

## SZAKKÉPZÉSI PROJEKTTERV

Fa és bútoripar ágazat

Fa és bútoripar ágazati alapoktatás

Készítette: Cserteiné Filó Ágnes

**Digitális Jólét Nonprofit Kft.**  
H-1016 Budapest, Naphegy tér 8.  
[www.digitalisjoletprogram.hu](http://www.digitalisjoletprogram.hu)

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001**  
azonosító számú, „Szakmai képzés digitális  
módszertanának egységesítése” c. projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

**SZAKKÉPZÉSI MINTAPROJEKTTERV**  
Digitális Témahét

**1.1. Alapadatok**

Készítette: Cserteiné Filó Ágnes
A projekt címe: Az első lépések az asztalosság felé
<b>Összefoglalás</b> A tanulók egy fából készült ajándéktárgyat készítenek, közben megismerkednek a fajok eltérő tulajdonságaival. Kutatást végeznek, hogy a fotoszintézissel keletkezett szerves anyag milyen formában épül be a faanyagba, mi okozza az egyes fajok eltérő tulajdonságait. Miközben elkészítik faipari terméküket, széles skálán ismerkednek a kézi megmunkálással a régi díszítési technikáktól a CNC-ig.
Ágazat: Fa és bútortipar ágazat Témakör: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ábrázolási módok, rajzok fajtái</li><li>• Mérőeszközök és alapvető mérések</li><li>• Alapvető számítások</li><li>• Gyártási alapdokumentumok</li><li>• Kézi alpműveletek</li><li>• Faanyagismeret</li><li>• Alapfogalmak</li><li>• Szövegszerkesztés</li><li>• Táblázatkezelés</li></ul>
Tantárgyak köre: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ábrázolási alapismeretek</li><li>• Mérési alapismeretek</li><li>• Fa- és bútortipari alapgyakorlat</li><li>• Anyagismeret</li><li>• Digitális alapismeretek</li></ul>
Évfolyamok:

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

- Technikumi szakmai oktatás: 9. évfolyam
- Szakképző iskolai szakmai oktatás: 1/9. évfolyam
- Szakmai oktatás érettségi végzettséggel: 1. évfolyam

Időtartam: 30 foglalkozás

## 1.2. A projekt a KKK alábbi tanulási eredményeihez kapcsolódik

**KKK MEGNEVEZÉSE: Asztalos, Faipari technikus, Kárpitos**

**ÁGAZATI ALAPOKTATÁS MEGNEVEZÉSE: Fa-és bútoripar ágazati alapoktatás**

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
Megtervezi a faipari alapszerkezet készítésének műveleteit.	Ismeri a fa-és bútoripari ágazatban alkalmazott alapszerkezeteket, az elkészítésük műveleteit.	Tudatosan választja ki az alapszerkezetek elkészítéséhez szükséges műveleteket.	Önállóan dönt az alapszerkezetek elkészítésének műveleteiről.
Kiválasztja az adott termékhez szükséges anyagokat.	Ismeri a faipari és kárpitosipari alap- és segédanyagokat.	Törekszik az alap- és segédanyagok gazdaságos felhasználására.	Önállóan képes a faipari és kárpitosipari alap- és segédanyagokat kiválasztani.
Összeállítja és összeragasztja a faipari alapszerkezetet, majd ellenőrzi a minőségét.	Ismeri a faipari alapszerkezet összeállításának, ragasztásának műveleteit, és a minőségellenőrzés szempontjait.	A ragasztás során előnyben részesíti a környezetbarát megoldásokat és elkötelezett a minőségi munkavégzés iránt.	Felelősséget vállal a saját munkájáért és a minőségért.

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

### 1.3. A projekt az alábbi PTT-ben jelölt tanulmányi terület és tantárgyhoz kapcsolódik

Tanulási terület	Tantárgy	Témakör	Óraszám	Évfolyam (9., 10., 13. évfolyam)
Fa és bútortipari alapozás	Ábrázolási alapismeretek	<ul style="list-style-type: none"> <li>ábrázolási módok, rajzok fajtái</li> </ul>	1	9.
	Mérési alapismeretek	<ul style="list-style-type: none"> <li>mérőeszközök és alapvető mérések</li> <li>alapvető számítások</li> </ul>	2 3	9.
	Fa és bútortipari alagyakorlat	<ul style="list-style-type: none"> <li>gyártási alapidokumentumok</li> <li>kézi alapidműveletek</li> </ul>	4 7	9.
	Anyagismeret	<ul style="list-style-type: none"> <li>faanyagismeret</li> </ul>	5	9.
	Digitális alapismeretek	<ul style="list-style-type: none"> <li>szövegszerkesztés</li> <li>táblázatkezelés</li> </ul>	2 2	9.

### 1.4. A projekt az alábbi közismereti kerettantervi tantárgyhoz kapcsolódik

Szakképző iskola

Tantárgy	Témakör	Óraszám	Évfolyam (9., 10. évfolyam)
Matematika	Geometria alapjai	2	9.
Természetismeret	Szerves vegyületek a mindennapokban	2	9.

Technikum

Tantárgy	Témakör	Óraszám	Évfolyam (9., 10. évfolyam)
Matematika	Arányosság	1	9.

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

Tantárgy	Témakör	Óraszám	Évfolyam (9., 10. évfolyam)
	Térgeometria	1	11.
Biológia	Sejtek és szövetek	1	9.
	Élet és energia	1	9.

## 1.5. A projekt pedagógiai alapjai

### Tartalmi követelmények

#### 1. Asztalos, kárpitos szakmák esetében

##### Matematika (geometria alapjai)

- Mérés (módszerek, mértékegységek alkalmazása), kerület, terület (gyakorlati pl.) kiszámítása.
- Egyszerű testek fajtáinak felismerése (gúla, kúp, hasáb, henger, gömb). Alapadatokból terület, térfogat becslése, képletgyűjteménnyel kiszámolása. (Szak)rajz, ábra olvasása, értelmezése.

##### Természetismeret

- Formák és arányok a természetben. Elemek és vegyületek. Kristályrácsok. Szerves molekulák a mindennapokban.
- Az arány fontossága és számszerű jellemzése. A geometriai rend fölismerése az anyagok szerkezetében. Az anyagvizsgálat néhány módszerének megismerése. Néhány óriásmolekula gyakorlati fontosságának megismerése konkrét példákon.
- A harmónia ókori fogalma és az arányok.
- Mesterséges szerves vegyületek (műanyagok)
- Egyszerű cukrok és összetett szénhidrátok a mindennapokban (szőlőcukor, keményítő, cellulóz). Biológiai szerepük.

#### 2. Faipari technikus

##### Biológia

- Az élet eredete és szerveződése

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

- Sejtek és szövetek

#### Matematika (téreometria)

Ismeri a mérés alapelvét, alkalmazza konkrét alap- és származtatott mennyiségek esetén; ...ismeri a hosszúság, terület, térfogat szabványmértékegységeit és az átváltási szabályokat. Származtatott mértékegységeket átvált; kiszámítja a speciális testek felszínét és térfogatát egyszerű esetekben.

#### Tanulási célok/Tanulási eredmények

A cél, hogy a tanulók megismerjék a fa- és bútorigari mérés fogalmát, az SI-mértékrendszert, a mérési pontosság és a mérési hibák fogalmát, a hosszúság mérését, mérőeszközeit. Képesek legyenek a gyakorlatban is alkalmazni ezeket a fogalmakat és eszközöket, megállapítani a szükséges méreteket, elvégezni a terület-, kerület- és térfogatszámítást, értelmezni a mért és számított értékeket, használni a mértékegységeket és átváltásaikat.

Tudja önállóan megtervezni egyszerű termékek gyártási műveleteit, előkészíteni a munkaterületet, elkészíteni a terméket. Képes legyen megteremteni a balesetmentes munkavégzés feltételeit, betartani az előírásokat, az adott feladathoz a műveleti sorrendet.

