|  |  |
| --- | --- |
|  | ERASMUS KA2 - Cooperation and Innovation for Good Practices  Sector Skills Alliances in vocational education and training  Project Reference no. 591939-EPP-1-2017-1-IT-EPPKA2-SSA  Project name: EQ-WOOD - European Quality qualifications for the Woodwork and furniture industry |
|  |  |
| **WP 5** | **DELIVERABLE D5.9**  **TRAINING TOOLKIT**  **SUMMARY** |



# 1.-FEJEZET – DESIGN THINKING, KONCEPCIÓ, PROTOTÍPUS-KÉSZÍTÉS

## BEMUTATÁS

Ebben a részben megtudhatjuk, hogy:

* Hogyan brainstromingoljunk profi módon úgy hogy innovatív ötleteink szülessenek, adott információból kiindulva
* A brainstormingból származó ötleteket hogyan ábrázoljuk a mind mapping - gondolattérképezés digitális eszközeivel,
* hogyan értékeljükaz ötleteket a lehetőség és megvalósíhtatóság kapcsolata mentén,
* hogyan lehet a gyors ötletmegvalósítási folyamatokat vezetni (például a biomimetikai dizájnmegközelítés),
* illteve megismerjük a gyors prototípus-készítés folyamatát és a legfontosabb eszközeit / 3D nyomtatást.

## 1 TÉMA- DESIGN THINKING, AVAGY A DIZÁJNGONDOLKODÁS

Ebben a leckében a design thinking – avagy a dizájngondolkodás - fázisait tanuljuk meg: azt, hogy hogyan járul hozzá a **problémaazonosításához** és az **ötletek megszületéséhez**.

A Design Thinking összefüggő lépésekkel jellemezhető, egy kiinduló gondolattól kezdve a probléma meghatározásán és az ötletelésen át a lehetséges megoldások és prototípusok kiválasztásáig.

### 1.lecke- HOGYAN ÖSZTÖNÖZZÜK A DIZÁJNGONDOLKODÁST

Számos model áll rendelkezésünkre a design thinking módszereivel kapcsolatban.

Az IDEO design thinking modellje három fázist határoz meg: inspiráció, fogalomalkotás és megvalósítás

A Stanfordi Dizájnintézet Design thinking modelje öt fázissal rendelkezik: megértés, meghatározás/körülírás, fogalomalkotás, prototípus-készítés, tesztelés.

A Design Tanács Double Diamond módszere négy fő fázist határoz meg: Felfedezés, Fejlesztés, Tervezés és Kivitelezés

A dizájngondolkodás egy másik ismert modellje a biomimetika (más néven: bionika, biomimikri). A Biomimetika Granada Design Thinking modell öt különböző fázist határoz meg: Felfedezés, Értelmezés, Fogalomalkotás, Kísérletezés és Fejlődés.

### 2.lecke- A BRAINTSTORMING MÓDSZEREI

Ebben a részben az első három fázissal fogunk dolgozni: a felfedezéssel, interpretációval és fogalomalkotással.

A felfedezés fázis célja az, hogy egy egy mondatos dizájn challenge-et alkossunk majd felállítsuk azokat az alapelveket, melyeknek meg kell felelnie.

Az egyik módja annak, hogy egy szituációt új perspektívába helyezzünk a »**fordított brainstorming«** módszer, ami lehetővé teszi, hogy mélyebb betekintést nyerjünk a helyzetbe, mielőtt a lehetséges megoldásokra ugranánk: ahelyett, hogy ötletelnénk vagy megoldásokat keresnénk a cél az hogy inkább kitaláljuk milyen kérdéseket kéne feltennünk..

Egy másik brainstorming technika, hogy annyi ötletet hívunk elő, amennyit csak lehetséges, mindegy hogy azok mennyire furcsák vagy különösek, hogy így később le tudjuk szűkíteni azokra az ötletekre, amik a legkézenfekvőbb megoldást jelentik a problémánkra. Ennek a célja az, hogy **elemeire szedje és megkavarja a normál gondolkodásunkat** az addig gyűjtött összes információ felhasználásával.

Az egyik legkedveltebb brainstroming módszer **post it**-ek használatával történik – így szinte kiömlenek a kreatív ötletek az emberekből. A csapat egy kérdést próbál megválaszolni: »Hogyan tudunk megoldani egy bizonyos problémát a legtöbbféleképpen?«

Egy másik útja, hogy tisztázzuk a koncepciónkat, egy ötlet-generáló és hierarchikusan rendszerező eszköz, a **mind mapping – gondolattérképezés**.

