatóknak az orvosi képalkotás gyakorlatában meg kell őrizniük az etikai tudatosságot, valamint a betegek titoktartási és biztonsági protokolljainak betartását.

Tanulási célok: (1) Ismeretek: A CT, MRI és USG elveinek és alkalmazásának megértése az orvosi képalkotásban. Tapasztalatszerzés a biztonsági protokollokról és etikai megfontolásokról. (2) Készségek: A CT, MRI és USG képek hatékony értelmezése és elemzése. A képalkotó eljárások eredményeinek alkalmazása a klinikai döntéshozatalban és az eredmények világos kommunikálása. A sugárbiztonság gyakorlása és a képalkotási protokollok optimalizálása. (3) Szociális kompetenciák: Hatékonyan kommunikáljon az egészségügyi csapatokkal és a betegekkel. Etikus magatartás és szakmaiság tanúsítása az orvosi képalkotó gyakorlatban. Együttműködjön interdiszciplináris keretek között és kötelezze el magát a folyamatos szakmai fejlődés mellett.

Téma tartalmi információk: 1. Orvosi képalkotás (CT, MRI és USG) általában 2. Az orvosi képalkotás jelentősége 3. Az orvosi képalkotás alapelveinek megértésének jelentősége 4. Interdiszciplináris együttműködés 5. Klinikai integráció és a betegek egészségügyi ellátása 6. Technikai jártasság 7. Alkalmazások és fejlesztések.

Tanítási módszerek: Előadás és instrukciók | Párbeszéd | Prezentáció | E-learning | A szöveggel való munka módszerei | Gyakorlati gyakorlatok

1.2.12 A 3D képek alkalmazása a tervezéshez a feldolgozási technológia függvényében (digitális eszközök a tervezéshez)

Téma leírása: A cél az egyénre szabott orvosi termékek, például implantátumok, protézisek, ortézisek vagy rehabilitációs eszközök automatizált tervezésének technikáinak és módszereinek megismerése a tudásalapú tervezés és az intelligens CAD-modellek felhasználásával.

Téma előfeltételek: (1) Ismeretek: információs technológiák és műszaki rajz, CAD/CAM, gyártási technológiák | orvosi képalkotó technológiák ismerete; orvosi termékek ismerete: ortopédiai és protézisek, implantátumok, rehabilitációs eszközök stb.; (2) Készségek: tárgy szilárdtest-modellezés CAD 3D rendszerben | orvosi eszköz tervezése (3) Szociális kompetenciák: együttműködés egy projektcsoporthoz | felelősségtudat a kijelölt feladatokért | új ismeretek iránti igény megértése.

Tanulási célok: (1) Ismeretek: a hallgató megismeri a tervezés szerepét a modern tervezési folyamatban | hallgató megismeri az egyedi orvosi termékek tervezésének lehetőségeit az orvosi képalkotó eljárások és a 3D szkennelés segítségével | hallgató megismeri az orvosi termékek tervezésének automatizálási lehetőségeit a tudásalapú tervezés és az intelligens CAD modellek használatával; (2) Készségek: A hallgató az orvosi képalkotás/3D szkennelés adatai alapján létrehozza az egyedi orvosi termékek 3D modelljeit | intelligens CAD modelleket készít az egyedi orvosi termékekről a KBE technikák alkalmazásával, és ezeket a modelleket felhasználja az egyedi betegek számára készült orvosi termékek projektjeinek létrehozására; (3) Szociális kompetenciák: a hallgató nyitott a fejlett CAD rendszerek alkalmazására az orvosbiológiai mérnöki tudományokban | képes önállóan fejleszteni a tudását | képes projektcsoporthoz dolgozni a digitális technológiák alkalmazásával.

Téma tartalmi információk: Egyedi orvosi termékek tervezése az orvosi képalkotó technológiák és a 3D szkennelés alapján. Tervezési automatizálási technikák - a KBE (Knowledge Based Engineering) és az automatikus modellgenerálás alapjai az orvosi alkalmazásokban. Orvosi képalkotó adatok és 3D szkennelési adatok feldolgozása (számítógépes laboratórium). Kiválasztott orvosi termékek tervezése orvosi képalkotó adatok alapján (2-3 példa: ortézisek és protézisek).

Tanítási módszerek: Multimédiás bemutató | Laboratóriumi módszer

Téma leírása: A téma az Orvostechnikai eszközök - berendezések az egészségügyben és a kórházakban - elemi ismereteket mutatja be. Ezeket az eszközöket szakképzett emberek a gyártó utasításai szerint használják diagnosztizálására, kezelésére, megfigyelésére, a betegség enyhítésére, sérülés kompenzálására, vizsgálatára, pótlására, módosítására vagy támogatására. Napjainkban az orvosi és kórházi berendezések fejlődése gyorsan halad előre, amit a mesterséges intelligencia, a virtuális/megnövelt valóság, a 3D-nyomtatás, a robotika és a nanotechnológiák fejlődése támogat. Az orvostechnikai eszközök a betegségek kezelésére, megfigyelésére vagy megelőzésére használt nem gyógyszerészeti termékek széles skáláját foglalják magukban. Az orvostechnikai eszközök létrehozása és használata a digitális technológia fejlődésével párhuzamosan nőtt. Számos orvostechnikai eszköz hatékonysági és biztonsági előírásai azonban kevésbé szigorúak, mint a gyógyszereké. Következésképpen az új orvostechnikai eszközöket anélkül fogadják el az egészségügyi rendszerekben, hogy megfelelően értékelnék költséghatékonyságukat vagy a betegek számára nyújtott előnyeiket. A gyógyszerek esetében csak a farmakológiai hatások és a klinikai hatékonyság a meghatározó. Az orvostechnikai eszközök azonban a klinikai eredményeken túl a betegek számára is nyújtanak előnyöket (például fizikai, mentális és szociális jólétet). Néhány jelenlegi trend az orvostechnikai eszköziparban a 3D nyomtatott eszközök (vagy eszközalkatrészek), az orvosi robotika használata és az orvostechnikai eszközök platformok közötti összekapcsolhatóságának növekedése. Az orvostechnikai eszközökkel kapcsolatos legjobb gyakorlatokhoz kapcsolódó másik téma a kiberbiztonság és az orvosi információk biztonságának megőrzése a növekvő eszközcsatlakoztatottság mellett.

Téma előfeltételek: (1) Ismeretek: A gépek műszaki és kísérleti kutatási módszereinek és eszközeinek, valamint a gépek és folyamatok vezérlésének elsajátítása; (2) Készségek: Képesség a szakmai terminológia használatára és a műszaki dokumentáció feldolgozására | Képesség a termékek vagy alkatrészek műszaki rajzainak elolvasására és a gyártásukhoz szükséges leghatékonyabb módszerek és eljárások javasolására | Képesség az összeszerelés, felületkezelés, csomagolás és szállítás elvégzésére | Képesség a gépek és gyártási technológiák szakértői elemzésének elvégzésére | Képesség a műszaki megoldások elemzésére és értékelésére; (3) Szociális kompetenciák: Nincs

Tanulási célok: (1) Ismeretek: Az implantológia és a protetika orvosi és kórházi alapfelszerelésének megismerése; (2) Készségek: Képesség az implantológiai és protetikai orvosi és kórházi berendezések műszaki, ergonómiai és használati tulajdonságainak elemzésére | Képesség az implantológiai és protetikai orvosi és kórházi berendezések tulajdonságainak javítására; (3) Szociális kompetenciák: Képesség önállóan dolgozni az implantológiai és protetikai orvosi és kórházi berendezések fejlesztésével kapcsolatos egyszerű elemző és szintetizáló feladatokon.

Téma tartalmi információk: (1) Orvostechnikai eszközök háttere, (2) Az orvostechnikai eszközök alapelvei és szabványai , (3) Kiválasztott orvostechnikai eszközök leírása.

Tanítási módszerek: Dialógus (megbeszélés, beszélgetés, ötletelés) | A diákok egyéni munkája

1.2.13 A testmozgás integrálása

Téma leírása: Az utolsó leckében a diákok integrálják és alkalmazzák a kurzus során megszerzett ismereteket. A lecke a korábbi leckékben tanult fogalmak összefüggő alkalmazására összpontosít. A hallgatók önállóan kiválasztanak egy implantológiai feladatot és szimulálják annak megoldását, kitérve az anyagválasztásra, a képkészítésre, a tervezésre, a nyomtatás előkészítésére, a 3D nyomtatásra és a kivitelezésre. Ez a lecke a korábban begyakorolt feladatokra épül, és a gyakorlati alkalmazást hangsúlyozza egy átfogó esettanulmányon keresztül, amely egy alkartámasz létrehozását foglalja magában, a képkészítéstől a prototípus nyomtatásáig. E feladat sikeres teljesítése feloldja a záró tesztet, amely meghatározza az e-learning kurzus általános osztályzatát.

Téma előfeltételek: (1) Ismeretek: A 3D nyomtatási technológiák ismerete | Az orvosi alkalmazások anyagtulajdonságainak ismerete; (2) Készségek: Képesség a 3D modellező szoftverek használatára | A projekt részletes munkafolyamatainak követésére való képesség; (3) Szociális kompetenciák: Önálló munkavégzésre való képesség | Hatékony időgazdálkodás | Problémamegoldó gondolkodásmód.

Tanulási célok: (1) Ismeretek: Betekintést nyerni a teljes munkafolyamatba a tervezéstől a megvalósításig | Megérteni az orvosi prototípusok létrehozásának gyakorlati szempontjait; (2) Készségek: Önállóan irányítani egy implantológiai projektet | Megfelelő anyagok kiválasztása a prototípusokhoz | A 3D nyomtatási technológiák hatékony használata | Alapos esettanulmány-elemzés elvégzése; (3) Szociális kompetenciák: Kezdeményezőkézség és önállóság a projekt végrehajtása során | Hatékony együttműködés szimulált környezetben | A projekt eredményeinek világos kommunikálása | Alkalmazkodás a kihívásokhoz és életképes megoldások javaslata.

Tematika Tartalmi információk: (1) A kurzuson tárgyalt implantológiai fogalmak átfogó áttekintése; (2) A független projekt kiválasztásának és tervezésének lépései; (3) Anyagválasztás és annak hatása a prototípus minőségére; (4) Képkészítési technikák és szerepük a projekt sikerében; (5) Tervezési és nyomtatás előkészítési munkafolyamatok; (6) A 3D nyomtatás gyakorlati alkalmazása a prototípusok létrehozásában; (7) Esettanulmány: Az alkartámasz létrehozása a képkészítéstől a prototípus nyomtatásáig.

Tanítási módszerek: Előadás: Gyakorlati gyakorlatok: Egyéni munka: gyakorlatok: projekttervezés és tervezési feladatok | Egyéni munka: Önálló kutatás és projektvégrehajtás

2 Szervezési feladatok, tippek a digitális alapú/támogatott tanfolyamok tervezésének alapvető elemeihez

A projektcsoporthoz a szükséges energiát és időt az online kurzus meghatározásának elméletére fordította. A szándék az volt, hogy ne csak ezt a kurzust készítsék el az előírt szinten, hanem a hasonló kurzusok elkészítésénél alkalmazható, általánosan alkalmazható elveket is meghatározzák. E munka eredményei a "Tanfolyamot megismétlő legjobb gyakorlatok", más szóval a "Szervezési feladatok tippjei". Az innovatív online (e-learning) tanfolyamok szervezésének és kivitelezésének legjobb gyakorlata egy olyan oktatási kínálat tömör és informatív áttekintése, amely hatékony módját nyújtja az online képzés meghatározásának, amely megfelel a piac (a potenciális tanulók) igényeinek egy adott szakterületbe való betekintéssel. A digitális alapú/támogatott képzés/tanfolyam tervezésének legfontosabb pontja, hogy logikus cselekvési struktúrát kövessen [8]:

1. Közönségkutatás;
2. A kurzus témájának megnevezése;
3. A tanfolyam vázlata;
4. Tantervek strukturálása;
5. Tanfolyam storyboard tervezése.

2.1 Közönségkutatás

Egy kis elmélet a kezdéshez: A közönség meghatározása először (elemzések) és az ideális diák (résztevő) személyiségének (szintézis) megalkotása segít abban, hogy a tanfolyamot a valós piaci igényeknek megfelelően készítsük el. Annak egyértelmű meghatározása, hogy kik az ideális hallgatók (résztevők) és mire van szükségük, a legfontosabb a tanfolyam jellemzőinek meghatározásához. A megfelelő téma kiválasztása, a megfelelő típusú tananyag megtervezése és a leghatékonyabb típusú óravázlatok kidolgozása várható.

I. **A közönségprofil-kutatás** kétféleképpen készíthető el:

1. **Meglévő közönség** - pl. egy szak hallgatói, a közösségi média követői, bármilyen szolgáltatás előfizetőinek egy csoportja, bármilyen vállalkozás ügyfelei stb. A meglévő közönség kutatása hasznos betekintést nyújt ahhoz, hogy gyors profilt készítsen arról, hogy milyen a közönsége, és mik a fő festési pontjaik. Ez természetesen nagyon fontos a tervezés szempontjából. A meglévő közönségről kétféleképpen lehet tájékozódni:
 - a. **Kvantitatív** - demográfiai adatpontok, amelyek analitika segítségével ellenőrizhetők. A kimenetek az alapadatok, mint például életkor, lakóhely, nem, oktatás, preferenciák stb...
 - b. **Minőségi** - mélyebb betekintés a szükségletek, kívánságok, kedvelések, ellenszenvok, küzdelmek és érdeklődési körök megismerésébe. Az adatok összegyűjthetők az ügyfelek egy részének kiválasztásával (véletlenszerűen vagy bármilyen kritérium alapján) és egy felmérés elküldésével vagy egy rövid interjú lefolytatásával. Egy összetettebb, de megbízhatóbb megközelítés!