A tanuló ismerje meg a fa- és bútorigar ágazatban használatos alap- és segédanyagokat, képes legyen az adott termék elkészítéséhez szükséges alapanyagok szakszerű kiválasztására, tisztában legyen a felhasznált anyagok természeti, esztétikai értékeivel és a belőlük készített termékek értékeivel. Képes legyen önállóan egyszerű szöveg írására, formázására, Excel-táblák használatával szabásjegyzék, anyagnorma-táblázat elkészítésére.

#### **Digitáliskompetencia fejlesztése:**

1. Információk és adatok kezelése, használata
  - 1.1. Adatok, információk és tartalmak böngészése, keresése és szűrése
  - 1.2. Adatok, információk és digitális tartalmak kiértékelése
  - 1.3. Adatok, információk és digitális tartalmak kezelése
2. Kommunikáció és együttműködés
  - 2.1. Digitális technológiával támogatott interakció
  - 2.2. Digitális technológiával támogatott megosztás
3. Digitális tartalmak létrehozása

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

- 3.1. Tartalom fejlesztése
- 3.2. Digitális tartalmak integrálása és átalakítása
- 3.3. Szerzői jogok és licenck

**Szükséges készségek:**

A szakképző iskolába való belépés feltétele, hogy rendelkezzen a tanuló azokkal az alapkompenciákkal, melyek alapvetően szükségesek a szakma elsajátításához.

Ismeri a hossz mérés fogalmát, eszközeit és ezek használatát. Ismeri a fa- és bútortipari termékekhez szükséges alap- és segédanyagok terület- és kerületszámítási módját, mértékegységeit, ezek átváltását.

Ismeri a kézi fűrészek biztonságos használatát. Megteremti a balesetmentes munkavégzés feltételeit, és betartja az előírásokat.

Ismeri a bél, évgyűrű, kambium, hánccs, kéreg, geszt, szíjács fogalmát, a fa szerkezetén belüli elhelyezkedését. Bütü-, sugár- és húrmetszet fogalmának ismerete.

Ismeri a prezentációkészítés alapszabályait, és azokat alkalmazza.

A tartalomnak megfelelően alakítja ki a szöveges vagy a multimédiás dokumentum szerkezetét, illeszti be, helyezi el és formázza meg a szükséges objektumokat.

## 1.6. A tananyag célrendszerét kifejtő kérdések

Alapkérdés	Miért szép az asztalos szakma?
Projektszintű kérdések	Hogyan tudjuk lépésekre bontani egy termék készítését?
	Mi határozza meg egy faipari termék méreteit, faanyagát és szerkezetét?
	Milyen faipari technológiát, és milyen díszítési technikát válasszunk?
Tartalmi kérdések	Miben tér el az ácsolt láda készítése a mai technológiától?
	Hogyan tudjuk alkalmazni az aranymetszés szabályait egy ládikó készítésénél?
	A fotoszintézis során keletkezett szerves anyagok hogyan, milyen formában épülnek be a faanyagba?
	Mennyiben térnek el az egyes fafajok tulajdonságai?
	Milyen szerkezettel készüljön a fa ládikó, mennyi és milyen anyagra van szükségünk?
	Mivel díszítsük a ládikót?



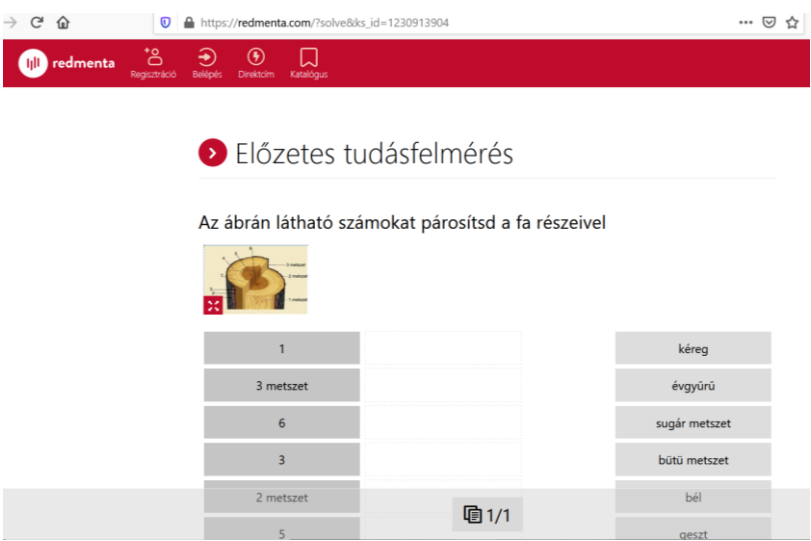
## 1.7. Értékelési terv

<b>Az értékelés időrendje</b>		
A projektmunka megkezdése előtt	Mialatt a tanulók a projekten dolgoznak és feladatokat hajtanak végre	A projektmunka befejeztével
Előzetes tudásfelmérés a Redmenta segítségével	<p>Ácsolt láda elkészítési módjának felmérése feladatlappal</p> <p>Aranymetszés felhasználási szabályairól bemutató tartása</p> <p>Ládikó méreteinek meghatározás számítási feladattal</p> <p>Fotoszintézis és a fa szerves anyagainak bemutatása</p> <p>Bemutató a fafaj csoportokról és fafajról</p> <p>Ácsolt láda technikáinak számonkérése feladatlappal</p> <p>Faipari ragasztók témakör számonkérése feladatlappal</p> <p>Elkészítendő ládika felszín és térfogatszámítása Excel táblázattal</p> <p>Ládika összeállításának és a CNC megmunkálás</p>	<p>Elkészült ládikó értékelése értékelőlap alapján</p> <p>A legszebb ládikó kiválasztása szavazatok alapján</p> <p>Önértékelés és oktatói értékelés, a projekt során végzett tevékenység megbeszélése szóban</p>

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

	<p>lépéseinek felmérése Redmenta teszt segítségével</p> <p>Tanulói visszajelzés az oktató számára a projektszakaszok sikerességéről</p>	
<p>Értékelési összefoglaló</p> <p>A tanulók a feladatok során nagy részben új anyagrészt dolgoznak ki egy internetes platformon, az oktató folyamatosan belép a csoportokhoz, figyelemmel kíséri a munkát, segítséget nyújt, tanácsokkal látja el a csoportokat.</p> <p>A feladatokhoz tartozó feladatlap nem a számonkérést szolgálja, inkább segítséget próbál nyújtani az új anyag feldolgozásához, bemutatók kidolgozásához.</p> <p>A bemutatókat a tanulók a többi csoportnak adják elő, ez alatt az oktató és a többi csoport értékeli. A bemutató értékelése a 17. számú melléklet alapján történik, majd a pontszámokat átlagolják.</p> <p><b>I. A projektmunka megkezdése előtt</b></p> <p>A csoportalkotáshoz előzetes tudásfelmérést végzünk, hogy heterogén csoportösszetételt tudjunk elérni a csoportok kialakításánál. Az előzetes tudásfelmérést a tanulók egyénileg oldják meg, amire pontszámot kapnak, ez alapján lesznek a heterogén csoportok létrehozva (1. sz. és 1.A sz. melléklet Redmenta kérdőív és megoldókulcs). A teszt regisztráció után elérhetővé válik.</p>		



1. ábra: Redmenta előzetes tudásmérő teszt; [https://redmenta.com/?solve&ks\\_id=941207029](https://redmenta.com/?solve&ks_id=941207029)

## II. Mialatt a tanulók a projekten dolgoznak és feladatokat hajtanak végre

A projekt több szakaszra lett felbontva a produktum szempontjából.

**a) Előzmények projektszakaszban:**

A projekt első lépéseként egy videót néznek meg a tanulók. A videó az „Ácsolt láda” címmel a YouTube-n található meg. A megnézéshez megfigyelési szempontokat kapnak feladatok segítségével (2. sz. melléklet). A kérdésekre adott válaszok alapján átlátják a projekt tartalmi részét. A válaszokat az oktató értékeli az 5. sz. melléklet alapján, majd megbeszélik a szerzett pontokat, melyek rögzítésre kerülnek a pontozó táblázatban is. A szerzett pontok alapján a tanuló és az oktató képet kap arról, hogy milyen egyéb információkra, adatokra, bevezetőre van szükség a projekt sikeres megvalósításához. A projekt során a tanulók folyamatos értékelésben részesülnek, és ehhez a 10. sz. melléklet ad mintát: a különböző értékelések vezetésére a projekt során és ezek összegzésére.