### 3 LECKE- ÖTLETEK KIVÁLOGATÁSA

Harmadi lecke – Ötletek kiválogatása

Ehhez a folyamathoz készíts egy 2x2-es mátrixot. Ez segít vizuálisan megjeleníteni milyen fontos dimenziókba illenek az ötleteid.

A 2x2-es mátrixot két részre oszd**: teljesítményt és potenciált** írd fel.

Fontos megjegyezni, hogy a csapattal mindenképpen egyeztetni kell az ötleteket, akkor is ha azok jók, mert mindkét dimenzióban magas értéket értek el, vagy ellenkezőleg, rosszak, alacsony értékekkel rendelkeznek mindkét irányban, hiszen csak így tudjuk biztosítani, hogy a helyes megoldást találtuk meg.

### 4 LECKE- ÖTLETEK KIÉRTÉKELÉSE

Negyedik lecke – Ötletek kiértékelése

Annak érdekében, hogy megtaláljuk a legígéretesebb ötleteket, fontos hogy azokat értékeljük.

Amikor arról döntesz hogy kipróbálsz egy ötletet, azt prototípus-készítéssel tudod kivitelezni. Még akkor is ha a prototípus nem a pontos replikája az ötletednek, attól még segít, hogy bemutasd másoknak és így visszajelzéseket kaphass.

Mivel az egész folyamatnak az a célja, hogy olyan innovatív ötleteket fejlesszünk, amelyeknek piaci potenciálja van, fontos, hogy tudjuk, az ötletek módosítása elkerülhetetlen.

A kísérletezés és fejlődés fázisai váltogathatják egymást, ugyanis van úgy, hogy azon kapjuk magunkat mindössze azért fejlesztünk egy modellt, hogy megalkothassuk a második prototípust.

## 2.TÉMA- AZ ÖTLETEK MEGVALÓSÍTÁSA – RAPID PROTOTÍPUSKÉSZÍTÉS

Ezen leckék során megtanuljuk hogyan tegyük ötletünket kézzelfoghatóvá a leginnovatívabb technikák segítségével: RP és 3D nyomtatás. A rapid prototípuskészítés a kísérleti fázisa a design thinking folyamatának, ami lehetővé teszi számunkra, hogy az ötletünket értékeljük, amely után a fejlesztés fázisába érhet.

### 1.lecke- HOGYAN KIVITELEZZÜK A RAPID PROTOTÍPUSKÉSZÍTÉST

A rapid prototípuskészítés technikáival gyorsan egy elem vagy teljes szerelvény mérethű makettjét készíthetjük el. Ezt általában 3D nyomtatással vagy egyéb rétegezéssel történő gyártástechnikával végezzük. A sikerhez fontos, hogy értsük és kiválasszuk a legmegfelelőbb prototípuskészítési technikát, mivel azokból több is a rendelkezésünkre áll.

Ebben a leckében mélyebb betekintést nyerünk a rapid prototípuskészítés technikáiba és azt is megismerjük, hogyan alkalmazhatóak ezek a bútorgyártásban.

A gyártási folyamatok három kategóriába solrolhatóak: összeadódó, szubsztraktív és formatív gyártás.

Az összeadódó gyártás azt jelenti, hogy a 3D nyomtatás során rétegeket adunk össze különböző anyagokból, amelyeknek egészen széles skálája áll a rendelkezésünkre: hőre lágyuló, fényérzékeny gyanták vagy porszemcsés fémek amelyek összeolvaszthatóak.

A második kategória a szubsztaktív gyártás, ami során szilárd anyagdarabokból kivágással dolgozunk. Itt egy kiinduló, nagyobb, tömör anyagdarabból veszünk el darabokat, hogy elérjük a kívánt formát.

Az utolsó kategória az öntvényes technikák, ahol számos darabot gyártunk egy kezdeti model alapján.

A lecke végén megnézzük, hogy hogyan alkalmazzuk a 3D nyomatást bútorok prototípuskészítéséhez, a bútortervezés három meghatározó szempontját lefedve. A kiindulási darabot általában összeadó gyártási technológia segítségével állítják elő. Miután a tárgyat 3D nyomtatták, szilikon gumival bebobrítják, így egy öntőmintát készítenek, melyet később megszilárdítanak és eltávoltanak. Ezek után az öntőforma a véglelges anyaggal feltötlhető, ez általában gyanta.