2. **Új célközönség** - a célközönség forrásai léteznek, és a fő feladat az, hogy megismerjük a tanfolyam célközönségének típusát és azt, hogy hogyan érjük el őket. A legjobb módszer, ha ezeken a forrásokon belül megkeresünk néhány személyt, és feltárjuk céljaikat és problémáikat:
- Milyen **eredményeket** akarnak elérni;
 - Milyen **lépéseket** kell tenni ahhoz, hogy ez megtörténjen;
 - Milyen **fő feladatokat** kell megoldaniuk.

II. **Az ideális diák személyiségének megalkotása** - az összegyűjtött információk felhasználásával. Ez a személyiség lesz a kurzus tervezési és létrehozási folyamatának középpontjában. Hasznos gyakorlat, hogy fizikailag írunk egy kártyát az ideális diák személyiségének információival (1. táblázat).

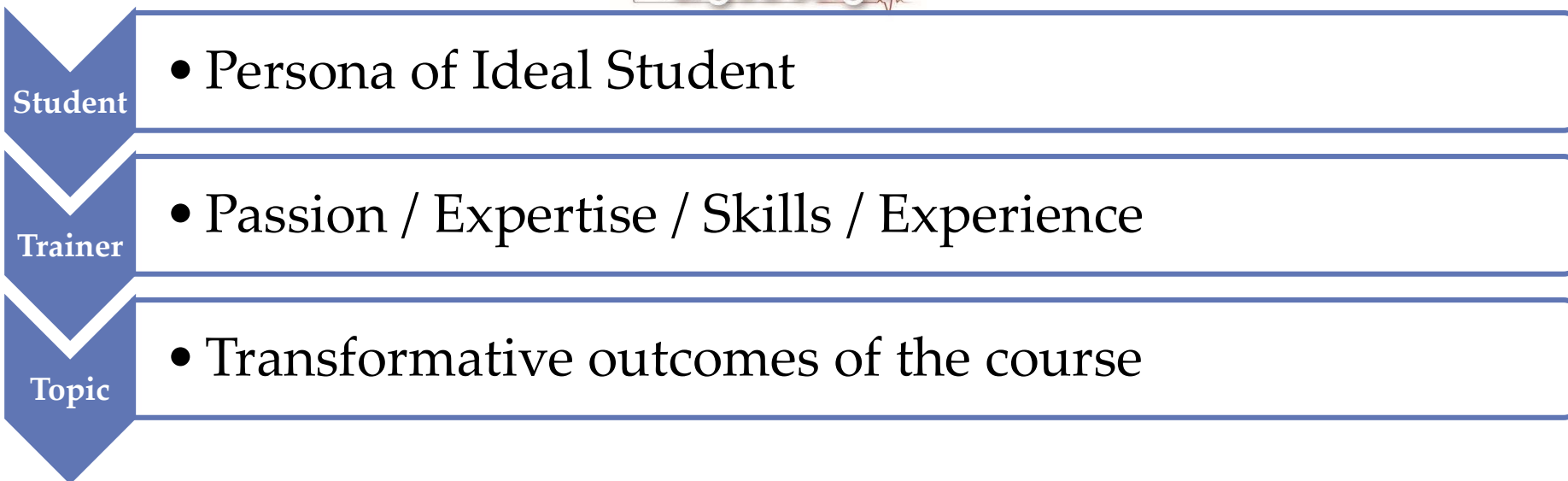
1. táblázat Az ideális tanfolyam hallgatói információk **személye**

Avatár / Tipikus fénykép	Név	Kor
	Foglalkozás	
	Oktatás	
Kedvencek / Nem szeretik	Vágyak / vágyak	
Félelmek / bizonytalanságok	Hogyan segít nekik az ajánlat. Az ajánlat előnyei.	

2.2 Tanfolyam témája

A téma kiválasztása - az ideális tanulói személyiség és a pedagógus jellemzői (konkrét szakterületek, élettapasztalatok és készségek) alapján - a tanfolyam érdemi anyagára összpontosít, lehetővé téve **a tanuló magasabb minőségi szintre történő átalakulását**.

Az ideális tanfolyami hallgató személye nem információszerzést, hanem **a kívánt átalakulást keresse**. A tanfolyamokat pedig úgy kell megtervezni, hogy a tanulás **eredménye alapján** az ideális hallgatói személyiség **átalakulhasson**. A folyamat legegyszerűbb sémája az 1. ábrán látható.



1. ábra A transzformatív kurzustéma létrehozásához szükséges inputok sémája.

A legjobb módszer arra, hogy hogyan fejezzük ki az átalakulást a közönségnek, ha az ideális tanfolyami hallgatói személyiséggel kapcsolatos elemzést és szintézist követően egy egymondatos leírást készítünk az űrlapon:

A tanfolyam a **TÉMA** ;→

→ segíteni fogja az **ÖNKÉPZÉST** a **TANULÁSI EREDMÉNYEK** elérésében →

→ hogy **ÁTFORMÁLHASSÁK** magukat.

A tanulási eredmények formája lehet:

- Szellemi készségek
- Kognitív készségek
- Szóbeli készségek (tudásmegosztás, ...)
- Motoros készségfejlesztés
- Az egyén személyes fejlődése (hozzáállás, ...)

A tanulói tanulási eredmények fő célja, hogy a tanulók/hallgatók átalakuljanak, hogy iskolai szempontból megalapozottak, ügyesek legyenek, és felkészüljenek az egész életen át tartó tanulásra. A tanulási eredményeket a SMART elvnek megfelelően kell meghatározni. Legyen:

S - Speciális

M - Mérhető
A - Megvalósítható
R - realizztikus
T - Időszerű

ErgoDesing gyakorlat: A tanfolyam készítője jobban összpontosíthatja a tanfolyam tartalmát a fő cél(ok)ra, amelyet a hallgatók el akarnak érni, pl. az ErgoDesign kurzus esetében ez a következő: "A **3D nyomtatás az egészségügyben** című kurzus segít **a résztvevőknek** abban, hogy **teljes mértékben részt vegyenek a 3D nyomtatott emberi implantátumok fejlesztési láncában**, így **a lánc minden mérnöki pozíciójában tudnak dolgozni**".

2.3 Tanfolyam vázlat

A tananyagfejlesztés következő fázisában meghatározó az oktatási kínálat tömör és informatív áttekintésének leírása, amely betekintést nyújt a tanulóknak a tanfolyam tartalmába, célkitűzéseibe és felépítésébe. Célja, hogy közvetítse a tanulási élmény legfontosabb szempontjait, és segítse a tananyag fejlesztőit abban, hogy megalapozott döntést hozzanak oktatási vagy szakmai kérdésekről. [9]

Az ideális tanuló személyiségének ismeretében **az átalakulás magasabb minőségi szintre történő átalakítása** lehetővé teszi az alapvető kurzusleírási jellemzők megállapítását. A 2. táblázat ismerteti a különbségeket a tanfolyami leírás és a tanmenet tartalmának előkészítése között.

2. táblázat A tanfolyam leírásának és a tanterv tartalmának alapvető összehasonlítása

	Tanfolyam leírása	Tanterv
Cél	Rövid áttekintést nyújt a tanfolyam tartalmáról, céljairól, célkitűzéseiről és gyakran alkalmazott irányelveiről.	Részletes információkat nyújt a kurzus felépítéséről, ütemezéséről, feladatairól és szabályairól.
Tartalom	A tanfolyam tömör összefoglalója.	Átfogó dokumentum, amely ismerteti a heti témákat, olvasmányokat, feladatokat, vizsgákat és az osztályozási kritériumokat.
Közönség	A leendő tanulóknak szól, hogy segítsen nekik eldönteni, hogy beiratkozzanak-e.	A beiratkozott tanulóknak szánt, a tanfolyam lebonyolításával kapcsolatos konkrét információkat tartalmaz.
Időzítés	A tanfolyamra való jelentkezés előtt elérhető.	A tanulóknak a beiratkozás után elérhetővé tenni, jellemzően a félév elején.

Az egyik legjobb módja annak, hogy elkezdjük el a **tanfolyam leírás megfogalmazását** az, hogy megfogalmazzuk és megválaszoljuk az alábbi kulcskérdéseket:

- | | |
|--|---|
| ✓ Ki kínálja ezt a tanfolyamot? | → Egyéni oktató / szervezet / ... |
| ✓ Miért érdemes a tanulónak részt vennie ezen a tanfolyamon? | → A tanulási eredmények / előnyök / ... |
| ✓ Melyek az átalakulás jellemzői a tanulási eredmény által? | → Az átalakulás jellemzőinek kifejezése |
| ✓ Hogyan fogod kínálni az oktatási élményt ebben a kurzusban? | → Tanulási tevékenységek / Oktatási módszerek / ... |
| ✓ Mikor kerül sor erre a tanfolyamra? | → Ha a beiratkozási időpontok rendelkezésre állnak |
| ✓ Mennyibe kerül a tanfolyam? | → A tanfolyam árának meghatározása (ha rendelkezésre áll) |

Az alábbi táblázat a **kurzusleírások legfontosabb elemeit** mutatja be, és ellenőrzőlistaként szolgálhat a saját kurzusleírások elkészítésekor.

3. táblázat A tanfolyam leírásának legfontosabb elemei

Kulcselemek	Tartalmazandó információk
Tanfolyam címe	Világosan adja meg a tanfolyam címét.
Tanfolyam kódja (ha van)	Adja meg a kurzushoz kapcsolódó azonosító kódot vagy hivatkozási számot.
Rövid bevezetés	Adjon meg egy rövid bevezető bekezdést, amely megragadja a kurzus lényegét.
Tanfolyam áttekintése	A kurzus általános áttekintése, a kurzus céljának, céljainak és jelentőségének felvázolása.
Tanulási célok	Világosan megfogalmazott konkrét tanulási eredmények és a kurzus célkitűzései. Mit nyernek a tanulók a tanfolyam elvégzésével?
Célközönség	A célközönség és a tanfolyam előfeltételeinek azonosítása a szükséges szakértelem vagy háttérismeretek szintjének meghatározásával.
A tanfolyam tartalmára vonatkozó információk	A kurzusban tárgyalt főbb témák, témakörök vagy modulok felvázolása. Elegendő részletesség ahhoz, hogy az olvasóknak legyen fogalmuk a tananyagról.
Tanítási módszerek	Az alkalmazott oktatási módszerek leírása - pl. előadások, megbeszélések, gyakorlati projektek vagy csoportos tevékenységek.
Visszajelzés és értékelés	Az értékelési módszerek részletezése, beleértve a feladatok típusait - és azok súlyozását (ha van ilyen), vizsgákat, projekteket vagy más értékelési kritériumokat. Annak meghatározása, hogy a tanulói teljesítményt hogyan fogják értékelni.
Szükséges anyagok	A kurzushoz szükséges tankönyvek, olvasmányok, szoftverek vagy egyéb anyagok felsorolása.
Egyedi jellemzők	A kurzus egyedi aspektusainak kiemelése, például vendégelőadások, kirándulások, ipari partnerségek vagy gyakorlati tapasztalatok.
Karrier vagy tudományos eredmények	Annak kommunikálása, hogy a kurzus hogyan járul hozzá a hallgató tanulási céljaihoz - tudományos, karrier vagy szakmai fejlődés. Írja le, hogy milyen készségeket és ismereteket kell elsajátítani.

Kulcselemek	Tartalmazandó információk
Gyakorlati alkalmazások	Magyarázza el, hogy a tananyag hogyan alkalmazható a valós életben. Adjon példákat arra, hogyan lehet az ismereteket hasznosítani.
Oktatói információk	Az oktatóval kapcsolatos információk, beleértve a képesítést, szakértelmet vagy releváns tapasztalatot.
Kapcsolattartási információk	Elérhetőségek megadása vagy az olvasók irányítása arra a helyre, ahol további információkat kaphatnak a tanfolyamról.
Regisztrációs és beiratkozási információk	A regisztrációs folyamat, a beiratkozási határidők vagy a különleges követelmények részletezése.
Időtartam és ütemezés	A tanfolyam időtartamának és a vonatkozó menetrenddel kapcsolatos információk megadása.
Nyelv és formátum	Az oktatás nyelvének és a kurzus formátumának meghatározása (pl. személyes, online, hibrid).
Akkreditáció vagy tanúsítás	Említse meg a tanfolyamhoz kapcsolódó akkreditációt vagy tanúsítványt.

Ebben a tevékenységben a kiterjedtebb ismereteken és készségeken keresztül történő átalakulásra összpontosító tanfolyamok esetében helyénvaló a tanulási folyamatot résztémákra bontani (egyres szerzők a "mértöldkövek" kifejezést használják). Ezáltal a tanfolyam tervezője jobban meg tudja határozni, hogy mennyi tartalmat kell létrehozni, és segít közvetlen fókuszt kapni a tantervek és a tananyag tekintetében.

A részleges témák (mértöldkövek) meghatározásánál fontos, hogy logikus tanfolyami hierarchiát építsünk ki a legegyszerűbb kívánt kimenetektől a bonyolultabbakig - a legjobb módja az oktatók szaktudásának, tapasztalatainak és készségeinek alkalmazása.

ErgoDesign gyakorlat: Az ErgoDesign projekt kurzus végleges kurzus részleges témáit (mértöldköveit) a kutatás határozta meg, és a fejezetben kerülnek bemutatásra. 0 kézikönyvben található.

2.4 Tantervek strukturálása

A tananyagfejlesztési folytatásában minden egyes résztémát (mértöldkövet) egyedi óravázlatra bontunk. A lecketerv vizualizációjához használható szövegszerkesztő, tábla, vagy csak egy jegyzetfüzet és toll. Ha az oktatási/képzési intézmény használ online tanulási elektronikus platformokat a tanfolyamok megtervezéséhez és lebonyolításához, akkor a legegyszerűbb ilyen platformon elkezdni a lecketervek strukturálását.