**b) Méret projektszakaszban:**

Ebben a szakaszban a tanulók feladatnak kapják, hogy az aranymetszés szabályait gyűjtsék össze és különböző módon illusztrálják azt. Bemutatót tartanak csoportonként a többiek számára az aranymetszés felhasználási területéről. A kutatás befejezéseként minden csoport bemutat egy számára érdekes felhasználási területet. A válaszolás sorrendjét szerencsekerékkel döntik el,

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

amelyik már elhangzott a felhasználási területekből, azt a következő csoport már nem mondhatja. A bemutatás formája értekezlet, a képernyőmegosztás időtartama maximum 6 perc, az oktató 2-től 10 pontig értékeli. Az értékelés szempontja a kidolgozottság és előadásmód alapján történik (17. sz. melléklet).

Méretek megadása az arany metszés gyakorlati alkalmazásával. Helyes hossz és magasság kiszámolása: 10 pont.

Mind a két pontszámot az értékelőlapon rögzítik (10. sz. melléklet).

A feladatok végrehajtása után a tanulók a projektszakaszt értékelik; visszajelzik az oktató számára, hogyan érezték magukat, mi a véleményük a feladatokról (6. sz. melléklet).

#### **c) Anyag projektszakasz:**

A csoport kidolgozza a növények - konkrétan a fákra vonatkoztatva - fotoszintézis folyamatát, majd ezután összegyűjti, hogy a fotoszintézis során a fában keletkezett kémiai elemek milyen szerves anyagként épülnek be a faanyagba. Segítséget nyújt a 4. sz. mellékletben található feladatlap.

A csoportok bemutatót készítenek, amit a többi csoportnak előadnak, a feladat megkönnyítésére rendelkezésükre áll a 3. sz. melléklet. Először minden csoport saját faját csoportját jellemzi, majd a választott fajtát. A bemutató során az oktató és a többi csoport értékeli az előadást, megbeszélnek az egyes előadások értékeit és a javítandó területeket. A bemutató értékelése alapján (17. sz. melléklet) a pontszámokat átlagolják.

Az eredményeket az értékelőlapon rögzítik (10. sz. melléklet).

A feladatok végrehajtása után a tanulók a projektszakaszt értékelik, visszajelzik az oktató számára, hogyan érezték magukat, mi a véleményük a feladatokról (6. sz. melléklet).

#### **d) Szerkezet projektszakasz**

Ácsolt láda technikáinak megismerését, elsajátítását irányított feladatokkal, előre elkészített feladatlapokkal tanulják meg a tanulók. A csoportok szabadon választhatnak, a könnyebb és nehezebb feladat közül. Az egyszerűbbnél (8. sz. melléklet) meghatározások és gyakorlati példák, a nehezebbnél (9. sz. melléklet) a kétféle szerkezet összehasonlítása a feladat.

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

A feladatlap elkészítése után megbeszélik a helyes megoldásokat, a csoportoknak járó pontszámokat az értékelő táblázatban rögzítik, az értékelést az oktató végzi el (10. sz. melléklet).

A tanulók megismerkednek a faiparban használt ragasztókkal, csoportos munka keretében, feladatlap segítségével dolgozzák fel az új anyagot (11. sz. melléklet). A feladatlap kiosztása egy tanulássegítő felületen történik, a munka befejeztével együtt értékelik a csoportok munkáját, az eredményeket az értékelő táblában rögzítik (10. sz. melléklet).

A képről a csoportok meghatározzák az alkatrészeket és ezek méreteit, kiszámolják a tetőlaphoz szükséges faanyag mennyiségét és a csiszolási felületet. Rögzítik az alkatrész méreteit a szabásjegyzék munkalapjára, segédanyag táblázatba képletek segítségével számolnak (12. sz. melléklet, dokumentáció táblázat). Minden csoport elkészíti a saját méreteivel a dokumentációs táblázatot. Az oktató ellenőrzi az értékeket és megállapítja a pontokat, felszín és térfogatszámolás: 10 pont, szabásjegyzék táblázat: 10 pont, segédanyag táblázat helyes kitöltése: 10 pont. Rögzíti az értékelőlapban (10. sz. melléklet).

A feladatok végrehajtása után a tanulók a projektszakaszt értékelik, visszajelzik az oktató számára, hogyan érezték magukat, mi a véleményük a feladatokról (6. sz. melléklet).

#### **e) Technológia projektszakasz:**

A technológiai sorrend számonkérésére a Redmenta feladat szolgál:

[https://redmenta.com/?solve&ks\\_id=941207029](https://redmenta.com/?solve&ks_id=941207029)

(14 sz. melléklet, doboz készítésének műveletei) ezt a tanulók egyénileg töltik ki. Az eredmények a pontozótáblán rögzítésre kerülnek (10. sz. melléklet), az értékelőlapra a csoport tanulóinak átlaga kerül.

Az oktató az alapvető CNC beállításokat és végrehajtási lépéseket mutatja meg, majd a csoportok a lépések elsajátításáról adnak számot a Redmenta feladatban.

[https://redmenta.com/?solve&ks\\_id=1727865852](https://redmenta.com/?solve&ks_id=1727865852)

(15. sz. melléklet). Az eredményeket a pontozó táblázatban rögzítik (10. sz. melléklet).

A feladatok végrehajtása után a tanulók a projektszakaszt értékelik, visszajelzik az oktató számára, hogyan érezték magukat, mi a véleményük a feladatokról (6. sz.

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

melléklet).

#### **f) Kivétel projektszakasz**

A kézi fűrészelés szabályaiból minden csoport mond egy szabályt (ez lehet munkavédelmi vagy technológiai), a helyes megfogalmazás 2 pontot ér, amit már az egyik csoport mondott, azt a másik már nem mondhatja. Több körön keresztül megy a válaszadás, amelyik csoport nem tud többet, az kiesik. Az eredményeket a pontozótáblában rögzítik. A válaszadás sorrendjét előre rögzítik a csoportok.

A feladatok végrehajtása után a tanulók a projektszakaszt értékelik, visszajelzik az oktató számára, hogyan érezték magukat, mi a véleményük a feladatokról (6. sz. melléklet).

#### **A projektmunka befejeztével**

Az elkészült ládikókat az oktató a tanulókkal együtt a (13. sz. melléklet) pontozólap alapján értékeli. A csoport tagjai egyénileg lesznek értékelve, majd átlagolva kerülnek a csoport pontozólapjára. Egy-egy tanuló ládikóját az a csoport is értékeli, amelyikhez tartozott, mivel ők ugyanazt a feladatot hajtották végre, így reálisan látják az elkészítés nehézségeit.

A közönség szavazása a legszebb ládikókról további pontszerző lehetőség. Az első helyezett ládikó a csapatának 20 pontot, a második 10 pontot, a harmadik 5 pontot szerez.

Az eredmény a pontozó táblázatban (10. sz. melléklet) látható.

Minden projektszakasz végén a tanulók önértékelési lapot töltenek ki, ez nem lesz pontozva, csak az oktatónak egy visszajelzés a további munkához, feladatokhoz.

A projekt alatt a tanulók pontokat kapnak (10. sz. melléklet), a végén oklevelet (legeredményesebb csoport, legjobb hangulatú csoport, legsegítőkésebb csoport), jó, ha minden csoportot tudunk díjazni.

## 1.8. A projekt menete

Módszertani eljárások

### Projekt előkészítése

A gyakorlat kivételével az egész projekthez egy közösségi kommunikációs felületet rendelünk (Google Classroom, MS Teams, #school stb.). A felületen a tanulók külön és közös csoportokban tudnak dolgozni. Az előzetes tudásfelmérést előkészíti az oktató. A kérdéssort egy tetszőlegesen kiválasztott felületen elkészíti (pl. Redmenta, MS Forms, Google Űrlapok).