### 2. LECKE- HOGYAN KÉSZÍTSÜNK STL FÁJLT

Ebben a részben megtanuljuk, hogyan alkossunk STL fájlt. Az STL (Stereolithography or Standard Tessellation- mozaik Language) a leggyakrabban használt fájlformátum a 3D nyomtatásban, ami egy térbeli objektum geometriai felületét írja le a tárgy színe, textúrája vagy egyéb tulajdonsága jelölése nélkül. A 3D nyomtatás tulajdonképpen modernkori szobrászat, véső és kalapács helyett speciális szoftverek és virtuális tér használatával, amely sokkal gyorsabb és kevésbé körülményes.

Számos különböző szoftver létezik a 3D nyomtatásban. Az, hogy melyikre lesz szükségümk, az teljesen attól függ mit próbálunk elkészíteni. Általánosságban a 3D tervező szoftverek két kategórába sorolhaóak: CAD szoftverek és a 3D modellező szoftverek.

Ezután azokat a kulcsfontosságú tervezési megfontolásokat vesszük át, amelyek érvényesek minden 3D nyomtatási folyamatra. Az, hogy pontosan milyen szoftvert használunk a 3D-s modelünk nyomtatásához kevésbé számít.

Minden 'megrajzolható' 3D-ben a digitális vásznon ám nem mindent lehet 3D nyomtatni.

### 3. LECKE- AZ STL FÁJL ELLENŐRZÉSE

Ebben a leckében elmagyarázzuk, hogyan veheted észre a lehetséges hibákat az STL fájlokban.

A hiba az STL fájlban gyenge minőségű nyomtatáshoz vagy egyenesen sikertelen nyomtatáshoz vezethet. Ezért fontos az STL fájl ellenőrzése. Ahogyan korábban megállapítottuk, bármi lerajzolható 3D-ben a digitalis vászonra, azonban nem minden nyomtatható. Az egyik leggyakoribb hiba, ami sikertelen nyomtatást eredményez az háromszögek nem tökéletes illeszkedése. Ez akkor történik meg, amikor a szomszédos háromszögek nem osztoznak két közös csúcson.

Ha az ellenőrzési folyamaton túlvagyunk, jön a slicing-fázis*.* A slicer szoftver fogja a 3D rajzot (ami legygyakrabban STL formátum) és ezt a modellt külön rétegekké alakítja át. Ezután egy kódot generál, amit a nyomtató fog használni. Miután a szoftver szeletelte a modelt, az STL fájlt G-kóddá konvertálja, amely nyelvet a 3D nyomtató értelmezni tudja. Tehát a slicer szó szerint szeletekké vágja a modelt -a 3D modelt számtalan 2 dimenziós rétegre osztja és G-kód instrukciókat ad a nyomtatónak, hogy az hogyan nyomtasson ki minden egyes réteget.

A slicer programban a nyomtató beállításait arra is kalibrálhatjuk, hogy különböző típusú területeket nyomtathassunk.

### 4. LECKE – 3D NYOMTATÁS

Itt már döntenünk kell arról, hogy azt az anyagot válaszzuk ki a 3D nyomtatáshoz, amely a leginkább illik a modellünk tulajdonságaihoz. A 3D nyomtatásban felhasznált anyagok tárháza elég széles – lehetnek műanyagok, kerámiák, gyanták, fémek, homok, textilek, bioanyagok, üveg, vagy ételek.

A választott anyag azt is meghatározza, mely nyomtatási módszerek a legalkalmasabbak. Nézzük most meg anyagonként a legnépszerűbb 3D nyomtatási technikákat.

Átvesszük a műanyagok nyomtatásának folyamatát: az FDM – Fused Deposition Modeling Technology piaci belépő még, főként mivel egyéni felhasználása terjedt el. Ez azonban a legnépszerűbb nyomtatási módszer, köszönhetően a piacon lévő nyomtatók nagy számának.

Azt is megnézzük, hogy hogyan nyomtathatunk gyantával vagy viasszal a fotópolimerizációs technológia segítségével. Ennél a technikánál a UV fényre szilárduló fotópolimer gyantákat használnak.

Az Európai Bizottság a jelen kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatása nem jelenti a tartalom

jóváhagyását, ami kizárólag a szerzők álláspontját tükrözi, valamint a Bizottság nem felelős az abban

szereplő információk bármilyen felhasználásáért.

**A digitál**