

SZAKKÉPZÉSI PROJEKTTERV

Ágazat: Vegyipar

Vegyipar ágazati alapoktatás

Készítette: Kónya Marianna

Digitális Jólét Nonprofit Kft.
H-1016 Budapest, Naphegy tér 8.
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 MINTAPROJEKTERV

Digitális Témahét

1.1. Alapadatok

Készítette: Kónya Marianna
A projekt címe: Hő - mérőpárok
<p>Összefoglalás</p> <p>A projekt célja, hogy a tanulók átfogó képet kapjanak a halmazállapotok tulajdonságairól, a halmazállapot-változásokról, az exoterm és endoterm folyamatokról. Kísérleteket és méréseket végeznek, az ismereteket összekapcsolják a vegyiparban jelentőséggel bíró mérési gyakorlattal. A projekt sokszínű feladatainak megoldását a digitális technológia eszközei támogatják, így biztosított a digitális kompetencia fejlesztése is.</p> <p>A csoportok kísérleteikről felvételt készítenek, megfigyeléseiket elektronikusan rögzítik, a mért adatokat grafikusán ábrázolják, vizsgálataik eredményét megosztják a többi csoporttal.</p> <p>A csoportok a tudásmegosztást követően egy laboratóriumi mérőberendezés tervezését kapják feladatul, a technikus évfolyamon össze is állítják a berendezést. A vegyipar ágazatban munkatankönyvek nem állnak rendelkezésre, így munkájuk eredménye segíti őket a tanulási folyamatban.</p>
<p>Ágazat: Vegyipar</p> <p>Témakör: Fizikai jellemzők és mérésük; Laboratóriumi műveletek és alkalmazásuk; Kémiai anyagok elemzése; Műszerismeret és dokumentáció</p>
Tantárgyak köre: Vegyipari alapozó gyakorlat
<p>Évfolyamok:</p> <ul style="list-style-type: none">• Technikumi szakmai oktatás: 10. évfolyam,

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

Kezünkben a digitális jövő

- Szakképző iskolai szakmai oktatás: 1/9. évfolyam,
- Szakmai oktatás érettségi végzettséggel: 1/13. évfolyam

Időtartam: 12-14 foglalkozás

1.2. A projekt a KKK alábbi tanulási eredményeihez kapcsolódik

KKK MEGNEVEZÉSE: Abroncsgyártó, Gumiipari technikus, Gyógyszerkészítmény-gyártó, Műanyag-feldolgozó, Műanyag-feldolgozó technikus, Papírgyártó és -feldolgozó, csomagolószerszám-gyártó, Papírgyártó és -feldolgozó, csomagolószerszám-gyártó technikus, Vegyész technikus, Vegyipari rendszerkezelő

ÁGAZATI ALAPOKTATÁS MEGNEVEZÉSE: Vegyipar ágazati alapoktatás

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
Laboratóriumi műveletekhez eszközöket - szűrők, állványok, hűtő- és fűtő eszközök, vákuum eszközök stb. - kiválaszt és összeállít.	Ismeri és azonosítja a laboratóriumi műveletekhez szükséges eszközöket, felismeri szerelvényeiket, alkatrészeit. Tudja az összeszerelésük szabályait.	Kész a pontos és precíz munkavégzésre. Munkája során szem előtt tartja a vegyiparhoz kapcsolódó természettudományos ismeretek alkalmazását.	Segítségrel és irányítással végzi az eszközök kiválasztását. Önállóan végzi el a készülékek összeállítását, képes az önellenőrzésre és a hibák kijavítására.
Értelmezi megfigyeléseit, és ez alapján mérési eredményeit jegyzőkönyvben, manuálisan vagy	A munkafolyamat során felismeri az ok-okozati kapcsolatot. Részletesen ismeri a jegyzőkönyv	Elkötelezett munkavédelmi szabályok betartására.	Felelősséggel dokumentálja a munkáját, és betartja az előírt adatkezelési szabályokat.

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

digitálisan dokumentálja. Eligazodik a világhálón és kritikusán értékeli a megszerezhető információkat.	kötelező tartalmi elemeit. Felhasználói szinten ismeri a szövegszerkesztő és táblázatkezelő szoftvereket, amelyeket a dokumentáció készítésében felhasznál.	Hajlandó az igényes munkavégzésre, közreműködő egyéni, páros vagy csoportfeladatokban. Figyelemmel kíséri a munkafolyamatokat és kritikusán szemléli a mérési eredményeket.	Felelősséget vállal a saját, illetve a csoport munkájának minőségéért. Önállóan, de másokkal együttműködve alakítja ki a munkakörnyezetét.
Előkészíti a vizsgálatokhoz, méréshez szükséges vegyszereket, anyagokat, eszközöket, azok tisztítását szakszerűen végzi. Munkahelyét tisztán, rendezetten adja át.	Átfogóan ismeri az elvárt munkakörnyezet kialakításának feltételeit.		
Munkája során a vonatkozó minőségbiztosítási, higiénés, munka-, tűz-, környezetvédelmi és biztonságtechnikai szabályokat alkalmazza.	Ismeri a munkaeszközök, felszerelések és berendezések szakszerű és biztonságos használatát.		Munkáját a vonatkozó minőségbiztosítási, higiénés, munka-, tűz-, környezetvédelmi és biztonságtechnikai szabályok betartásával végzi.