A projekt megvalósítását a 9. évfolyamon, október végén, november elején célszerű lebonyolítani. Legfontosabb célja a hagyományostól eltérő tanítási módszerrel, a tanulók érdeklődését felkeltve, az összefüggésekre ráébresztve, játékosan tanítani. Érdekes feladatokkal megszerettetni a leendő szakmájukat, megmutatni, hogy egy kevés szakmai tudással már szép termékeket lehet készíteni, előre mutatva a fejlődési lehetőségeikre. A feladatok nem szigorú számonkérések, a bemutatóknál sem a megszokott értékelési rendszert érdemes használni, inkább az értékeket kiemelni és óvatosan tanácsot adni. Az oktató sem számonkérő oktatói szerepet tölt be, inkább tanácsadó, segítő. Minden projektszakasz végén a tanulók egy kérdőívet töltenek ki arról, hogyan érezték magukat a feladatok megoldása során (6. sz. melléklet). Ezt mindig figyelembe kell venni, szükség esetén változtatni, több segítséget nyújtani, könnyebb feladatokat adni. A projekt során végig alkalmazkodni kell a tanulókhöz. Az oktató a feladatoknál nem hagyja magukra a tanulókat, csoportról-csoportra járva kérdésekkel, instrukciókkal, magyarázatokkal segíti a megoldást. Ösztönzőként pontokat ad, de nem hagyhatja, hogy ez egy kielezett versenyhez vezessen, fontosabb a csoportok együttműködésére, egymás segítésére biztatni őket.

Bevezetesként a tanulók érdeklődését felkeltjük az egyszerű eszközökkel készített, néprajzból jól ismert ácsolt láda készítésének megtekintésével. A projekt során a tanulók megtanulják a faipari termékek elkészítésének lépéseit, megismerik a fából készített tárgyak méretezésének alapelveit, funkció, forma és szerkezet egységét. Megismerkednek a fafaj csoportok és azon belül egy-egy fafaj részletes jellemzésével. Ismerkednek a szerkezettel, a technológiai lépésekkel és a dokumentációhoz szükséges számítások egy részével. A csoportok a műhelyben

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*


elkészítik az általuk kiválasztott funkcióhoz illeszkedő, megfelelő méretű ládikójukat, melyeket magyar népművészeti motívumokkal, különböző technikákkal díszítenek. A csoportmunka során tanulják meg az egyéni elképzeléseket összehangolni és integrálni. Fejlődik önértékelésük és kritikus gondolkodásuk. Betekintést nyernek az egyes tudományágak kapcsolódási pontjaira és ezek ok-okozati összefüggéseire. A projekt során törekedünk a digitális térben rejlő lehetőségek kihasználására.

A projekt projektszakaszokból áll, ez más termék elkészítése során is alkalmazható, más-más részek hangsúlyozásával.

## Előzmények projektszakasz

### 1-2. foglalkozás

Az oktató tájékoztatja a tanulókat a projektről, a munkaformákról és a feladatokról. Megosztja a Tevékenységek című táblázatot (7. sz. melléklet), ahol mindenki figyelemmel tudja kíséni a projektszakaszokat, az elvégzendő feladatokat. A táblázaton alulról felfelé kell haladni, pipálva az elvégzett tevékenységeket.



	Projekt zárása
Kivitel	Ládikó készítés, díszítés
	Fűrészelés szabályai
	Értékelés
Technológia	CNC kezelés
	Minták
	Műveleti sorrend
	Munka értékelése
Szerkezet	Térfogat felület számolás
	Faiparban használt ragasztók
	Ládikó szerkezetének megbeszélése
	Feladatlap kitöltése
Anyag	Munka értékelése
	Fafaj csoportok, fajok jellemzése, bemutató
	Játék, fajaj választás
Méret	Fa mint növény fotoszintézis jelentősége
	Munka értékelése
	Funkciónak megfelelő méretek meghatározása
Előzmény	Gyűjtőmunka és előadás az aranymetszéről
	Munka értékelése
	Tapasztalatok megbeszélése
	munkafüzet kitöltése
	Ácsolt láda videofilm megnézése
	Előzetes tudásfelmérés/

2. ábra: A projekt menetének rövid leírása

A táblázat további munkalapjain a projektszakaszok vannak, ahol a tanulók és az oktató tevékenységei, a várt eredmény, és folyamatosan kitöltve a megvalósult eredmény látható.

A tanulók kitöltik az előzetes tudásfelmérést:

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő



[https://redmenta.com/?solve&ks\\_id=12309139049](https://redmenta.com/?solve&ks_id=12309139049)

(1. sz. melléklet), ennek eredménye segítségével az oktató kijelöli a csoportvezetőket, majd a csoportvezetők egymás után választanak egy-egy tanulót a csoportjukba, ezt több körben megteszik. Az oktató figyel a kiegyensúlyozott csoportok kialakítására. A csoportok kialakításánál a teszteredményeket úgy veszik figyelembe, hogy jól teljesítő és gyengébben teljesítő tanuló is kerüljön egy csoportba, a csoportok heterogén összetételűek legyenek.

### 3-5. foglalkozás

Az oktató tájékoztatja a tanulókat az „Ácsolt láda” videofilm témájáról, kiosztja az osztályjegyzetek, munkalapok felületen a megfigyelési szempontokat, feladatokat (2. sz. melléklet). A melléklet kérdései végig vezetik a tanulókat a videó értelmezésében és tartalmának megjegyzésében.

Együtt a „[Let's meet on Watch2Gether](#)” segítségével nézik a filmet. Ez egy video néző on-line szoba, ahol együtt lehet filmet nézni. Előnye, hogy lehetőség van a felvétel leállítására az addig történtek megbeszéléséhez. Az első leállítás az első elkészült zsindelemnél történik.



3. ábra: Ácsolt láda film első leállítás

A tanulók közösen az oktató segítségével elkezdik kitölteni a feladatlapot egy tanulástámogató platformon, leírják, milyen műveleteket végzett a mester, milyen szerszámok segítségével, majd folytatják a film nézését. A következő leállítás egy oldal összerakása és a fenéklemezhez rögzítése után történik.

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő



4. ábra: Ácsolt láda film második leállítás

Most a csoporttagok értekezlet segítségével közösen dolgoznak a feladatlapon, amit az oktató figyelemmel kísér, rávezető kérdésekkel segít, majd végignézik a filmet. A tető elkészítését és felszerelését már a csoportok önállóan le tudják írni, de szükség esetén kaphatnak segítséget. Elkészítik a többi feladatot is.

Az oktató látja a tanulássegítő felületen a munkákat és az értékelőlap alapján megbeszéli a csoportokkal a helyes megoldást. Minden csoport a sajátját javítja, majd az értékelőlap (5. sz. melléklet) alapján megbeszélik a szerzett pontokat. Ez rögzítésre kerül a pontozó táblázatban is (10. sz. melléklet). Tovább beszélgetnek a hasítósos fafeldolgozás előnyeiről, hogyan változott ez a fűrészmalom megjelenésével. (A hasítósos eljárásnál állóévgűrűs fűrészáru keletkezik, a fűrészeléses technikánál húrmetszésű fűrészáru. Ennek hátránya a teknősödés, ami a nedvességváltozás hatására jön létre. Ezt a későbbi tanulmányok során a nedvességtartalom hatására létrejövő alakváltozásoknál részletesen fogják tanulni).

A tanulók elmondják, mi tetszett nekik legjobban a filmben, mit tanultak belőle.

A foglalkozás végén kitöltik a projektszakasz végi kérdőívet (6. sz. melléklet), leírják, mennyire érezték jól magukat, mi tetszett és mi nem, mennyire voltak nehezek a feladatok.