Minden lecke felépítése a tanuló tudásszintjétől függ. A lecke a szakmai szaknak megfelelően eltérő felépítést igényelhet, és az online képzési formák közül a legmegfelelőbbek a következők:

1. Előadások
2. Gyakorló gyakorlatok
3. Értékelések
4. Tanulási források

2.4.1 Előadások

Az előadások főként a témához szükséges ismereteket fedik le. az előadásoknak a MI-re és a MIÉRT-re kell összpontosítaniuk, mielőtt a következő lépések a HOGYAN-ra összpontosítanak egyszerű szavakkal. Az előadások a következőkre terjednek ki:

- Minden szükséges fogalom, amelyet a tanulóknak meg kell érteniük;
- Fogalommeghatározások és egyéb szükséges tudnivalók;
- Bármilyen, amit a képzési tevékenységekre való felkészüléshez meg kell mutatni vagy meg kell beszélni.

2.4.2 Gyakorlati feladatok

Ez a szakasz nem szükséges minden kurzusban, de nagyszerű módja lehet annak, hogy interaktívabbá és hasznosabbá tegye a kurzust a diákok számára. A gyakorlatok a következőkre terjednek ki:

- Mutassa be a képzés a gyakorlati végrehajtást;
- Mutassa be, hogyan lehet egy feladatot elvégezni.

2.4.3 Értékelések

Az előadások és a gyakorlatok minőségének bizonyítására a legjobb módszer a megfelelő tesztelés - a résztvevők tanulásának egyszerű megerősítése. Ez kulcsfontosságú a hosszú távú megtartás és elkötelezettség szempontjából. A következő elemek döntő fontosságúak egy kvíz készítésekor:

- Korlátozza a kérdéseket arra, amit a tanulók éppen tanultak;
- A tervezéssel kapcsolatos kérdésekre várt válasznak könnyen felidézhetőnek kell lennie;
- Adjon olyan visszajelzést is, ami az értékelésbe nem számít be, és magyarázza meg a válaszokat.

2.4.4 Tanulási források

Az előadások hatékonyságához, és a gyakorlatok megvalósításához megfelelő tanulási források szükségesek. A tanulási források - pl. puskaalap, feladatlap, munkafüzet vagy sablon - segítenek a résztvevőknek, hogy tudásukat gyakorlatba ültessék. A következő szabályok nagyon fontosak:

- A vonatkozó információk elérhetővé tétele, további tanuláshoz források biztosítása.
- Közösség kialakítása a tanuló számára, ahol a tanult készségeken dolgozhat.
- A diák munkáját megkönnyítő további források megjelölése.

2.5 Pályatervezés

Ennek a lépésnek a döntő része az online képzés szilárd tervének elkészítése. Ez a lépés a képzési tartalom létrehozására összpontosít: egy forgatókönyv az egyes leckékhez - egyszerűbben fogalmazva - egy szilárd elképzelés arról, **hogyan mit** és **hogyan mondjunk** el. A tanfolyam megtervezésének legjobb módja:

- Storyboarding, és
- Instrukciós tervezési modellek

A storyboarding a filmgyártásból származik, ahol a storyboardok segítenek az átfogó cselekményszálak tervezésében, hogy segítsék a narratíva áramlását az egyik jelenetről a másikra. A tanfolyamok tervezésénél hasonlóan működik - az oktatási tevékenységek menetének leírására.

A következő táblázatok (4., 5. és 6. táblázat) egy egyszerű sablont mutatnak be a tananyagtervezés keretén belül a storyboardinghoz. A rövid segítség a következő sablonok használatához:

4. táblázat Írott storyboard sablon

Írott forgatókönyv			
Tanfolyam neve A tanfolyam neve	Fejezet # A fejezet száma	# és a lecke/modul neve # lecke / modul	A videó forgatókönyv neve Videó forgatókönyv neve
Az alkotó neve		Dátum	
Vázlat (Törölje vagy módosítsa az igényeknek megfelelően) ✓ Intro ✓ Miért ✓ Mi ✓ Hogyan ✓ Felhívás a cselekvésre ✓ Outro			
Narráció		Vizuális jelzések	
Videósorozatban elhangzó szöveg ...		A vizuális jelzések leírása	
A képzési videó megtekintése után a tanulók képesek lesznek: Leírás			

5. táblázat Egyszerű vizuális storyboard sablon

Egyszerű vizuális storyboard			
Tanfolyam neve A tanfolyam neve	Fejezet # A fejezet száma	# és a lecke/modul neve # lecke / modul	A videó forgatókönyv neve Videó forgatókönyv neve
1. jelenet: Jelenet neve Vizuális eszközök		2. jelenet: Jelenet neve Vizuális eszközök	
Termelési megjegyzések:		Termelési megjegyzések:	
3. jelenet: Jelenet neve Vizuális eszközök		4. jelenet: Jelenet neve Vizuális eszközök	
Termelési megjegyzések:		Termelési megjegyzések:	
A képzési videó megtekintése után a tanulók képesek lesznek: Leírás			

6. táblázatVizuális és írásbeli storyboard sablon

Vizuális és szöveges storyboard
--

Tanfolyam neve A tanfolyam neve	Fejezet # A fejezet száma	# és a lecke/modul neve # lecke / modul	A videó forgatókönyv neve Videó forgatókönyv neve
1. jelenet: Jelenet neve			
Vizuális leírások / vázlat			Narráció / forgatókönyv
Termelési megjegyzések:			Egyéb megjegyzések:
2. jelenet: Jelenet neve			
Vizuális leírások / vázlat			Narráció / forgatókönyv
Termelési megjegyzések:			Egyéb megjegyzések:
A képzési videó megtekintése után a tanulók képesek lesznek: Leírás			

Az oktatástervezés a mélyreható tanulási élmények tervezésének tudományága. Ez vezetheti az online tanfolyamok készítőit abban, hogy a tananyag hogyan válik sikeres oktatási forrássá.

Manapság rengeteg különböző oktatástervezési modell létezik - pl. Bloom taxonómiája, Gagné 9 oktatási eseménye, ADDIE, Successive Approximation Model (SAM), Merrill első oktatási elvei, Action Mapping, Dick és Carey modell, Kemp tervezési modell, AGILE és Rapid Prototyping, és végül, de nem utolsósorban a 70-20-10 modell. Az ErgoDesign projektben ezeket a tudományosan tesztelt és alátámasztott modelleket használták:

- Blooms taxonómia
- ADDIE
- Az oktatás kilenc eseménye
- 70-20-10
- AGILE és gyors prototípusgyártás

2.5.1 Blooms taxonómia

Bloom taxonómiája ösztönözte az oktatásban használt oktatási célok, tantervek és értékelések összehangolásának módját, és strukturálta a pedagógusok által a tanulók számára biztosított oktatási tevékenységek és tantervek körét és mélységét. Benjamin Bloom amerikai oktatáspszichológus volt. Kritikusan vizsgálta saját munkáját, amelyet először 1956-ban publikált.

A Bloom-féle taxonómia megértése és alkalmazása lehetővé teszi a pedagógusok és az oktatástervezők számára, hogy olyan tevékenységeket és értékeléseket hozzanak létre, amelyek a tanulókat a tanulási szinteken való előrehaladásra ösztönzik. Ezek a tevékenységek lehetővé teszik, hogy a tanulók az alapismeretek elsajátításától kezdve a tanulási szinteken keresztül haladva eljussanak odáig, hogy kritikusan és kreatívan tudjanak gondolkodni.

Az ismeretek fejlődése azért fontos, mert minden szint az előzőekre épül. A tanulóknak szilárd alapokkal kell rendelkezniük, mielőtt folytatják a magasabb rendű gondolkodási készségek fejlesztését. A folyamat elején elsajátított alapismeretek lehetővé teszik számukra, hogy fokozatosan összetettebb módon gondolkodjanak erről a tudásról. A Bloom-taxonómia sikeres alkalmazásához elengedhetetlen a lépések helyes sorrendben történő követése, mivel a taxonómia lépései minden szinten természetes módon haladnak előre és erősítik a tanulást.

A kognitív terület oktatási céljainak Bloom-féle taxonómiáját a 7. táblázat mutatja be. Az oktatási célok az ismeretekkel kezdődnek, és fokozatosan vezetnek az értékeléshez. A 8. táblázatban a Bloom-féle taxonómia sablonját használó tanulási célok forgatókönyve látható.

7. táblázat A kognitív terület oktatási céljainak Bloom-féle taxonómiája

Szint (a legalacsonyabbtól a legmagasabbig)	Kognitív folyamat	Kérdés szó	Tanulási stratégiák
Tudás - Emlékezés (bemagolt memória, konkrétumok felidézése)	releváns ismeretek előhívása a hosszú távú memóriából RECOGNIZING (felismerés) RECALLING (visszakeresés)	definiálni, leírni, felsorolni, azonosítani, címkézni, felsorolni	Próbastratégiák: Kiemelés a kulcsszókincsből a szövegből vagy az előadás jegyzeteiből, tanulókártyák készítése, mnemotechnikai eszközök kidolgozása.
Megértés - Megértés (alapvető megértés, egy gondolat saját szavakkal való megfogalmazása)	Értelmezés az oktatói üzenetekből, beleértve a szóbeli, írásbeli és grafikai kommunikációt is. TÖRTÉNELEM (tisztázás, parafrázálás, ábrázolás, fordítás) EXEMPLIFIKÁLÁS (illusztrálás, példamutatás) CLASSIFYING (kategorizálás, besorolás) ÖSSZEFOGÁS (absztrakció, általánosítás) INFERÁLÁS (következtetés, extrapoláció, interpoláció, előrejelzés) COMPARING (összehasonlítás, leképezés, megfeleltetés) KIFEJEZÉS (modellek építése)	megvitatja, megmagyarázza, újrafogalmazza, nyomon követi	Egy fogalom elmagyarázása egy osztálytársnak; az anyag összekapcsolása az előzetes ismeretekkel; a kulcsfogalmak összefoglalása az előadás jegyzeteiből és összehasonlítása egy "modellel".
Alkalmazás - Jelentkezés (egy általános elv alkalmazása egy új és konkrét helyzetre)	Egy eljárás végrehajtása vagy alkalmazása egy adott szituációban EXECUTING (elvégzés) IMPLEMENTÁLÁS (felhasználás)	szemléltetni, osztályozni, kiszámítani, megjósolni, összefüggésbe hozni, megoldani, felhasználni	Eredeti példák generálása; osztályozási rendszerek tervezése és kiegészítése; új problémák megoldása és elemzése; tesztkérdések előrejelzése.

Elemzés - Elemzés (az információ részekre bontása annak vizsgálata és eltérő következtetések levonása érdekében)	A tárgy alkotóelemeire bontása és annak meghatározása, hogy a részek hogyan kapcsolódnak egymáshoz és egy általános szerkezethez vagy célhoz. DIFFERENZÁLÁS (megkülönböztetés, megkülönböztetés, fókuszálás, kiválasztás) SZERVEZÉS (koherencia megtalálása, integrálás, vázolás, tagolás, strukturálás) ATTRIBUTING (dekonstruálás)	kontraszt, általánosítás, szemléltetés, diagram, differenciálás, vázlatos ábrázolás	Összehasonlítási és kontrasztlisták készítése és ezek felhasználása tesztkérdések előrejelzésére; témák vagy tendenciák azonosítása szövegből vagy esettanulmányokból; az anyag többféleképpen történő rendszerezése.
Szintézis - Létrehozás (korábbi ismeretek és készségek kreatív vagy divergens alkalmazása egy új vagy eredeti egész létrehozása érdekében)	Összeilleszteni az elemeket egy koherens vagy funkcionális egésszé; új mintázatba vagy szerkezetbe rendezni az elemeket. GENERÁCIÓ (hipotézisek felállítása) TERVEZÉS (tervezés) TERMELES (építés)	kategorizálás, kontraszt, tervezés, megfogalmazás, generálás, modelltervezés, rekonstrukció, rekonstrukció	Tesztkérdések előrejelzése és a válaszok felvázolása; bizonyítékok felkutatása egy tézis alátámasztására; tézis felállítása bizonyos bizonyítékok alátámasztására.
Értékelés - Értékelés (az anyag értékének megalapozott személyes értékek/vélemények alapján történő megítélése, ami egy olyan végeredményt eredményez, amelyben nincs egyértelmű helyes vagy helytelen válasz).	Kritériumok és szabványok alapján ítélezik ELLENŐRZÉS (koordinálás, felderítés, ellenőrzés, tesztelés) KRITIKÁCIÓ (bíráskodás)	értékelni, következtetni, igazolni, kritizálni, védeni, támogatni, támogatni	Támogató bizonyítékok felsorolása; cáfoló bizonyítékok felsorolása, fogalmi térképek készítése, vita; más érvek gyenge pontjainak megtalálása.