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

## Méret projektszakasz

### 6-7. foglalkozás



5. ábra: Ácsolt láda rajza

Az ácsolt láda inspirálására a tanulók is készíteni fognak egy ládikót; mivel kevés gyakorlati tudás áll mögöttük és a projektre fordítható idő is meghatározott, ezért ez egy sokkal szerényebb kivitelben fog elkészülni. Mindenki egyénileg dolgozik, de a csoportokon belül egyforma méretű, anyagú és funkciójú munkadarabot készítenek.

Megbeszélik, hogy a méreteket nagymértékben befolyásolja ebben az esetben a funkció, ezen túl még szerepet játszik az anatómia és az ergonómia. Ahhoz, hogy szépnek lássuk, fontos a jól megválasztott arány, ezért érdemes az arany metszés szabályait betartani.

A csoportok az arany metszéssel kapcsolatos kutatást végeznek, első feladatuk az arany metszéssel kapcsolatos szabályok megismerése, majd keresnek példát az arany metszés gyakorlati alkalmazására. A kutatás befejezéseként minden csoport bemutat egy számára érdekes felhasználási területet. A válaszolás sorrendjét szerencsekerékkel döntik el, amelyik már elhangzott a felhasználási területekből, azt a következő csoport már nem mondhatja. A bemutatás formája értekezlet, a képernyőmegosztás időtartama maximum 6 perc, az oktató 2-től 10 pontig értékeli. Az értékelés szempontja a kidolgozottság és előadásmód alapján történik.

6. ábra: Arany metszés szabályai, Forrás: <http://blog.webshark.hu/2018/09/28/arany-metszes-webdesignban/>

A következő feladat az, hogy a ládikó méreteinek megválasztásánál hogyan lehet alkalmazni az arany metszés szabályát. A szélességi méretet a csoportok szabadon választhatják 6 és 8 cm között. 6 cm-nél kisebbet nem érdemes választani, mert az anyagvastagság miatt nagyon lecsökken a belső méret. 8 cm-nél szélesebb anyagnál, mivel nincs táblásítva, a nedvességtartalom változás miatt vetemedhet a teteje.

7 cm szélességnél a következőképpen alakul a ládikó hossza és magassága. A számoláshoz használjuk a számokban kifejezett  $\phi$  értéket, az 1,618-at. A hosszúság  $70 \text{ mm} \cdot 1,618 = 113 \text{ mm}$ , a magasság  $70 \text{ mm} / 1,618 = 43 \text{ mm}$

Ellenőrizzük az arányok felírásával, ha a hosszúságot **a**-val, a szélességet **b**-vel, a magasságot **c**-vel jelöljük:

$$\frac{a + b}{a} = \frac{a}{b}$$

$$\frac{113 + 70}{113} = \frac{113}{70}$$

Ez ugyanúgy igaz a szélesség magasság arányára is:

$$\frac{b + c}{b} = \frac{b}{c}$$

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

$$\frac{70 + 43}{70} = \frac{70}{43}$$

Így a ládikó méretei:

- Hosszúság: 113 mm
- Szélesség: 70 mm
- Magasság: 43 mm

Az oktató ellenőrzi a méretek megadását, minden helyes méret 5 pontot ér, összesen 15 pont adható.

A további részletek megbeszélésére később kerül sor.

A projektszakasz végén a tanulók kitöltik a projektszakasz végi kérdőívet (6. sz. melléklet).

## **Anyag projektszakasz**

### **8-9. foglalkozás**

Téma: A fa, mint növény, fotoszintézis

A csoport kidolgozza a növények - konkrétan a fákra vonatkoztatva - fotoszintézis folyamatát, majd ezután összegyűjti, hogy a fotoszintézis során a fában keletkezett kémiai elemek milyen szerves anyagként épülnek be a faanyagba. Segítséget nyújt a 4. sz. mellékletben található feladatlap. A feladat megoldását a csoportok szabadon választhatják, lehet a feladatlap kitöltése, de a feladatlapot segítségként is használhatják és bemutatják prezentáció formájában (PPT, Prezi, videó, képregény, podcast). A bemutató maximum 3 percet vegyen igénybe és tartalmazzon minden fontos információt és elemet a folyamatok bemutatásához. (Pl. a gyökerekben felvett víz és ásványi anyag szállítását a farész szíjácsa, azon belül a tracheida (vízszállító sejt), lombos fáknál a trachea (vízszállító cső vagy edény) végzi. Hasonló az elkészült tápanyagszállítás is a hánccs elemekben, vagy a szerves anyagok beépülésénél. A vázvegyületek: a cellulóz, lignin hemicellulóz, a járulékos szerves anyagok: a gesztanyagok, gyanták és egyéb anyagok).

Fontos ráébreszteni a tanulókat arra, hogy miközben a fát fűrészelik, a fotoszintézis segítségével felépülő sejtfalat munkálják meg. Érdekes a tanulók figyelmét felhívni az intermicelláris és interfibrilláris üregekre, a későbbiekben a fa

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

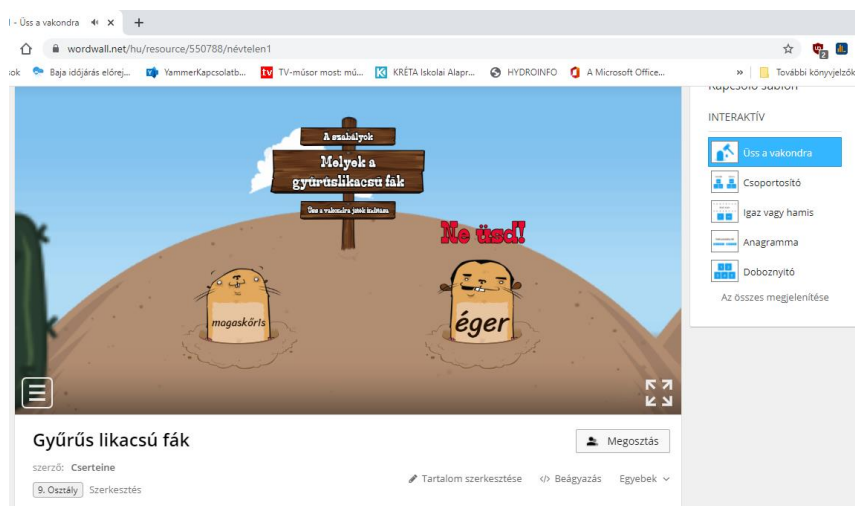
*Kezünkben a digitális jövő*

nedvességtartalmának tanulása során, mert ezekben az üregekben kötődik meg a víz, és okozza a fa dagadását. A farontó gombáknál aszerint, hogy a lignint vagy a cellulózt bontják, beszélünk fehér vagy barna korhadásról.

A megadott pontszámok szerint értékeli a feladatot az oktató (4. sz. melléklet).

## 10. foglalkozás

A tanulóknak sok gondot okoz a gyűrűs és a szórt likacsú fajok elkülönítése. Mivel a gyűrűs likacsú fafajból van kevesebb, ennek megjegyzése megoldás lehet a problémára.



7. ábra: Az „Úsd a vakondot” wordwall, Forrás: <https://wordwall.net/hu/resource/550788>

A képen látható játékkal ezt élvezetesen lehet begyakorolni, ezzel segítve a következő feladatra a ráhangolódást. A játék arról szól, hogy vakondok emelkednek ki a földből valamilyen faj felirattal, ha gyűrűs likacsú, rá kell klikkelni, az is hiba, ha ez nem történik meg addig, míg a vakond vissza nem bújjik. A helyes megoldások pontot érnek, a legtöbb pontot elért csoport jutalmul elsőnek választhatja ki a fenyő, tölgy vagy hárs fajok közül - hogy a következő feladatban - melyiket szeretné jellemezni. A pontverseny második helyezettje másodikként választhat. Az oktató megmutatja a játék linkjét és segíti a tanulókat a megoldásban, figyeli a csoportok helyezését a versenyben.

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

### **11-13. foglalkozás**

A tanulók már tanultak a fa részeiről, ismerik az első és másodlagos fafaj meghatározókat, most új anyagként dolgozzák fel az előző foglalkozáson „elnyert” fafaj jellemzését. A csoportok bemutatót készítenek, amit a többi csoportnak előadnak, a feladat megkönnyítésére rendelkezésükre áll az értékelőlap. A bemutatónak tartalmaznia kell a 3. sz. melléklet szerinti szempontokat. A bemutató módját a tanulók döntenek el (PPT, Prezi, videó, képregény, podcast). Először minden csoport a saját fafaját jellemzi.

Az előadások online oktatás esetén megosztott képernyővel, valamilyen közösségi platformon történnek. Jelenléti oktatás esetén a csoportok prezentálják az elkészült munkáikat.

Miután minden csoport bemutatta (maximum 5 percben) a kiselőadását, az oktató és a tanulók együtt elemzik az értékelőlap alapján, kiemelik az értékes részeket, megbeszélik a fejleszhető területeket (3. sz. melléklet).

Megbeszélik a projektszakasz tapasztalatait és kitöltik a kérdőívet (6. sz. melléklet).

### **Szerkezet projektszakasz**

#### **14. foglalkozás**

Ebben a szakaszban a tanulók a ládikó szerkezetével foglalkoznak.

Ráhangelődésként az oktató elmeséli, hogy már az egyiptomiak is használták a fakötéseket.



8. ábra: Egyiptomi fakötések ábrázolása, Forrás: <http://www.fainfo.hu/egyiptomi-butormuvesseg/>

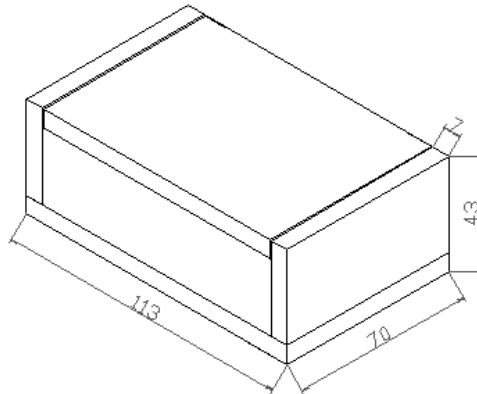
A képeket együtt tanulmányozzák, megbeszélik a hosszoldást, a káva és keretkötéseket, majd csoportonként feladatlapot oldanak meg. A csoportok szabadon választhatnak a könnyebb és nehezebb feladatok közül. Az egyszerűbbnél (8. sz. melléklet) meghatározások és gyakorlati példák, a nehezebbnél (9. sz. melléklet) a kétféle szerkezet összehasonlítása a feladat. Inkább erre a választásra kéne biztatni a csoportokat, akár több segítségnyújtás árán is. Nem cél minden alapszerkezet típus részletes megismerése, csak azokról lesz szó, ami az ácsolt ládánál előfordult és a mostani ládikókészítésnél szükséges, a többi ismerete majd a további tanulmányok során elsajátítható.

A feladatlap elkészítése után megbeszélik a helyes megoldásokat, a csoportoknak járó pontszámokat az értékelő táblázatban rögzítik (10. sz. melléklet).

### 15. foglalkozás.

A termék szerkezetének megbeszélése során ki lehet térni a különböző egyszerűbb szerkezeti megoldásokra. Mivel az érdeklődés felkeltése a cél, az első negyedévben javasolt a projekt megvalósítása. Ekkor kevés gyakorlati ismerettel rendelkeznek a tanulók, ezért érdemes a legegyszerűbb szerkezetre törekedni.





9. ábra: Arany metszés szerinti méretű ládika, készítette a szerző

A tetőlap az oldalak közé záródik az oldalak síkjával egy vonalban. A káva elő és hátlapja az oldalak közé egyenes él illesztéssel csatlakozik. Ehhez hasonló a káva és fenéklap megoldása is. Az egyenes él illesztések rögzítése ragasztással történik. Ragasztással egy időben történő tűzésnél (ez lehet tű vagy szögbelövés) nincs szükség a ragasztó kikeményedéséig szorításra. Ellenkező esetben szorítókat használunk.

A tető mozgását az oldalak átfúrása után oldalról beütött szeg biztosítja. A tető akadálymentes nyitásához a tető hátsó alsó élének legömbölyítése szükséges.

A szerkezet rögzítéséhez diszperziós ragasztót használunk, a tanulók megismerkednek a faiparban leggyakrabban használt ragasztóval.

Csoportos munka keretében az új anyagot feladatlap segítségével dolgozzák fel (11. sz. melléklet).

A táblázat segít a ragasztó fajták megismerésében. A természetes alapú ragasztóknál a természetben található óriásmolekulákat használják fel a ragasztásra. Mesterségesen is tudnak óriásmolekulákat előállítani úgy, hogy a telítetlen vegyületek molekulái melléktermék keletkezése nélkül kapcsolódnak óriásmolekulává (polimerizáció), vagy a folyamat melléktermék keletkezésével történik (polikondenzáció), vagy átrendeződéssel melléktermék keletkezése nélkül (poliaddíció). Ez befolyásolja a kikeményedést, a ragasztó száradását.

Fakötések ragasztásához az egyszerű felhasználhatósága és rugalmas kötése miatt a diszperziós ragasztókat használjuk, ezért a feladatlap kérdéseinek

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

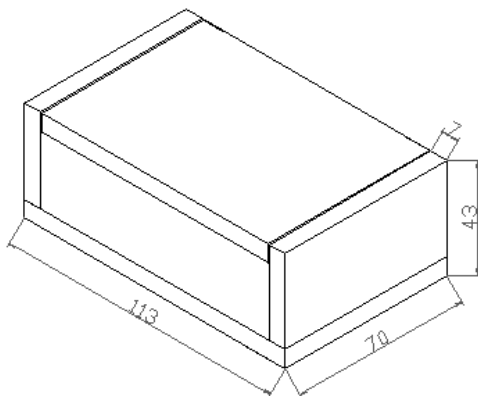
Kezünkben a digitális jövő

segítségével ezzel foglalkozunk most részletesebben, a többi ragasztó fajta majd a későbbi tanulmányok során kerül sorra. A tanulók megismerkednek a diszperz rendszerrel, a kikeményedés folyamatával, és a ragasztandó faanyaggal szemben támasztott követelményekkel.

A feladatlap kiosztása egy tanulássegítő felületen történik, ahol az oktató figyelemmel tudja kíséni a csoportok munkáját, magyarázatokkal, kérdésekkel segíti a helyes megoldás megtalálását. A munka befejeztével együtt értékelik a csoportok munkáját, az eredményeket az értékelő táblában rögzítik (10. sz. melléklet).

## 16. foglalkozás

A már ismert képről a csoportok meghatározzák az alkatrészeket és ezek méreteit.



10. ábra: Arany metszés szerinti méretű ládika, készítette a szerző

Pl.: a tető méretének kiszámolása: teljes hossz 113 mm, ebből kivonjuk a két anyagvastagságot (-14 mm). Ahhoz, hogy nyitható legyen a teteje 1 mm működési hézagot vonunk le. A tető hosszmérete:  $113 - 14 - 1 = 98$  mm, vastagsága az anyagvastagság: 7 mm, szélessége megegyezik a ládikó szélességével: 70 mm

Kiszámolják a csoportok a tetőlaphoz szükséges faanyag mennyiségét, és a csiszolási felületet. Ez visszavezethető egy hasáb térfogatának és felületének számolására.

A méreteket mm-ben adjuk meg, de a faanyag nyilvántartása és ármegállapítása is  $m^3$ -ben történik, ezért a méreteket m-ben helyettesítjük be.

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

Tető térfogata:  $0,098 \cdot 0,07 \cdot 0,007 = \underline{\underline{0,000048 \text{ m}^3}}$

Tetőlap felszíne:  $2 \cdot (0,098 \cdot 0,07 + 0,098 \cdot 0,007 + 0,07 \cdot 0,007) = \underline{\underline{0,016072 \text{ m}^2}}$

### 17-18. foglalkozás

A termék elkészítéséhez pontos keresztmetszeti méretre kimunkált anyagot kapnak a tanulók, a feladat a pontos hosszvágás. Nem foglalkozunk a szabásmérettel és a hulladék százalékkal, csak a készmérethez felhasznált faanyagot számoljuk.