8. táblázat Tanulási célok forgatókönyve Bloom taxonómiájának sablonja alapján

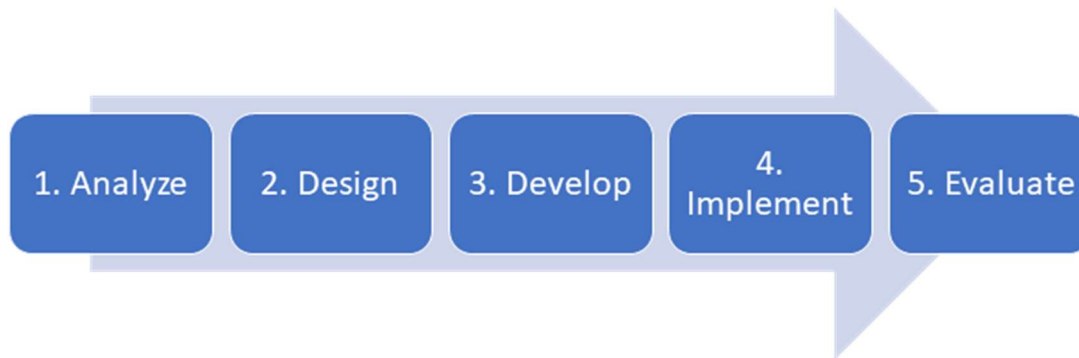
Tanulási célok Storyboard Bloom taxonómiájának felhasználásával				
Tanfolyam neve A tanfolyam neve		Fejezet # A fejezet száma	# és a lecke/modul neve # lecke / modul	A videó forgatókönyv neve Videó forgatókönyv neve
Az alkotó neve			Dátum	
Emlékezz a Emlékezz a tények listájára		A megértése Bizonyítsa megértését		Alkalmazás Alkalmazza a tényleges helyzetre
Felismerés, felsorolás, leírás, Azonosítás, megnevezés, lokalizálás		Értelmezés, összefoglalás, parafrázis, összehasonlítás, osztályozás, magyarázat		Végrehajtás, használat, szemléltetés, megoldás, módosítás, számítás
Elemezze Az ötletek egyszerűbb részekre bontása, hogyan megértsük, hogyan illeszkednek egymáshoz.		Hozzon létre Új dolgok tervezése és előállítás		Értékelje a honlapot. Használja ismereteit egy probléma megoldására irányuló javaslatához
Összehasonlítás, szembeállítás, kategorizálás, differenciálás, vizsgálat, dekonstruálás.		Tervezés, konstruálás, tervezés, gyártás, Meghívás, írás, javaslat		Kritizálás, feltételezés, ellenőrzés, Kísérletezés, bírálat, tesztelés

2.5.2 ADDIE

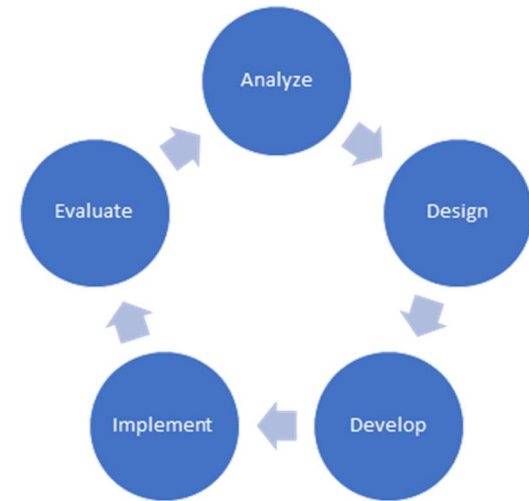
A modell neve egy betűszó, amely az oktatástervezés 5 lépését jelenti:

- 1) **Elemzés** - Tanfolyami cél / A meglévő tartalom leltára / Üzleti partnerek visszajelzései.
- 2) **Tervezés** - A tanfolyam lebonyolításának módja - személyes | online | vegyes | kohorsz / Ki fogja a tartalmat átadni / Mi a létrehozás ütemterve / Milyen eszközöket használnak a létrehozáshoz / Storyboard és eszközgyűjtemény
- 3) **Fejlesztés** - Eszközök összegyűjtése / Egyéni kurzusok, fejezetek, leckék és modulok fejlesztése a storyboardból / Videófelvétel / Hangfelvétel / Feltöltés a tanulási portálra / Munkalapok létrehozása
- 4) **Végrehajtás** - Online vagy hibrid betöltés a tanulási portálra / Személyes ülésbeosztás / A tanulók hozzárendelése / A teljesítés nyomon követése / Monitoring
- 5) **Értékelés** - felmérés a tanulókról / A célok teljesülésének értékelése / A viselkedésváltozás értékelése / A szükséges változtatások meghatározása és a tanfolyam felülvizsgálata

Eredetileg a keretrendszer hierarchikus volt. A tanulási folyamat megtervezése egy elemzéssel kezdődött (pl. a célközönség vagy egy oktatási program piaci illeszkedése), és a végleges, teljesen kidolgozott képzés megvalósítás utáni értékelésével zárult. Idővel ez inkább hurokká alakult át. Az ADDIE-modellt követő tanárok és tanfolyam-építők újra és újra használhatják az 5 lépést, és végül egy finomhangolt, optimális tanfolyamtervezéssel jutnak el a végeredményhez.



a)



b)

2. ábra Változások az ADDIE modell keretrendszer alkalmazásában: a) hierarchikus, b) hurok

Az ADDIE **a legjobb modell a kezdők számára a tanfolyamok tervezésében**. Segít jól megszervezni a nagyszerű tanulási élmény hatékony kialakításához szükséges lépéseket.

2.5.3 Gagné kilenc oktatási eseménye

Gagné kilenc tanítási eseménye segíthet a tanítási tartalom előkészítésének és átadásának keretrendszerét kialakítani, miközben figyelembe veszi és kezeli a tanulás feltételeit. A kilenc esemény végrehajtása előtt elkészíthetők a tanfolyami célok és a tanulási célkitűzések - a célok és célkitűzések segítenek az eseményeket a megfelelő kontextusba helyezni. Az oktatás kilenc eseménye ezután módosítható a tartalomhoz és a tanulók tudásszintjéhez igazodva. A modell a következő lépésekből áll:

Az utasítás bemutatása előtt:

- 1) **A tanulók figyelmének felkeltése** - Biztosítsa, hogy a tanulók készen álljanak a tanulásra és a tevékenységekben való részvételre azáltal, hogy olyan ingereket ad, amelyek megragadják a figyelmüket. Ez néhány módszer a tanulók figyelmének megragadására:
 - a) Újdonsággal, bizonytalansággal és meglepetéssel ösztönözze a tanulókat.
 - b) Tegyen fel gondolatébresztő kérdéseket a diákoknak
 - c) A tanulók tegyenek fel kérdéseket, amelyekre a többi tanuló válaszolhat.
 - d) Vezessen jégtörő tevékenységet
- 2) **Tájékoztassa a diákokat** a kurzus és az egyes órák **célkitűzéseiről vagy eredményeiről**, hogy megértsék, mit kell tanulniuk és mit kell tenniük. Adja meg a célkitűzéseket az oktatás megkezdése előtt. Íme néhány módszer az eredmények kijelölésére:
 - a) Az elvárt teljesítmény leírása
 - b) A szabványos teljesítmény kritériumainak leírása
 - c) A tanulók határozzák meg a szabványos teljesítmény kritériumait
 - d) A kurzus célkitűzéseinek feltüntetése az értékelési felkérésekben
- 3) **A korábbi tanultak felidézésének ösztönzése** - Segítsen a tanulóknak értelmet adni az új információknak azáltal, hogy azokat olyasmivel hozzák összefüggésbe, amit már ismernek, vagy amit már megtapasztaltak. A felidézés ösztönzésére számos módszer létezik:
 - a) Kérdések korábbi tapasztalatokról
 - b) Kérdezzük meg a tanulókat a korábbi fogalmak megértéséről
 - c) A korábbi tanfolyami információk kapcsolása az aktuális témához
 - d) A tanulóknak a korábbi tanulást be kell építeniük a jelenlegi tevékenységekbe

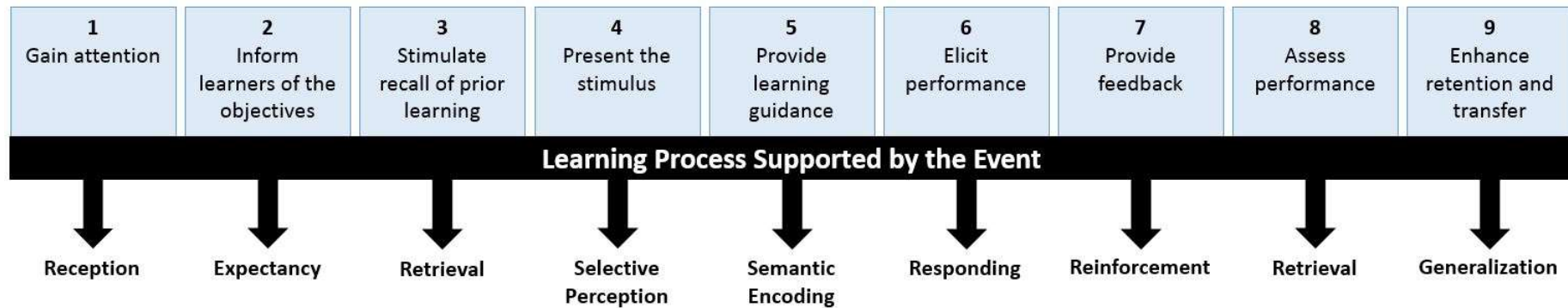
Az oktatás bemutatása közben:

- 4) **A tartalom bemutatása** - Használjon stratégiákat a lecke tartalmának bemutatására és a hatékonyabb oktatás érdekében. Szervezze és csoportosítsa a tartalmat értelmes módon, és adjon magyarázatot a bemutatás után. Az alábbiakban a lecketartalom bemutatásának és jelzésére szolgáló módszereket ismertetjük:
 - a) Ugyanazon tartalom több változatának bemutatása (pl. videó, bemutató, előadás, podcast, csoportmunka stb.).
 - b) Különböző médiumok használata a tanulók tanulásba való bevonására
 - c) Aktív tanulási stratégiák beépítése a tanulók bevonása érdekében
 - d) Hozzáférés biztosítása a Blackboardon található tartalmakhoz, hogy a diákok órán kívül is hozzáférhessenek azokhoz.
- 5) **Tanulási tanácsadás** - Tájékoztatja a tanulókat a tartalom elsajátítását segítő stratégiákról és a rendelkezésre álló forrásokról. Más szóval, segítsen a tanulóknak megtanulni, hogyan tanuljanak. Az alábbiakban példákat találunk a tanulási tanácsadás módszereire:
 - a) Szükség szerint nyújtson oktatói támogatást - azaz olyan segédeszközöket, amelyeket lassan el lehet távolítani, ahogy a tanuló megtanulja és elsajátítja a feladatot vagy a tartalmat.
 - b) Változatos tanulási stratégiák modellezése - pl. mnemotechnika, fogalomtérképezés, szerepjáték, vizualizálás.

- c) Használjon példákat és nem példákat - a példák segítenek a tanulóknak látni, hogy mit kell tenniük, míg a nem példák segítenek a tanulóknak látni, hogy mit nem szabad tenniük.
- d) Esettanulmányok, vizuális képek, analógiák és metaforák - Az esettanulmányok valós alkalmazást nyújtanak, a vizuális képek segítik a vizuális asszociációkat, az analógiák és metaforák pedig ismerős tartalmakat használnak, hogy segítsék a tanulókat az új fogalmakhoz való kapcsolódásban.
- 6) **Teljesítmény (gyakorlás)** - A tanulók alkalmazzák a tanultakat az új készségek és ismeretek megerősítése, valamint a tanfolyami fogalmak helyes megértésének megerősítése érdekében. Íme néhány módszer a tanulói feldolgozás aktiválására:
 - a) Segítse elő a diákok tevékenységeit - pl. tegyen fel mély tanulási kérdéseket, a diákok dolgozzanak együtt társaikkal, segítse elő a gyakorlati laboratóriumi gyakorlatokat.
 - b) Formatív értékelési lehetőségek biztosítása - pl. írásbeli feladatok, egyéni vagy csoportos projektek, prezentációk.
 - c) Tervezzon hatékony tesztek és tesztek - azaz tesztelje a diákokat oly módon, hogy azok demonstrálhassák a tananyag megértését és alkalmazását (szemben az egyszerű memorizálással és felidézéssel).

Az utasítás bemutatása után:

- 7) **Visszajelzés** - Adjon időben visszajelzést a tanulók teljesítményéről, hogy értékelje és megkönnyítse a tanulást, és hogy a tanulók még azelőtt azonosíthassák a megértésben mutatkozó hiányosságokat, mielőtt túl késő lenne. Az alábbiakban néhány olyan típusú visszajelzést ismertetünk, amelyet a tanulóknak adhat:
 - a) A megerősítő visszajelzés arról tájékoztatja a tanulót, hogy azt tette, amit tennie kellett. Ez a fajta visszajelzés nem mondja meg a tanulónak, hogy mit kell javítania, de bátorítja a tanulót.
 - b) Az értékelő visszajelzés tájékoztatja a tanulót teljesítménye vagy válasza pontosságáról, de nem ad útmutatást a továbblépéshez.
 - c) A javító visszajelzés a helyes válasz megtalálására irányítja a tanulókat, de nem adja meg a helyes választ.
 - d) A leíró vagy elemző visszajelzés javaslatokat, utasításokat és információkat ad a tanulónak, hogy segítsen neki javítani a teljesítményén.
 - e) A társak általi értékelés és az önértékelés segít a tanulóknak azonosítani a tanulási hiányosságokat és a teljesítménybeli hiányosságokat saját és társaik munkájában.
- 8) **Teljesítményértékelés** - Tesztelje, hogy az elvárt tanulási eredmények megvalósultak-e a korábban meghatározott tanfolyami célok tekintetében. A tanulás tesztelésének néhány módszere a következő:
 - a) Előzetes és utólagos tesztek elvégzése a tartalmi vagy készségbeli kompetenciák fejlődésének ellenőrzésére.
 - b) Formatív értékelési lehetőségek beágyazása az oktatásba szóbeli kérdések, rövid aktív tanulási tevékenységek vagy tesztek segítségével.
 - c) Változatos értékelési módszerek alkalmazása, hogy a tanulóknak többféle lehetőségük legyen a tudásuk bizonyítására.
 - d) Objektív, hatékony rubrikák kidolgozása az írásbeli feladatok, projektek vagy prezentációk értékeléséhez.
- 9) **A tananyag megtartásának és átadásának fokozása** - Segítsen a tanulóknak több információt megtartani azáltal, hogy lehetőséget biztosít számukra a tanfolyami fogalmak és a lehetséges valós alkalmazások összekapcsolására. Az alábbi módszerekkel segíthet a tanulóknak az új ismeretek internalizálásában:
 - a) Kerülje a tananyag elkülönítését. Kapcsolja össze a tananyag fogalmait a korábbi (és a jövőbeli) fogalmakkal, és a kapcsolatok megerősítése érdekében építsen a korábbi (és a jövőbeli) tanulásra.
 - b) Folyamatosan építse be a korábbi tesztek kérdéseit a későbbi vizsgákba, hogy megerősítse a tanfolyami információkat.
 - c) A tanulók konvertálják az egyik formátumban tanult információkat egy másik formátumba (pl. verbális vagy vizuospatialis). Például a tanulóknak fogalmi térképet kell készíteniük az ötletek közötti kapcsolatok ábrázolására.
 - d) Az elmélyült tanulás elősegítése érdekében világosan fogalmazza meg a tanórai célokat, a konkrét célokat használja az oktatás tervezésének irányításához, és a tanulási tevékenységeket igazítsa a tanórai célokhoz.



3. ábra Gagne 9 eseménye az oktatásban és a kapcsolódó tanulási folyamatban

A Gagne által kidolgozott 9 eseményből álló utasítás könnyen követhető, és segít összpontosítani, hogy a pálya feszes és a célon maradjon. Fontos, hogy a képzés egyenesen a lényegre irányuljon, hogy a tanuló figyelmét fenntartsa. Gagne modellje biztosítja, hogy különböző stratégiákat alkalmazzunk a tanulás megerősítésére.

Az oktatási modell minden egyes lépcsőfokán konkrét tanulási stratégiákat lehet alkalmazni. Ezek a stratégiák alkalmazhatók személyes, online vagy vegyes képzésben.

2.5.4 A tanulás és fejlődés 70-20-10-es modellje

A modellt McCall, Lombardo és Morrison alkotta meg. Három különböző tanulási módot azonosít, és mindegyikhez súlyt rendel. Ezt a modellt elsősorban azért dolgozták ki, hogy segítse a munkáltatókat a munkavállalók hatékony képzésében, hogy jobban teljesítsenek és fejlődjenek a szerepükben. Ez azt jelenti, hogy ez a modell az egyik legjobb **a képzésorientált tanfolyamokhoz**. A munkahelyre jellemző feladatokra és interakciókra támaszkodik. A modell szerint:

- A tudás 70%-a **tapasztalatból, kísérletből és reflexióból** származik.
- A tudás 20%-a **a másokkal való együttműködésből** származik.
- A tudás 10%-a **formális, tervezett tanulásból** származik.

Ez azt jelenti, hogy a kurzusok mintegy 70%-a a tudás gyakorlati alkalmazására összpontosít. Ez elsősorban valós körülményekkel kapcsolatos problémák elemzésével vagy megoldásával kapcsolatos példákon keresztül valósulhat meg. A következő 20%-nak irányított tanulásnak kell lennie: gondoljunk csoportos beszélgetésekre, ötletelésre vagy a szüneti szobákban végzett tevékenységekre. A fennmaradó 10%-ot önképzésre kell fordítani, például olvasásra vagy "házi feladatra". (4. ábra)

70% Példák a munka általi tanulásra ☑ Problémamegoldás ☑ Kihívást jelentő feladatok ☑ Egyéb szerepek és felelősségi körök ☑ Auditálás / felülvizsgálat ☑ Innováció ☑ Reflection	20% Példák a közös munkával történő tanulásra ☑ Munkatársak coachingja a munkahelyen ☑ Együttműködés és folyamatos fejlesztés ☑ Visszajelzés adása és fogadása ☑ Tanulás hálózatokban ☑ Cselekvéses tanulás ☑ Akció utáni felülvizsgálatok
	10% Példák a formális beavatkozással történő tanulásra ☑ Tanfolyamok ☑ Modulok ☑ Műhelyek/Mesterkurzusok ☑ E-Learning ☑ Szemináriumok ☑ Reflection

4. ábra A 70:20:10 modell felépítésének sémája

A 70:20:10 modell megvalósítása segít valódi üzleti hatást elérni azáltal, hogy a szervezeti fókusz a formális tanulási megoldások kizárólagos fejlesztéséről a tanulás munkafolyamatba való integrálására helyezi át (9. táblázat).

9. táblázat A tanulási és 70:20:10 teljesítmény paradigmák összehasonlítása

Tanulási paradigma
Fókuszban a tanulási megoldások: a 10
Elemzi a tanulási igényt
Formális tanulási megoldások kidolgozása és megvalósítása
A tanulási célokra való összpontosítás
A tartalomra összpontosítás
Az elméleti ismeretekre összpontosítás (mi)
Fókuszban az osztályterem. műhely vagy tanulásmenedzsment rendszer
A résztvevőre vagy "tanulóra" összpontosítani a formális tanulási helyzetekben
A tanulás önmagában is esemény
A tanulást elválasztják a munkától

70:20:10 teljesítményparadigma
A munka és a tanulás, a közös tanulás és a formális megoldások közötti hatékony kapcsolatok megteremtésére összpontosít, vagy 70:20:10
A tanulás a szervezeten belüli teljesítményproblémák kezelése
Elemzi a szervezeti és teljesítménybeli igényeket
Megoldásokat dolgoz ki és nyújt a szervezeti teljesítmény javítására és az ebből való tanulásra.
A teljesítménycélokra való összpontosítás
A kontextusra és a tartalomra összpontosítás
A gyakorlati tudásra összpontosít (hogyan)
A teljes szervezetre összpontosítani
A munkára, a munkavállalókra és a szervezetre összpontosítás
A tanulás folyamatos folyamat és az általános teljesítmény része.
A tanulás és a munka integrálódik

2.5.5 AGILE és gyors prototípusgyártás

Az agilis és gyors prototípusfejlesztés jó oktatástervezési modell nagyobb csapatok és projektek számára. Segíthet a több érdekelt féllel rendelkező projektek gyors és erőforrás-hatékony előrehaladásában. E modell használatával a csapat "összehangolódik" és "beáll", a tervezők és fejlesztők pedig kis, gyakori tételekben készíthetik el a produktumokat. A tanfolyamtervezési folyamat során könnyen felülvizsgálható és finomítható. **Ezzel a modellel való munka egy szülő tanfolyam-fejlesztő számára több munkát jelent és bonyolítja a folyamatot.**

Az agilis keretrendszer 5 kulcsfontosságú elemet tartalmaz:

- **Összehangolás** - Elemezze a tanfolyamára vonatkozó piaci igényeket. Szólítsa meg a csapatát, és állapodjon meg a célokról és célkitűzésekről.
- **Készülj fel** – Gyűjtse össze a képzési program felépítéséhez szükséges ismereteket és forrásokat. Tervezze meg a projekt ütemezését és ossza ki a feladatokat.
- **Iterálás és megvalósítás** - Készítse el a tanfolyam prototípusát. A meglévő prototípusok felülvizsgálata.
- **Kihasználás** - Használja ki optimálisan a projekt erőforrásait, beleértve az embereket, a technológiát és az adatokat.
- **Értékelés** - Legyen egy értékelési stratégiája, és alkalmazza azt minden egyes prototípusra, amelyet a csapata készít.

A Rapid Prototyping összehangolja az agilis keretrendszert a tanfolyam-tervezési folyamat 3 alapvető lépésével:

- Tervezés,
- Fejlesztés, és
- Értékelés.

A tanfolyamok tervezői ezzel a megközelítéssel tanfolyami prototípusokat (a végtermék mintáit, kicsinyített modelljeit) készítenek. A tanfolyami prototípusok elkészítése után az érdekelt felek (beleértve az oktatókat, a tervezőket és a fejlesztőket) értékelik az egyes prototípusokat, és átdolgozott iterációkat készítenek, amíg el nem érik a kívánt eredményt (felhasználóbarát, vonzó és hatékony képzés). Ez 3 megismételhető lépést jelent a tanulási program tervezéséhez:

- 1) Prototípusok készítése
- 2) A áttekintése
- 3) Finomítás

A fent leírt megközelítés azt jelzi, hogy ennek az oktatástervezési modellnek a gyökerei az informatika területén találhatók.

3 Iránymutatások és eszközök a nyomon követéshez és értékeléshez

Az alapvető tanfolyam-alkotói megközelítésben a tanfolyamokat folyamatosan javítani kell. Ennek egyik legjobb módja a tanulók meghallgatása. A probléma az, hogy sok tanuló nem mindig fog beszámolni arról, hogyan megy a tanfolyam. A tanulók lemorzsolódnak, lemondják az előfizetésüket, vagy befejezik a tanfolyamot és eltűnnek, és a tanfolyam készítőjének az a feladata, hogy döntő fontosságú információkat szerezzen a motivációjukról.

A megfelelő tanfolyami mérőszámok bevezetése segít meghatározni, hogy a tanulók mit gondolnak a tanfolyamról, és hogyan tudja a tanfolyam tervezője jobbá tenni azt. A mérőszámok nem csak a jobb tanfolyam építéséhez fontosak, hanem az üzlet szempontjából is létfontosságúak. A tanulók mindig azt keresik, hogy mit kapnak a befektetésükért (idő és pénz). A metrika feladata nem csak az, hogy összeadja a sikeres és sikertelen diplomások arányát. Az alábbiakban bemutatjuk a nyolc alapvető online kurzus mérőszámot, amelyeket nyomon lehet követni, és azt, hogy hogyan lehet az eredményeiket a sikeresség javítására használni [9].

3.1 Hallgatók értékelése kontra tanfolyam értékelése

Sok vita folyt az értékelés kifejezés helyes használatáról az értékelés kifejezéssel szemben. Az egyik álláspont szerint az értékelés különbözik az értékeléstől. Egyes kutatók, különösen Észak-Amerikában, az értékelés kifejezést a programok, politikák, szervezetek és hasonló erősségeinek és gyengeségeinek vizsgálata és jelentés készítése céljából végrehajtott tanulmányokra használják, hogy javítsák hatékonyságukat. Az értékelést ezzel szemben arra használják, hogy "értéktételek kialakítására utaljanak, hogy meghatározzák a tanulás és a tudás jelentőségét, fontosságát, értékét", és "különböző eljárások felhasználásával információt szerezzenek az egyén tanulásáról". Egy másik álláspont az értékelést az értékelés részhalmazának tekinti, és a nagyobb értékelési tevékenység értékes eszközének. A legegyszerűbb meghatározás a következő lehet: "Az értékelés azt kérdezi: "Mennyit?", míg az értékelés azt kérdezi: "Elég jó-e?" és "Ha nem, miért nem?"". [3] Az értékelések diagnosztizálják a tanulási hiányosságokat és az előrehaladást, míg az értékelések ítélik meg, és az eredmények minőségére helyezik a hangsúlyt. Az értékelések és az értékelések alapvető jellemzőinek összehasonlítása a 10. táblázatban található.

Az értékelés és az értékelés kérdésének összetettsége abból adódik, hogy az online tanfolyamokon keresztül történő oktatás a tanulás és a fejlődés nagyon különböző területeire összpontosíthat. A tanulás és fejlődés alapvető területei a következők:

- ✓ Nyelvi és kommunikációs fejlesztés
- ✓ Kognitív fejlődés
- ✓ Egészség és fizikai fejlődés
- ✓ Ézelmi-szociális fejlődés
- ✓ A tanulás megközelítései

10. táblázat A felmérések és értékelések jellemzőinek összehasonlítása [10]

Aspect	Értékelések	Értékelések
--------	-------------	-------------

Természet	Diagnosztika; azonosítja a tanulási hiányosságokat és az előrehaladást.	Ítélező; az általános minőségre és a sikerre helyezi a hangsúlyt.
Cél	Irányítja az egyéni tanulási utakat, méri a megértést.	Meghatározza az általános sikert, tájékoztatja a döntéshozatalt.
Időzítés	Lehet folyamatos (formatív) vagy konkrét pontok (szummatív).	Lehet formatív vagy szummatív, gyakran egy tanulmányi időszak végén.
Visszajelzés	Folyamatos visszajelzést ad a tanulás során történő javulás érdekében.	Visszajelzést ad az általános javulás és döntéshozatal érdekében.
Terjedelem	Konkrét készségekre vagy szélesebb körű megértésre összpontosít.	A teljesítmény és az eredmények holisztikus szemléletét foglalja magában.
Részvétel	Mind az értékelőt, mind az adóalanyt dinamikus folyamatba vonja be.	Az értékelőnek az adóalany teljesítményével kapcsolatos értéktételeket kell megfogalmaznia.
Cél	Célja a tanulás, az egyéni fejlődés fokozása.	Célja az érték és a siker meghatározása, valamint a szélesebb körű képzési döntések megalapozása.

Sok modern szerző az "értékelés" kifejezést inkább általános fogalomként használja, amely magában foglalja a program, a kurzus és a hallgatói tanulás szintjén végzett értékelést. Ennek a megközelítésnek az egyszerűsített struktúrája a következőkből áll [3]:

1. Makroszintű értékelés - a teljes online oktatási program értékelésére vonatkozik. Az ilyen értékelés több átfogó célból is fontos egy online oktatási program számára, amelyek a következők: (a) az erőforrások befektetésének igazolása, b) a program céljai felé tett előrehaladás mérése, c) a minőséggel és hatékonysággal kapcsolatos kérdések mérése, d) a fejlesztés alapjának biztosítása, valamint e) az intézményi stratégiai tervezés és döntéshozatal informálása. Ezekből az általános célokból több releváns értékelési kérdés is levezethető:

- ✓ Összhangban van-e a program az intézményi küldetéssel?
- ✓ Vannak-e a programnak világos céljai és célkitűzései, és vannak-e elfogadott rendelkezések és intézkedések a program felügyeletére, elszámoltathatóságára, értékelésére és értékelésére?
- ✓ Rendelkeznek-e forrásokkal az infrastruktúra és a kommunikációs technológiák, az oktatók képzése és támogatása, valamint a hallgatók toborzása, megtartása és támogatása terén?
- ✓ Vannak-e kritériumok a versengő érdekek elosztásáról szóló döntés meghozatalakor?
- ✓ Költséghatékony-e a program? Kimutatható-e a befektetés pozitív megtérülése a pénzügyi költségek tekintetében?
- ✓ A lehető legmegbízhatóbb és legbiztonságosabb-e a technológiai átviteli rendszer, beleértve a biztonsági mentésre és a katasztrófa utáni helyreállításra vonatkozó terveket?