Ez a rész a későbbiek során bővíthető:

- Szabásjegyzék II
- Anyagnorma
- Árkalkulációval.

A tanulók rögzítik az alkatrész méreteit a szabásjegyzék munkalapjára, innen viszik át az adatokat a segédanyag táblázatba, ahol képletek segítségével számolnak. Ha valamelyik méreten utólag változtatni kell, nem kell újra számolni, az eredmények is változnak (12. sz. melléklet, dokumentáció táblázat).

	A	B	C			E	F
			H	SZ	V		
3	<b>Megnevezés</b>	<b>Db</b>	<b>Kész méret</b>			<b>m<sup>3</sup></b>	
4			H	SZ	V		
5	tető	1	98	70	7	0,000048	
6	oldal	2	70	36	7	0,000035	
7	elő és hátlap	2	99	29	7	0,000040	
8	fenéklap	1	113	70	7	0,000055	
9							
10	Összesen					0,000179	

11. ábra: Dokumentációs táblázat – 12. sz. melléklet

Tudatosítani kell a tanulókkal, hogy itt a tiszta mérettel számolunk, és addig, amíg

a fűrészáruból ezek az alkatrészek elkészülnek, az esetleges anyaghibákat is kiejtve, jóval több faanyagra van szükség, amit majd a későbbiek során megtanulnak kiszámolni.

G3		fx =B3*(C3*D3+C3*E3+D3*E3)*2/1000000						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Alkatrész megnevezése	Db	Nettó méret			Műveletek/ Megmunkált felület		
2			H	Sz	V	Szerkezeti ragasztás	Csiszolás	Olajozás
3	tető	1	98	70	7		0,016072	
4	oldal	2	70	36	7	0,00098	0,013048	
5	elő és hátlap	2	99	29	7	0,002198	0,015068	
6	fenéklap	1	113	70	7		0,018382	
7						0,003178		
8	Összesen					0,006356	0,06257	0,056214
9								

12. ábra: Faanyag kalkuláció

A segédanyag táblázatban a csiszolási, ragasztási és olajozási felületet számolják ki. A ragasztási felületnél a bütü felülettel számolnak és annak a kétszeresét veszik. Az olajozási felületnél a csiszolási felületből vonják le a ragasztási felületet.

Minden csoport elkészíti a saját méreteivel a dokumentációs táblázatot. Az oktató ellenőrzi az értékeket és megállapítja a pontokat, felszín és térfogatszámolás: 10 pont, szabásjegyzék táblázat: 10 pont, segédanyag táblázat helyes kitöltése: 10 pont. Rögzíti az értékelőlapban (10. sz. melléklet).

A szerkezetek projektszakasz végére értünk, a tanulók kitöltik a szokásos kérdőívet (6. sz. melléklet).

## Technológia projektszakasz

### 19. foglalkozás



13. ábra: A rajkai MODROVICH-gyűjteményből származó díszládika, Forrás: [https://www.hansagimuzeum.hu/tartalom\\_elemek/palyazatok/ladika\\_restdok.pdf](https://www.hansagimuzeum.hu/tartalom_elemek/palyazatok/ladika_restdok.pdf)

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

Az oktató tájékoztatja a tanulókat a ládikókészítés egyéb lehetőségeiről, bármilyen tudásszintnek lehet megfelelő bonyolultságút választani, akár szerkezetben, akár díszítésben vagy felületkezelésben.

A mi egyszerű ládikónk elkészítésének célja bemutatni, hogy lécekből fűrészeléssel is létrehozható egy kedves ajándéktárgy. Ezt a tudást a későbbiekben továbbfejlesztve már komolyabb termékek is készíthetők.



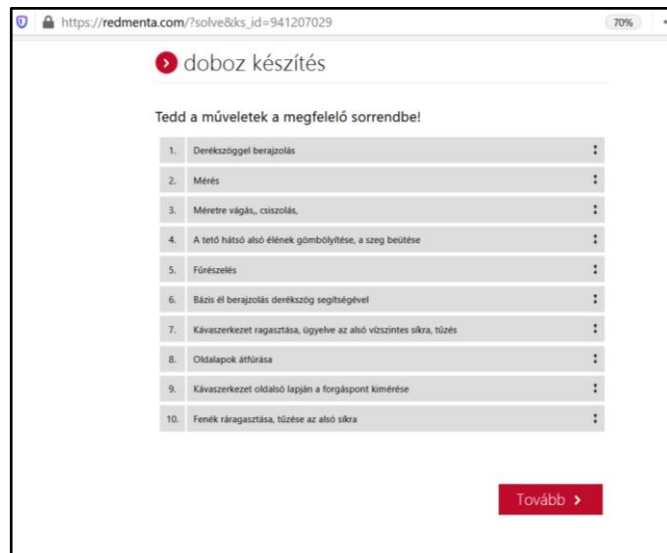
14. ábra: Az iskolában készült fenyő ládikó a díszítés előtt

A tanulók az oktatóval megbeszélik a műveleti lépéseket: bázis él létrehozás, alkatrészhossz kimérés, derékszöggel berajzolás, fűrészelés, csiszolás, gömbölyítés, káva összeállítás, fenéklemezhez rögzítés, forgáspont berajzolás, fúrás, szeg beütés.

A sorrend rögzítésére Redmenta feladat szolgál:

[https://redmenta.com/?solve&ks\\_id=941207029](https://redmenta.com/?solve&ks_id=941207029)

(14 sz. melléklet, doboz készítésének műveletei), ezt a tanulók most egyénileg töltik ki. Az eredmények a pontozótáblán rögzítésre kerülnek (10. sz. melléklet, értékelőlap).



15. ábra: Redmenta teszt a ládika összeállításáról

## 20-21. foglalkozás

Az oktató tájékoztatja a tanulókat a lehetséges díszítési technikákról: égetés, festés, intarzia, CNC-vel kombinált spanyolozás.

Talán a legegyszerűbb az égetéses technika, amihez az egyszerűtől a bonyolultig sokféle eszközt lehet kapni, de megfelel bármilyen forrasztó páka vagy felmelegített fém pálcá, amelyet formára hajlítva kész mintát égethetünk. Ezt égetéssel tovább lehet árnyalni, vagy festeni. A kontúrégetéstől a művész képekig is el lehet jutni, és már az egyszerű minták is mutatósak.

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő



16. ábra: Égetéssel és festéssel díszített ládikók

Díszíthetjük CNC mintával, ezt megolvasztott pecsétviasszal kitöltve egy régi megújult technikához jutunk, amit spanyolozásnak hívtak.

Nagyobb felkészültséget és gyakorlatot kíván az intarzia, ahol különböző fafajú furnérlemezekből alakítjuk ki a mintát. Szintén több időt, nagyobb ügyességet kíván a fafaragás, de azokban az osztályokban, ahol ezzel foglalkoztak szembetűnő volt a későbbi termékek igényesebb, pontosabb, precízebb kialakítása.



17. ábra: CNC-vel, faragással, intarziával díszített ládikók

Egy külön világ a bútorfestés, a különböző tájegységek megőrzött és továbbadott formakincsével és színvilágával (pl. hartai bútorfestés).

Ezeknek a díszítő technikáknak a tanításával bővíthető a projekt.

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

Lehetnek olyan tanulóink is, akiket nem igazán érdekel a díszítő művészet, nekik is kínálhatunk megoldást. Nyomtatott mintát indigóval átmásolva öntapadó tapétára, majd azt szikével vagy ollóval kivágva a felületre ragasztjuk. (Figyelünk arra, hogy ne legyen kieső minta). Festék spray-vel lefújva, száradás után a tapétát eltávolítva, látványos mintához jutunk.

Ezek alapján a projekt a minták keresésével és a ládikó tetejéhez igazítással folytatódik.