2. A mezoszintű értékelés A mezoszintű értékelés az egyes online oktatási kurzusok értékelésére vonatkozik. Ennek központi eleme Az értékelés szintje az a kérdés, hogy milyen kritériumokat kell használni az online kurzusok és az oktatás értékeléséhez. A rendelkezésre álló szakirodalom alapján tíz kulcskérdést (kritériumot) azonosítottak és dolgoztak ki az online kurzusok értékelésére:

- ✓ A tanfolyam céljait, az oktató elvárásait és a feladatok értékelési kritériumait jól kommunikálják a tanuló felé?

- ✓ A kurzus elegendő támogatást nyújt-e a hallgatóknak (beleértve az oktatási és technikai támogatást is) a kurzus célkitűzéseinek és a hallgatók egyéb releváns igényeinek teljesítéséhez?
- ✓ Az osztály aktív tanulásra ösztönzi a diákokat?
- ✓ Az online kurzus ösztönzi a tanuló és az oktató közötti kapcsolatot?
- ✓ Az online kurzus ösztönzi-e a tanulók közötti interakciót és együttműködést?
- ✓ Ösztönzi-e a kurzus a metakognitív készségeket?
- ✓ A tanulás hatékony (kontextuális, hiteles) példákon alapul?
- ✓ Megfelelő-e az oktató visszajelzése a tanuló tanulásának támogatásához (pl. nem túl sok és nem is túl kevés, éppen időben stb.)?
- ✓ Az osztály többféle értékelési módszert alkalmaz, amelyek összhangban vannak a kurzus célkitűzéseivel és a tervezett tevékenységekkel?
- ✓ A kurzus hatékonyan használja a technológiát a tanulás és a tanítás támogatására?

3. Mikroszintű értékelés - a mikroszintű értékelés középpontjában az egyes online tanulók állnak. Az egyéni tanuló értékelése jellemzően az alábbi három kategória egyikébe vagy többjébe sorolható:

- a) **A tanuló felfogása** - Amikor a tanulók beiratkoznak egy online kurzusra, olyan oktatási élménybe kerülnek, amely nagyon különbözik a szokásos tantermi, szemtől-szembeni környezettől. A jelenlegi online oktatási kurzusok általában többnyire vagy teljesen szöveg alapúak, aszinkron, és több vitafolyamatot tartalmaznak. Ezért a tanfolyam adminisztrátorai és oktatói általában kíváncsiak arra, hogy a tanulók hogyan "érzik" magukat a tanfolyam során. Mivel nehéz elérni az online tanulókat, akiket gyakran tér vagy idő választ el egymástól, a tanulók megítélésének értékelése általában kérdőíves felmérésekkel történik. Az e célt szolgáló néhány gyakori értékelési kérdés a következő:
 - ✓ Élvezi a tanuló az egész tanfolyamot?
 - ✓ Hogyan viszonyulnak a tanulók az online tanuláshoz az egész tanfolyam előtt, alatt és után?
- b) **A tanuló folyamata** - bár a tanulónak az online tanulásról alkotott elképzelése hasznos és hasznos információ lehet, általában nem elég, ha csak itt ér véget. A legtöbb oktató a tanulóknak az online tanulásban való részvételét is szeretné megismerni számos különböző folyamaton keresztül, mint például az együttműködés, a megismerés, a problémamegoldás és mások. Az ilyen folyamatok meghatározásának egyik gyakori módszere a tanulók online viták átiratainak tartalomelemzése. A tartalomelemzés alkalmazása azonban nem mentes néhány problémás kérdéstől. E problémák közül néhány a következő:
 - ✓ Milyen elemzési egységet kell használni - teljes üzenetküldéseket, tematikus egységeket vagy mondatokat?
 - ✓ Hogyan biztosítható a magas megbízhatóság a tartalomelemzésben?
 - ✓ Hogyan értékeli a "passzív" tanulókat? A passzív tanulók nem vesznek részt gyakran a vitában, de úgy vélik, hogy sokat tanultak a mások által írt hozzászólások és válaszok olvasásából és átgondolásából.
 - ✓ Hogyan biztosított a tartalomelemzés érvényessége? A tartalomelemzési modellek mutatói leírják-e azt, amit leírni szándékoznak?
- c) **A tanuló terméke** - jellemzően a tanuló online tanulásból származó termékének értékelését használják annak meghatározására, hogy mennyi tudást vagy készséget szerzett a tanfolyam után. Ezt jellemzően hagyományos módon, például tanfolyam végi tesztekkel, záródolgozatokkal és záróprojektekkel végzik. Az alternatív módszerek közé tartoznak a portfóliók és az előadások.

Hallgatók értékelése

Az online tanfolyamok minőségi értékelésének biztosítása elengedhetetlen a résztvevők tudásának és készségeinek hatékony ellenőrzéséhez. A minőségi értékelésnek igazságosnak, relevánsnak, megbízhatónak és az online környezethez igazítottnak kell lennie. A minőségi értékelés az online tanfolyamokon az

alapos előkészítésen, a világosan meghatározott kritériumokon, a különböző értékelési módszerek alkalmazásán és a méltányos megközelítésen múlik. Fontos továbbá a rendszeres visszajelzés, a csalás minimalizálása és az értékelési eljárások folyamatos javítása. Ezen elemek kombinálásával az értékelés nemcsak a tudás tesztelését biztosíthatja, hanem a résztvevők fejlődését és készségeik fejlesztését is támogatja. ErgoDesign projekt kimeneti javaslat az online kurzus értékelési struktúrájára:

1. Az értékelési módszerek sokfélesége

- ✓ **Vegyítse a formális és informális értékeléseket:** Vegyen fel különböző típusú értékeléseket, például teszteket, feladatokat, projekteket, vitaanyagokat és önértékeléseket. A sokszínűség jobb képet ad a résztvevők képességeiről, és kiküszöböli az egyoldalúságot.
- ✓ **Tesztek és tesztek:** Automatizált tesztek használata különböző típusú kérdésekkel (feleletválasztós, rövid válaszok, párosítás, igaz/hamis) az azonnali értékelés és visszajelzés lehetővé tétele érdekében.
- ✓ **Nyílt végű feladatok és projektek:** Ezek lehetővé teszik a tartalom megértésének mélyebb értékelését, különösen az elemzést, alkotást és kritikai gondolkodást igénylő készségek terén.

2. Világosan meghatározott értékelési kritériumok

- ✓ **Rubrikák és osztályozási skálák:** Hozzon létre világosan meghatározott osztályozási kritériumokat tartalmazó rubrikákat, amelyek elmagyarázzák, hogy a különböző feladatok hogyan kerülnek értékelésre. Így a diákok pontosan tudni fogják, hogy mit várnak el tőlük, az értékelés pedig következetes és átlátható lesz.
- ✓ **A követelmények egyértelműsége:** Előzetesen tájékoztassa a résztvevőket a feladatok elvégzésének követelményeiről, hogy tudják, mik az értékelés céljai, és milyen készségeket vagy ismereteket értékelnek.

3. Rendszeres visszajelzés

- ✓ **Gyors és építő jellegű visszajelzés:** Adjon rendszeres és konkrét visszajelzést a résztvevőknek, hogy segítse őket a fejlődésben. Az automatizált rendszerek azonnali visszajelzést adhatnak a tesztek után, de az oktatótól származó kézi visszajelzésnek is az értékelés részét kell képeznie.
- ✓ **Önértékelés és társértékelés:** A résztvevők bevonása az önértékelésbe és a társak általi értékelésbe elősegíti az önreflexiót és a kritikus gondolkodás fejlesztését.

4. Az értékelés hitelessége és alkalmazhatósága

- ✓ **Hiteles feladatok:** Olyan értékelési feladatokat hozzon létre, amelyek reálisak és a valós helyzetekre alkalmazhatók. Például a projektfeladatok, szimulációk vagy gyakorlati problémák megoldása segít a résztvevőknek abban, hogy jobban alkalmazzák a tanultakat, miközben a gyakorlati készségeket is értékelik.
- ✓ **Formatív vs. szummatív értékelés:** Kombinálja a formatív értékelést (folyamatos értékelés a visszajelzés és a támogatás biztosítására) a szummatív értékeléssel (végső értékelés a tanfolyam befejezése után). A formatív értékelés elősegíti a folyamatos fejlődést.

5. Az értékelés megbízhatósága és igazságossága

- ✓ **A csalás minimalizálása:** Használjon olyan technológiákat, mint például ellenőrző eszközök (pl. online ellenőrzés) vagy időben korlátozott tesztek, amelyek korlátozzák a csalás lehetőségét.
- ✓ **Kérdések és válaszok randomizálása:** A tesztek és kvízek esetében használja a kérdések vagy válaszok véletlenszerű sorrendjét, hogy csökkentse az együttműködés vagy az azonos kérdések ismétlődésének lehetőségét.
- ✓ **Határidők és nyílt könyvek:** Az időkorlátok korlátozhatják a puskázást, de fontolja meg a nyílt könyvvel írt teszteket, amelyek inkább a tudás alkalmazására, mint a tények memorizálására összpontosítanak.

6. Műszaki integritás és hozzáférhetőség

- ✓ **Vizsgálati technológiák:** Megbízható értékelési eszközök használata, amelyek lehetővé teszik a zökkenőmentes hozzárendelést és osztályozást. Technikai problémák esetén fontos a technikai támogatás elérhetősége.
- ✓ **Hozzáférhetőség mindenki számára:** Biztosítani kell, hogy minden teszt és értékelési feladat a speciális igényű résztvevők számára is hozzáférhető legyen (pl. alternatív feladatformák biztosítása vagy videók feliratozása).

7. Folyamatos értékelés és adaptív megközelítés

- ✓ **Félévközi tesztek és számonkérések:** Engedje meg a résztvevőknek, hogy rendszeresen teszteljék magukat kis tesztek segítségével, hogy folyamatosan értékelhessék tudásukat és a tanfolyam előrehaladását.
- ✓ **Adaptív tesztelés:** Adaptív tesztek használata, amelyek alkalmazkodnak a résztvevők tudásszintjéhez. A kérdések összetettsége a korábbi válaszok alapján változik, ami jobb képet ad a tényleges képességekről.

8. Átláthatóság és méltányosság

- ✓ **Az eredmények kommunikálása:** Biztosítsa, hogy a résztvevők egyértelműen hozzáférjenek az eredményekhez és a visszajelzésekhez. Az értékeléssel kapcsolatos információkat egyértelműen közölni kell, beleértve a fellebbezési eljárásokat is.
- ✓ **Az értékelés anonimizálása:** Az írásbeli munkák vagy projektek esetében az értékelés anonimizálható, hogy az értékelők részéről az esetleges előítéleteket a lehető legkisebbre csökkentsék.

9. Az értékelési eljárások folyamatos javítása

- ✓ **Elégedettségi felmérés:** Gyűjtsön visszajelzést a résztvevőktől az értékelési folyamatokról, hogy folyamatosan javítani tudja az értékelést, és biztosítani tudja, hogy az igazságos és hatékony legyen.
- ✓ **Az értékelés értékelése:** Rendszeresen felülvizsgálja az értékelési módszerek hatékonyságát és a kurzus célkitűzéseire való igazítását.

A kurzusok értékelése

Az online tanfolyamok egyszerű értékelésére alkalmas egyszerű keretrendszer elsősorban a következő szempontokra összpontosít: "mit" kell értékelni:

- ✓ a résztvevők egyéni jellemzői;
- ✓ a részvételi dimenzió;
- ✓ üzenetelemzés és -értékelés a tartalom és a közös munka szempontjából;
- ✓ az interperszonális kommunikáció elemzése;
- ✓ a tutorok és szakértők által nyújtott támogatás hatékonysága;
- ✓ a résztvevők reakciója a tanfolyam lebonyolításában alkalmazott módszertani megközelítésre;
- ✓ a tananyag minősége;
- ✓ a tanulási környezet minden formája - helyi, virtuális, szociális stb;
- ✓ kommunikációs technológia;
- ✓ a befektetés megtérülése a hasonló személyes tanfolyamokhoz képest

A fenti keret alapján az alábbiakban felsorolt eljárás "hogyan" és "mikor" végezze el az értékelést - minden értékelési célhoz az értékelés megfelelő működési módja kapcsolódik:

1. A belépési kérdőív benyújtása - mérőeszköz:

- 1.1. előismeretek és a témával kapcsolatos korábbi tapasztalatok

- 1.2. terület résztvevői hozhatnak a tanfolyamra;
- 1.3. a beiratkozás oka és elvárások;
- 1.4. minden egyes résztvevő tanulási környezete;
- 1.5. IKT know-how
2. A gyakorlatok nyomon követése - a végrehajtott gyakorlatok eredményének ellenőrzése -
3. Számítógépes konferenciák figyelemmel kísérése - a megbeszéléseken való részvétel és az együttműködési tevékenységekhez való hozzájárulás ellenőrzése.
4. Rövid előrehaladási jelentések kérése - hívja fel a tanárok figyelmét minden olyan hasznos információra, amely a tanfolyam egyes részeinek kalibrálásához vagy megerősítéséhez szükséges stb.
5. Csoportos termelésre vonatkozó kérés - a közös munka hatékonyságának ellenőrzése
6. Egyéni esszék bekérése a kurzusmodulok végén - a tartalom elsajátításának mértékének ellenőrzése
7. Záró projekt iránti kérelem - a tanfolyam során átadott összes tudás alkalmazására való képesség igazolása.
8. Végleges kérdőív benyújtása - véleménykérés a következőkről:
 - 8.1. Érdeklődés a tanfolyam tartalma iránt;
 - 8.2. Elfogadott oktatási megközelítés;
 - 8.3. Az elvárások és az elért eredmények közötti megfelelés;
 - 8.4. Felhasznált tananyag;
 - 8.5. A tevékenységek szervezése;
 - 8.6. Az egyes diákok részvételi módjai (logisztika);
 - 8.7. A hálózatépítéssel és a javasolt technológiák használatával kapcsolatos technikai szempontok;
 - 8.8. A tutorok és a területi szakértők teljesítménye különböző szerepeikben
9. A gyakorlati szakasz megfigyelése - annak ellenőrzése, hogy a tanfolyamon megszerzett ismereteket és készségeket át tudja-e adni a saját szakmai területén.

Az **online tanfolyam értékelésének** átfogónak kell lennie, és tartalmaznia kell a tartalom minőségétől az interaktivitáson át a résztvevők elégedettségéig terjedő értékelést. Mindezen szempontok figyelembevételével hatékonyan azonosíthatók a kurzus erősségei és gyengeségei, és intézkedéseket lehet hozni a jövőbeni javítás és optimalizálás érdekében. Az értékelés szerves része az online kurzus minőségének és hatékonyságának biztosításának. Nemcsak a tanfolyam sikerének értékelésében segít, hanem a fejlesztendő területek azonosításában is. Az online kurzusértékelés alapvető szerkezetének átfogónak kell lennie, és több kulcsfontosságú szempontra kell kiterjednie. Az ErgoDesign javaslata egy ilyen struktúra tíz terület formájában:

1. A tanfolyam céljai és eredményei

- ✓ **A tanfolyami célok egyértelműségének értékelése:** A tanfolyam céljai világosan meghatározottak és érthetőek voltak-e a résztvevők számára?
- ✓ **A tanulási eredmények elérése:** Elérték-e a hallgatók a kurzus alapján a kívánt tanulási eredményeket? Mi a bizonyíték erre (tesztek, gyakorlati feladatok, projektek)?

2. A tananyag minősége

- ✓ **A tartalom relevanciája és időszerűsége:** Naprakész volt-e a tanfolyam tartalma, és a résztvevők igényeihez igazodott-e?
- ✓ **Tartalmi struktúra és szervezés:** A tanfolyam jól strukturált és logikus egységekre tagolt, amelyek megkönnyítik a téma megértését?
- ✓ **Multimédiás tartalom:** Milyen minőségűek voltak a videók, prezentációk, szöveges anyagok és egyéb tartalmi formák? Világosak és informatívak voltak?

3. Interaktivitás és elkötelezettség

- ✓ **Interakciós lehetőségek:** A tanfolyam elegendő lehetőséget biztosított-e a résztvevők és az oktatók közötti interakcióra (vitafórumok, webináriumok, kérdések és válaszok)?
- ✓ **Interaktív elemek:** Voltak-e interaktív eszközök, például kvízek, szimulációk vagy játékosítás a résztvevők bevonásának ösztönzésére?

4. Platformtervezés és használhatóság

- ✓ **Könnyű használat:** A platform felhasználóbarát volt? Könnyű volt-e navigálni a modulok, feladatok és anyagok között?
- ✓ **Hozzáférhetőség és kompatibilitás:** A tanfolyam elérhető volt-e különböző eszközökön (mobil, táblagép, számítógép)? Biztosítottak-e hozzáférési lehetőségeket a speciális igényű résztvevők számára?

5. Támogatás és visszajelzés

- ✓ **Az oktatói támogatás minősége:** Mennyire gyorsan és hatékonyan válaszoltak az oktatók vagy a támogatás a résztvevők kérdéseire?
- ✓ **Visszajelzés a feladatokról és a tesztekéről:** Kapott-e rendszeres és építő jellegű visszajelzést a feladatokról? A visszajelzés világos és hasznos volt-e a résztvevők további fejlődése szempontjából?

6. A résztvevők sikerességi aránya

- ✓ **A tanfolyam elvégzésének aránya:** A résztvevők hány százaléka fejezte be sikeresen a tanfolyamot? Mi okozhatta a magas befejezetlenségi arányt (pl. összetettség, időigény)?
- ✓ **A készségek elsajátításának szintje:** Milyen mértékben sajátították el a tanulók az új készségeket vagy ismereteket? Ezt tesztekkel, projekkel vagy önértékelő kérdőívekkel lehet mérni.

7. A műszaki megoldások sikere

- ✓ **A technológiák megbízhatósága:** Voltak-e technikai problémák (kimaradások, lassú betöltés, hozzáférési problémák) a tanfolyam során?
- ✓ **Műszaki támogatás:** A technikai támogatás elérhető és hatékony volt-e a problémák megoldása során?

8. A résztvevők elégedettsége

- ✓ **Elégedettségi kérdőívek:** A tanfolyam végén célszerű kérdőívek segítségével visszajelzést gyűjteni a résztvevőktől. Itt értékelik a tanfolyammal, az oktatókkal, az anyagokkal és a platformmal kapcsolatos általános elégedettségüket.
- ✓ **Ajánlások és fejlesztési ötletek:** Voltak a résztvevőknek konkrét javaslatai vagy észrevételei a tanfolyam javítására?

9. Gazdasági hatékonyság

- ✓ **Költség vs. haszon:** Milyen költségekkel járt a tanfolyam kidolgozása és megvalósítása az előnyökhöz képest? Ez a szempont különösen fontos a szervezők vagy a tanfolyamot adminisztráló vállalatok számára.

10. Hosszú távú hatás

- ✓ **Elsajátított és gyakorlatba ültetett készségek:** Ahol lehetséges, az értékelésnek azt is nyomon kell követnie, hogy a résztvevők hogyan használják a gyakorlatban a megszerzett készségeket. Ezt felmérésekkel lehet mérni a tanfolyam befejezése után bizonyos idő elteltével.

3.2 Az online kurzusfigyelés alapvető mérőszámai

Annak érdekében, hogy megbízható és objektív áttekintést kapjunk az online kurzusról a kívánt struktúrában, megfelelő értékelési kritériumokat - mérőszámokat - kell meghatározni. E mérőszámok kombinációja holisztikus képet ad az online kurzus teljesítményéről és hatékonyságáról. Minden egyes metrika más-más képet nyújt a tanfolyam minőségéről, akár a résztvevők elégedettségét, akár a teljesítményt, akár a technikai támogatást tekintve. Az ezeken a metrikákon alapuló minőségértékelés lehetővé teszi a tanfolyamok javítását, a tanulási folyamat optimalizálását, valamint a hallgatók elégedettségének és sikerességének növelését.

Az ErgoDesign projekt megoldásának részeként megfelelő mérőszámokat határoztak meg, amelyek közül a kurzus tervezője kiválaszthatja a megfelelőket:

Tanulói teljesítmény és haladás

1. mérőszám: Tanulási előrehaladás

Annak mérése, hogy a résztvevők eredményei hogyan javulnak a tanfolyam során. Ez magában foglalhatja a kezdeti és a végső tesztek eredményeinek összehasonlítását. Ez képet ad arról, hogy a résztvevők valóban haladnak-e a tanulásban, és hogyan fejlődnek a tudásuk vagy készségeik. Alapszinten azok a hallgatók, akik megfelelő ütemben haladnak a tanfolyamon, nagy valószínűséggel elkötelezettek és befektetnek. Ez erős tanfolyamtervezésre utalhat, amelyet megismételhet vagy bemutathat másoknak. A kurzus előrehaladásának nyomon követésére a legmegfelelőbb kérdések:

- ✓ Mennyi ideig tart egy tanulónak egy lecke elvégzése?
- ✓ Milyen gyorsan haladnak előre az egyes témákban és leckékben?
- ✓ Mely fogalmak tűnnek könnyűnek, és melyek túl bonyolultnak?
- ✓ Ha a tanulók következetesen húzzák, hogyan tehetem egyértelműbbé?

A tanulók elégedettsége és jóváhagyása

2. mérőszám: Kilépési felmérések

Csak azért, mert egy tanuló befejezett egy tanfolyamot, még nem jelenti azt, hogy szerette azt. Fontolja meg egy felmérés kiküldését a tanfolyam befejezése után (és miután a tanulók tudják, hogy visszajelzéseik nem befolyásolják az osztályzatukat). Egy gyors kilépési felmérés rögzítheti a kezdeti benyomásokat.

3. mérőszám: Tanfolyam-értékelések

A tanulók nem biztos, hogy nyíltan elmondják, hogyan érzik magukat, de ha megkérdezi, akkor talán hagynak egy véleményt. Azt is megkérdezheti tőlük, hogy milyen valószínűséggel ajánlanák a tanfolyamot egy barátjuknak. Az értékelések tökéletes módja a visszajelzések összegyűjtésének és a fejlesztési lehetőségek feltárásának.

4. mérőszám: Az oktatók hatékonysága

Még a legjobb oktatók is meginoghatnak, amikor online kurzust tartanak. Ellenőrizze, hogy az oktatók hogyan reagálnak a tanulók kéréseire, és hogyan kommunikálnak a tanulókkal. Ezt különösen fontos nyomon követni, ha az oktatók változnak, de a tananyag nem. Van különbség az elkötelezettségben?

5. mérőszám: Fórumok és észrevételek

Az online vitafonalak remek lehetőséget nyújtanak arra, hogy a tanulók együtt dolgozzák fel az anyagot, és érezzék a közösség érzését. Figyelje a csoportos beszélgetéseket, hogy megvizsgálja, hogyan beszélnek a tanulók az anyagról és hogyan lépnek interakcióba vele. A vitafórumban való bizonyos szintű részvétel megerősítő lehet!

6. mérőszám: A tanulók elégedettsége

A tanfolyam értékelése a résztvevők által kérdőívek vagy felmérések segítségével a tanfolyam befejezése után. Azt méri, hogy a résztvevők mennyire voltak elégedettek a tanfolyam tartalmával, oktatójával, platformjával és általános szervezésével. A magas elégedettség pozitív élményt jelent, míg az alacsony elégedettség problémákra utal.

A tanulói kompetencia és jártasság

7. mérőszám: Teszt pontszámok / Kvíz teljesítménye

A résztvevők által a tanfolyam során a teszteken, teszteken és feladatokon elért eredmények. Képet ad arról, hogy a résztvevők mennyire értik és sajátítják el a tanfolyam tartalmát. Az alacsony pontszám azt jelentheti, hogy a tartalom túl nagy kihívást jelent, nem egyértelmű, vagy nem magyarázzák eleget. Ha úgy tűnik, hogy a tanulóknak nehézséget okoz egy kvíz, győződjön meg róla, hogy a kvíz megfelelően tükrözi a tananyagot. Másrészt a túl sok tökéletes teszt/kvíz pontszám azt jelentheti, hogy a tanfolyam (vagy a teszt/kvíz) túl könnyű!

8. mérőszám: A feladatok beadásának minősége

A feladatok mélysége és minősége segít a tanfolyam készítőjének abban, hogy érzékelje, a tanulók hogyan vesznek részt a tanfolyamon. Ha lehetséges, adjon a tanulóknak személyes visszajelzést minden egyes feladról (vagy ellenőrizze az oktató által hagyott visszajelzéseket). Ez segít megérteni, hogy a tanulók hogyan küzdik le az akadályokat. Ez az egyes tanulók esetében magasabb sikerességi arányt (és értékeléseket!) is eredményezhet.

9. mérőszám: Tanúsítványok vs. újratanulás

Mennyi ideig maradnak a tanulók a kurzuson, és visszatérnek-e a kurzusra? Hányan fejezik be a tanfolyamot tanúsítvánnyal, vagy milyen arányban kell megismételni a záróvizsgát? Az erős befejezési arány olyan egyszerű statisztika, amelyet anélkül is nyomon követhet, hogy a tanulóknak kifejezett értékelést kellene adniuk.

Tanfolyam tervezője Részletek

10. mérőszám: A tanfolyamok befejezési aránya

A tanfolyamot sikeresen befejező résztvevők százalékos aránya a beiratkozottakhoz képest. A magas befejezési arány azt jelzi, hogy a résztvevők érdekesnek és értékesnek találják a tanfolyamot, míg az alacsony befejezési arány a tartalommal, annak összetettségével vagy a résztvevők motivációjával kapcsolatos problémákra utalhat.

11. mérőszám: Elkötelezettségi arány

A résztvevők aktív részvételének mértéke a különböző tevékenységekben, mint például a vitafórumok, kvízek, feladatok és webináriumok. A magas szintű részvétel azt jelenti, hogy a résztvevők elkötelezettek, ami fontos az elmélyült tanulás szempontjából. Az alacsony részvételi szint az érdeklődés hiányát vagy a kurzus kialakításával kapcsolatos problémákat jelezheti.

12. mérőszám: Lemorzsolódási arány

A tanfolyamot a befejezés előtt elhagyó résztvevők százalékos aránya. A magas lemorzsolódási arány a tanfolyam tartalmával, nehézségével, technikai problémákkal vagy a nem egyértelmű célokkal kapcsolatos problémákra utalhat.

13. mérőszám: A tanfolyamon eltöltött átlagos idő

A résztvevők átlagosan mennyi időt töltenek a leckék megtekintésével, a feladatok elvégzésével és a tananyaggal való interakcióval. Ez a mérőszám megmutatja, hogy a résztvevők elegendő időt fordítanak-e a tanfolyamra, és hogy a tanfolyami modulok időigénye megfelelően van-e beállítva. A túl rövid idő az érdeklődés hiányára vagy túl könnyű feladatokra utalhat.

14. mérőszám: Net Promoter Score - NPS

Azon résztvevők százalékos aránya, akik ajánlanák a tanfolyamot barátaiknak (támogatók), mínusz azon résztvevők százalékos aránya, akik nem ajánlanák (kritikusok). Az NPS annak mutatója, hogy a résztvevők mennyire értékelik a tanfolyamot, és hogy értékesnek találják-e azt. A magas NPS azt jelenti, hogy a résztvevők ajánlanák a tanfolyamot, ami annak minőségét jelzi.

15. mérőszám: Visszajelzések és vélemények

A visszajelzést vagy véleményt adó résztvevők száma és a visszajelzés minősége. A több visszajelzés növeli a tanfolyam és annak egyes aspektusainak javításának lehetőségét. A visszajelzés minősége fontos a konkrét erősségek és gyengeségek azonosításához.