18. ábra Hartai mintás ládika fotót készítette: Siháné Tóth Mária



19. ábra Hartai mintás fogas fotót készítette Siháné Tóth Mária

## 22. foglalkozás

CNC gép kezelésével ismerkednek a tanulók; nem feladat a CNC gép kezelésének elsajátítása, erre a későbbi tanulmányaik során még lesz lehetőségük, most inkább az érdeklődés felkeltése a cél. Az oktató az alapvető beállításokat és végrehajtási lépéseket mutatja meg, majd a csoportok a lépések elsajátításáról adnak számot a Redmenta feladatban:

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő



[https://redmenta.com/?solve&ks\\_id=1727865852](https://redmenta.com/?solve&ks_id=1727865852)

(15. sz. melléklet). Az eredményeket a pontozó táblázatban rögzítik (10. sz. melléklet).

A projektszakasz végére értünk, a tanulók kitöltik a szokásos kérdőívet (6. sz. mellékletet), és szóban is megbeszélik a szakasz tanulságait, mit lehetett, kellett volna esetleg máshogyan, több vagy kevesebb időráfordítással megoldani.

## **Kivitel projektszakasz**

### **23. foglalkozás**

A tanulók rendelkeznek a fűrészeléshez szükséges ismeretekkel, tanulták a biztonságos munkavégzéshez szükséges előírásokat. Ennek felelevenítésére a csoportok összegyűjtik a kézi fűrészelés szabályait, minden csoport mond egy szabályt (ez lehet munkavédelmi vagy technológiai), a helyes megfogalmazás 2 pontot ér, amit már az egyik csoport mondott, azt a másik már nem mondhatja. Több körön keresztül megy a válaszadás, amelyik csoport nem tud többet, az kiesik. Az eredményeket a pontozótáblában rögzítik.

### **24-29. foglalkozás**

Ezeken a foglalkozásokon a tanulók az oktatóval a ládikó elkészítésének műveleti lépéseit hajtják végre. Az eddigi tanulmányaik során már megismerkedtek a fűrészek fajtáival, megtanulták biztonságos használatukat, fűrészelési gyakorlatokat végeztek. A ládikó készítésénél pontos keresztmetszetre és szélességi méretre kimunkált anyagot kapnak, az első feladat a hosszmérés és pontos hosszvágás. Először a munkadarabon kialakítják a báziselt. Az anyag végétől legalább 5 mm-t le kell vágni, figyelve, hogy a levágás után a munkadarab derékszöget zárjon be az oldalsó éllel. A tanulók 7 mm vastagságú és három féle szélességi méretű anyagot kapnak. A 70 mm szélességűből először kimérik a 113 mm-t, a ládikó fenéklapját, bejelölik a pontos méretet, derékszög segítségével felrajzolják és lefűrészelik. Majd 98 mm-t mérnek ki a tetőlapnak és előzőhöz hasonlóan járnak el.

A 36 mm szélességű anyagból 2db 70 mm-es oldalt vágnak.

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

A 29 mm szélességű anyagból az elő és hátlapot készítik, ehhez 2 db 99 mm-es anyagot vágnak.

A tető hátsó élét legömbölyítik ráspoly segítségével, így biztosítható a tető akadálymentes nyitása.

Először durvább 80-as csiszolópapírral eltüntetik a fűrésznyomot, az éles éleket is megcsiszolják, majd 120-as csiszolópapírral finom csiszolás következik.

Az oldalak hátsó felső részénél átfúrják a tető hozzápróbálása után a megfelelő helyen.

Az összeállításnál figyelnek az alsó él síkban tartására. Ragasztó nélkül összerakják a szerkezetet, ellenőrzik a helyes méreteket, majd a megfelelő bütü részek ragasztóval való bekenése után összeállítják.

Nem kell szorítást használni, ha a ragasztózással egy időben tú, kapocs vagy szögbelövével rögzítjük a szerkezetet.

A ragasztás akkor megfelelő, ha az összeépítés után egy kevés ragasztó kinyomódik, amit vizes szivaccsal vagy ronggyal letörölünk.

Elkészítik a tető díszítését, majd összeállítják a ládikót, figyelve a tető mozgathatóságára.

A tanulók már nem csoportban tevékenykednek, hanem egyéni munkát végeznek, a balesetvédelmi szabályok betartásával, és segítik is egymást.

Ahol szükséges, ott a felületkezelés olajozással történik.

Az oktató a tanulókkal együtt a (13. sz. melléklet) pontozólap alapján értékeli a munkákat. A csoport tagjai egyénileg lesznek értékelve, majd átlagolva kerülnek a csoport pontozólapjára.

### **30. foglalkozás**

Az elkészült tárgyakat az iskola aulájában kiállítják, vagy interneten közzéteszik, a szavazatok további pontszerző lehetőségek. Az első helyezett ládikó a csapatának: 20 pontot, a második: 10 pontot, a harmadik: 5 pontot szerez.

A projekt végére értünk, a tanulók kitöltik a szokásos kérdőívet (6. sz. mellékletet),

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

és szóban is értékelik a projektet, elmondják mi tetszett, mit lehetett volna máshogyan, több vagy kevesebb időráfordítással megoldani.

Sor kerül a projekt zárására, az eredmény kihirdetésére, az egyéni és csoporteredmények alapján (10. sz. melléklet) oklevelek kiosztására (legeredményesebb csoport, legjobb hangulatú csoport, legsegítőkésebb csoport stb.), jó, ha minden csoportot tudunk díjazni.

Az egyéni munkánál a legszebb ládikót készítő, a csoportban a legtöbb munkát végző, a legjobb előadó, a legszebb bemutatót készítő stb., amit az oktató és a tanulók határoznak meg.

A díjazottakat érdemjegyekkel is jutalmazhatjuk, de a rossz jegyek nem szolgálhatják a projekt célját, ami az érdeklődés felkeltése és a szakmájuk megszerettetése.

A projekt önértékeléssel és oktatói értékeléssel zárul, melynek során közösen áttekintik a projekt során végzett tevékenységeket, produktumokat és a tanulók fejlődését.

## 1.9. A projekthez szükséges anyagok és eszközök

A ládikó készítéséhez:

Minden asztalos tanuló rendelkezik a következő szerszámokkal:

- kézi fűrész,
- ráspoly,
- 80-as és 120-as csiszolópapír,
- gyorsan kötő diszperziós ragasztó,
- HB-s ceruza,
- csuklós mérce vagy acél mérőszalag,
- fém vagy fa derékszög.

A csoportnak szüksége van:

- Tű, vagy szögbelövő gép
- Tanulónként 0,00035m<sup>3</sup> faanyag

Ládikó díszítéshez:

- Égető, forrasztó páka

Technológia – Hardver

- Számítógép

Technológia – Szoftver, alkalmazások

Közösségi kommunikációs felület:

- Google Classroom: <https://edu.google.com/products/classroom/>
- MS Teams: <https://www.microsoft.com/hu-hu/microsoft-teams/free>
- #school: <https://hashtag.school/>

Tudásfelmérés:

- Redmenta: <https://redmenta.com/>
- MS Forms: <https://www.office.com/launch/forms?auth=2>
- Google Űrlapok

Prezentáció készítés:

- Google Diák: <https://www.google.hu/intl/hu/slides/about/>

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

- Microsoft PowerPoint
- Prezi Basic: <https://prezi.com/>

#### Nyomtatott anyagok

Taskovics Péter (2004): Faipari anyagismeret. Műszaki Könyvkiadó (fotoszintézis)

Jósvay László (2005): A faszobrászmesterség. Műszaki Könyvkiadó, Budapest

Gyűrűslikacsú fák évgyűrűi

Internetes források, alkalmazások:

<https://www.youtube.com/watch?v=BOi7QqLEliM>

Ácsolt láda:

<https://szega.hu/showbook/119/TA/6>

Ragasztók:

<https://szega.hu/showbook/118/TA/183>

Állványszerkezetek:

<https://szega.hu/showbook/118/TA/179>

Kávaszerkezetek:

<http://www.fainfo.hu/egyiptomi-butormuvesseg/>

Egyiptomi fakötések:

[https://hu.wikipedia.org/wiki/Fa\\_\(anyag\)](https://hu.wikipedia.org/wiki/Fa_(anyag))