16. mérőszám: A tanulók megtartási aránya

Azon résztvevők százalékos aránya, akik egy tanfolyam elvégzése után beiratkoznak a következő tanfolyamra. A magas megtartási arány azt jelzi, hogy a résztvevők értéket látnak a tanfolyamokban, és hajlandóak továbbtanulni a kínált programokon belül. Az alacsony visszatartás alacsony motivációt vagy az elvárások elégtelen teljesülését jelezheti.

17. mérőszám: A tanuló-tanuló interakció szintje

A résztvevők közötti kommunikáció és együttműködés mértéke vitafórumokon, csoportos projekteken vagy online megbeszéléseken keresztül. A résztvevők közötti erős interakció elősegíti a mélyebb tanulást és a szociális tanulás fejlődését. Az alacsony interakció az együttműködési lehetőségek hiányát jelezheti.

18. mérőszám: Oktatói elkötelezettség

Az oktató részvételének mértéke a kérdések megválaszolásában, a visszajelzésben és a résztvevők támogatásában. Az oktató aktív részvétele növeli a résztvevők sikerességét és elégedettségét, mivel úgy érzik, hogy támogatják és irányítják őket.

19. mérőszám: Anyagfelhasználási arány

Hány résztvevő használ különböző oktatási anyagokat (pl. videókat, cikkeket, feladatlapokat) és milyen gyakran. Az anyagok felhasználási aránya megmutatja, hogy mely források a leghasznosabbak, illetve a legkevésbé hasznosak a résztvevők számára. Ennek alapján lehetőség van az anyagok tartalmának és formázásának kiigazítására.

20. mérőszám: ROI (Return on Investment) arány

Azt méri, hogy egy tanfolyam mennyi értéket hoz a létrehozásához és végrehajtásához szükséges befektetéshez képest. Ez a mérőszám üzleti szempontból fontos, mivel a szervezeteknek tudniuk kell, hogy egy tanfolyam megfelelő megtérülést biztosít-e a befektetésnek.

21. mérőszám: A technikai problémák száma

A résztvevők által a tanfolyam során jelentett technikai problémák száma, mint például a bejelentkezési problémák, a videók lejátszása vagy az anyagokhoz való hozzáférés. A tanfolyam technikai támogatásának minőségét mutatja. A gyakori problémák csökkenthetik a tanulási élmény minőségét, és elégedetlenséghez vezethetnek.

4 Az Európai Kreditátviteli Rendszer (ECTS) elismerési folyamata

A fejezetben a különböző európai egyetemeken végzett hallgatók által elért értékelés elismerésére vonatkozó alapvető szabályokat ismertetjük.

Az Európai Kreditátviteli és Kreditgyűjtési Rendszer (**ECTS**) az Európai Unió és más együttműködő európai országok felsőoktatásában a tanulmányi kreditek, azaz a "meghatározott tanulási eredmények és a hozzájuk kapcsolódó munkaterhelés alapján végzett tanulás mennyisége" összehasonlításának egységes eszköze.

Az ECTS a kreditek összegyűjtésére és átvitelére szolgáló, a tanulási, tanítási és értékelési folyamatok átláthatóságának elvén alapuló, hallgatóközpontú tanulási (SCL) (egyes szerzők szerint "tanulóközpontú rendszer") rendszer. Célja, hogy a tanulási eredmények, képesítések és tanulási időszakok elismerésével megkönnyítse a tanulmányi programok tervezését, megvalósítását és értékelését, valamint a hallgatói mobilitást. Az SCL a tanulók és más tanulók minőségi átalakulásának folyamata a tanulási környezetben, amelynek célja az autonómia és a kritikai képesség növelése az eredményalapú megközelítésen keresztül. Az SCL koncepció a következő elemekben foglalható össze [4]:

- A passzív helyett az aktív tanulásra való hagyatkozás;
- A hangsúly a kritikai és analitikus tanuláson és megértésen van;
- Fokozott felelősség és elszámoltathatóság a tanuló részéről;
- A tanuló nagyobb önállósága;
- A tanulási és tanítási folyamat reflektív megközelítése mind a tanuló, mind a tanár részéről.

Az ECTS legfontosabb jellemzői [4]:

1. **Az ECTS kreditek** a meghatározott tanulási eredmények és a hozzájuk kapcsolódó munkaterhelés alapján a tanulás mennyiségét fejezik ki. 60 ECTS kreditet rendelnek a tanulási eredményekhez és a kapcsolódó munkaterheléshez egy teljes idejű tanévhez vagy annak megfelelőjéhez, amely általában több oktatási komponensből áll, amelyekhez (a tanulási eredmények és a munkaterhelés alapján) krediteket rendelnek. Az ECTS krediteket általában egész számokban fejezik ki.
2. **A tanulási eredmények** azt fejezik ki, hogy az egyén mit tud, ért, és mire képes egy tanulási folyamat befejeztével. A tanulási eredmények elérését világos és átlátható kritériumokon alapuló eljárásokkal kell értékelni. A tanulási eredményeket az egyes oktatási komponensekhez és a programok egészéhez rendelik. Az európai és nemzeti képesítési keretrendszerekben is használják őket az egyéni képesítés szintjének leírására.
3. **A munkaterhelés** annak az időnek a becslése, amelyre az egyénnek jellemzően szüksége van az összes olyan tanulási tevékenység - előadások, szemináriumok, projektek, gyakorlati munka, szakmai gyakorlat1 és egyéni tanulás - elvégzéséhez, amely a meghatározott tanulási eredmények eléréséhez szükséges a formális tanulási környezetben. Egy tanév teljes munkaidős munkaterhelésének 60 kreditnek való megfeleltetését gyakran nemzeti jogi rendelkezésekkel formalizálják. A legtöbb esetben a munkaterhelés egy tanévre vonatkozóan 1500 és 1800 óra között mozog, ami azt jelenti, hogy egy kredit 25-30 óra munkának felel meg. El kell ismerni, hogy ez a tipikus munkaterhelést jelenti, és hogy az egyes hallgatók esetében a tanulási eredmények elérésére fordított tényleges idő eltérő lesz.
4. A kreditek ECTS-ben történő **hozzárendelése** a kreditek számának képesítésekhez, képzési programokhoz vagy egyes oktatási összetevőkhöz történő hozzárendelése. A kreditpontok hozzárendelése teljes képesítésekhez vagy programokhoz a nemzeti jogszabályoknak vagy gyakorlatnak megfelelően történik, adott esetben a nemzeti és/vagy európai képesítési keretrendszerekre való hivatkozással. A krediteket oktatási komponensekhez, például tanegységekhez, diplomamunkákhoz, munkahelyi tanuláshoz és szakmai gyakorlatokhoz rendelik hozzá, a teljes idejű tanévenként 60 kreditet alapul véve, az egyes komponensek meghatározott tanulási eredményeinek eléréséhez szükséges becsült munkamennyiségnek megfelelően.
5. **A kreditek odaítélése** az ECTS-ben a hallgatók és más tanulók számára a képesítéshez és/vagy annak összetevőihöz rendelt kreditek formális odaítélése, amennyiben elérik a meghatározott tanulási eredményeket. A nemzeti hatóságoknak meg kell jelölniük, hogy mely intézmények jogosultak ECTS kreditek

odaítélésére. A krediteket az egyes hallgatóknak akkor ítélik oda, ha elvégezték az előírt tanulási tevékenységeket, és a megfelelő értékeléssel igazoltan elérték a meghatározott tanulási eredményeket. Ha a hallgatók és más tanulók más formális, nem formális vagy informális tanulási környezetben vagy időkeretben érték el tanulási eredményeket, a kreditek ezen tanulási eredmények értékelése és elismerése révén is odaítélhetők.

6. **A kreditek összegyűjtése** az ECTS-ben az oktatási komponensek tanulási eredményeinek eléréséért formális környezetben, valamint az informális és nem formális környezetben végzett egyéb tanulási tevékenységekért járó kreditek összegyűjtésének folyamata. A hallgató kreditpontokat gyűjthet annak érdekében, hogy:
 - a. a diplomát odaítélő intézményben előírt képesítést megszerezze;
 - b. - dokumentálja személyes eredményeit az egész életen át tartó tanulás céljából.
7. **A kreditátvitel** az a folyamat, amelynek során az egyik kontextusban (program, intézmény) szerzett krediteket egy másik formális kontextusban elismerik egy képesítés megszerzéséhez. A hallgatóknak egy programban szerzett kreditek átvihetők egy intézményből, hogy azokat egy másik, ugyanazon vagy egy másik intézmény által kínált programban összegyűjthessék. A kreditátvitel a sikeres tanulmányi mobilitás kulcsa. Az intézmények, karok és tanszékek olyan megállapodásokat köthetnek, amelyek garantálják a kreditek automatikus elismerését és átvitelét.
8. **ECTS dokumentáció:** Az ECTS kreditek használatát megkönnyítik és minőségét javítják az alátámasztó dokumentumok (kurzuskatalógus, tanulmányi megállapodás, átvételi igazolás és szakmai gyakorlatról szóló igazolás). Az ECTS más dokumentumokban, például az oklevélmellékletben is hozzájárul az átláthatósághoz.

Az ECTS a gyakorlatban is alkalmazható [4]:

- Programtervezés, -végrehajtás és -ellenőrzés;
- Mobilitás és hitelesítés;
- Egész életen át tartó tanulás;
- Minőségbiztosítás;
- Támogató dokumentumok:
 - Tanfolyami katalógus;
 - Dokumentumok a hitelmobilitáshoz:
 - Tanulási megállapodás a szakmai gyakorlatra vonatkozóan
 - Rekordok átirata
 - Munkahelyi gyakorlat tanúsítvány

Következtetés

A bemutatott útmutató a "Digitális készségek fejlesztése az ergonómiai és biomérnöki innovációkhoz az inkluzív egészségügyben" című ErgoDesign projekt (Erasmus Plus 2021-1-PL01-KA220-HED-000031182 projekt) eredményeit mutatja be egy online kurzus formájában.

A létrehozott online kurzus az additív technológiákról segíthet azoknak, akik hasonló kurzusok létrehozásában érdekeltek, hogy eligazodjanak az előkészítés, a végrehajtás és az értékelés folyamatában.

Az ErgoDesign projekt keretében létrehozott tanfolyamot azzal a céllal határozták meg és készítették el, hogy áttekintést adjanak az additív technológiák egészségügyi felhasználásának alapelveiről. A tanfolyam résztvevőinek lehetőségük van arra, hogy tanulmányozzák az implantológia előnyeit az

egészségügyi ellátórendszerben, a biokompatibilis anyagok és feldolgozási technológiáik használatát, az additív technológiák alapelveit, az implantológiai anatómiát, az orvosi képfalkotás és az egészségügyi eszközök alapjait, a 3D szkennelést és képfalkotást, valamint az információs technológia használatát.

A tanfolyam az implantátumok tervezéséhez szükséges folyamatok optimalizálásának ismeretére összpontosít, kihasználva az additív technológiák előnyeit - különösen a megismerkedést, a gyors tervezést, a digitális modellek tesztelése és a végleges implantátumgyártást.

Mivel az additív technológiák a modellezéshez, szimulációhoz és digitális gyártáshoz speciális szoftvereszközök használatától függenek, a tanfolyam résztvevői megismerkednek ezekkel az eszközökkel a 3D nyomtatások hatékony tervezése és optimalizálása érdekében.

A tanfolyam ezen részei átfogó képet nyújtanak a résztvevőknek az additív technológiák implantológiában való alkalmazásáról, azok előnyeiről és korlátairól. A projektpartnerek összegyűjtötték a tapasztalatokat és a megvalósítást, és létrehozták ezt az útmutatót, amely alapvető segédanyagként szolgál a hasonló tanfolyamok létrehozásához.

- [1] Rhim H. C., Han H.: Online tanítás: In: Az online tanulás alapfogalmai és gyakorlati útmutatók: KJME, 2020, <https://www.researchgate.net/publication/344037329>.
- [2] I-TECH 4. technikai végrehajtási útmutató - Jó tanulási célok írása, 2010, I-TECH
- [3] Hew K.F. et al: Online oktatás értékelése: University of South Carolina, 2004.
- [4] ECTS Users' Guide, az Európai Unió Kiadóhivatala, 2015, [ec.europa.eu/education/tools/ ects_en.htm](http://ec.europa.eu/education/tools/ects_en.htm).
- [5] Egy olyan megközelítés, amelyet arra fejlesztettek ki, hogy segítse az embereket és a szervezeteket abban, hogy az üzleti élet sebességével teljesítsenek, <https://702010institute.com/702010-model/> (május 10-énth 2024)
- [6] Alapvető ismeretek tanulása, <https://ablconnect.harvard.edu/learn-foundational-knowledge>(május 10-énth 2024)
- [7] Hogyan tervezzünk online tanfolyamot. [/www.thinkific.com/blog/online-course-planning-templates/](http://www.thinkific.com/blog/online-course-planning-templates/). (május 10-i állapot szerintth 2024)
- [8] Hogyan kell írni egy tanfolyam leírását <https://www.learnworlds.com/best-course-description-examples> (május 10-tőlth 2024)
- [9] LearnDash Academy <https://academy.learndash.com/> (május 10-énth 2024)
- [10] Suny Oneonta courses.lumenlearning.com/suny-oneonta-education106/chapter/6-1-assessment-and-evaluation (május 10-énth 2024)
- [11] The UDL Guidelines, <https://udlguidelines.cast.org/#content> (május 10-i állapot szerintth 2024)
- [12] Universal design for learning, <https://opentextbooks.uregina.ca/universaldesignforlearninguofs>, (május 10-i állapot szerintth 2024)
- [13] 10 Instructional Design Models For Creating A Winning Online Course, <https://www.thinkific.com/blog/instructional-design-models/> (május 10-énth 2024)