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

Kezünkben a digitális jövő

4

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

Technikumi szakmai oktatás esetén

Tanulási terület	Tantárgy	Témakör	Óraszám	Évfolyam (9., 10., 13. évfolyam)
Vegyipari ágazati alapozás	Vegyipari alapozó gyakorlat	Fizikai jellemzők és mérésük	3	9. évfolyam
Vegyipari ágazati alapozás	Vegyipari alapozó gyakorlat	Fizikai jellemzők és mérésük	5	13. évfolyam
Vegyipari ágazati alapozás	Vegyipari alapozó gyakorlat	Laboratóriumi műveletek és alkalmazásuk	2	10. évfolyam
Vegyipari ágazati alapozás	Vegyipari alapozó gyakorlat	Laboratóriumi műveletek és alkalmazásuk	5	13. évfolyam
Vegyipari ágazati alapozás	Vegyipari alapozó gyakorlat	Kémiai anyagok elemzése	1	10. évfolyam
Vegyipari ágazati alapozás	Vegyipari alapozó gyakorlat	Kémiai anyagok elemzése	1	13. évfolyam
Vegyipari ágazati alapozás	Vegyipari alapozó gyakorlat	Műszerismeret és dokumentáció	2	10. évfolyam

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

Kezünkben a digitális jövő

5

Vegyipari ágazati alapozás	Vegyipari alapozó gyakorlat	Műszerismeret és dokumentáció	3	13. évfolyam
----------------------------	-----------------------------	-------------------------------	---	--------------

Szakképző iskolai szakmai oktatás esetén

Tanulási terület	Tantárgy	Témakör	Óraszám	Évfolyam (9., 10., 13. évfolyam)
Vegyipari ágazati alapozás	Vegyipari alapozó gyakorlat	Fizikai jellemzők és mérések	3	1/9. évfolyam
Vegyipari ágazati alapozás	Vegyipari alapozó gyakorlat	Fizikai jellemzők és mérések	3	1. évfolyam
Vegyipari ágazati alapozás	Vegyipari alapozó gyakorlat	Laboratóriumi műveletek és alkalmazásuk	2	1/9. évfolyam
Vegyipari ágazati alapozás	Vegyipari alapozó gyakorlat	Laboratóriumi műveletek és alkalmazásuk	2	1. évfolyam
Vegyipari ágazati alapozás	Vegyipari alapozó gyakorlat	Kémiai anyagok elemzése	1	1/9. évfolyam
Vegyipari ágazati alapozás	Vegyipari alapozó gyakorlat	Kémiai anyagok elemzése	1	1. évfolyam

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

Kezünkben a digitális jövő

6

Vegyipari ágazati alapozás	Vegyipari alapozó gyakorlat	Műszerismeret és dokumentáció	2	1/9. évfolyam
Vegyipari ágazati alapozás	Vegyipari alapozó gyakorlat	Műszerismeret és dokumentáció	2	1. évfolyam

1.4. A projekt az alábbi közismereti kerettantervi tantárgyhoz kapcsolódik

Technikumi szakmai oktatás esetén

Tantárgy	Témakör	Óraszám	Évfolyam (9., 10. évfolyam)
kémia	Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	1	9.
kémia	Kémiai átalakulások	1	9.
digitális kultúra	Mobiltechnológiai ismeretek	1	9.
digitális kultúra	Táblázatkezelés	1	10.

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

Kezünkben a digitális jövő

7

Szakképző iskolai szakmai oktatás esetén

Tantárgy	Témakör	Óraszám	Évfolyam (9., 10. évfolyam)
természetismeret	Halmazok Gázok, folyadékok, halmazállapot-változások, az időjárás elemei	2	1. évfolyam
digitális kultúra	Írott és audiovizuális dokumentumok elektronikus létrehozása, Adatkezelés, adatfeldolgozás, információmegjelenítés	2	1/9. évfolyam

1.5. A projekt pedagógiai alapjai

Tartalmi követelmények

Az anyagok szerkezete és tulajdonságai

- Halmazállapotok jellemzése, állapotjelzők
- Szilárd, folyékony és gáz-halmazállapotú anyagok jellemzői, kezelésük és tárolásuk
- Anyagok melegítésének és hűtésének megfigyelése
- Az olvadás, a lágyulás és a forráspont mérése

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

Kezünkben a digitális jövő

8

- Halmazállapot-változások (olvadás, fagyás, párolgás, lecsapódás, a forrás és szublimáció) megfigyelése, a fázisátmenetek vizsgálata a hőmérséklet változásának szempontjából
- Folyamathő, reakcióhő
- Adatkezelés, adatfeldolgozás, információmegjelenítés
- Dokumentálás: jegyzőkönyv vezetése digitális technikák alkalmazásával, adatgyűjtés és az adatok megjelenítése Excel-táblában
- Hőátadási műveletek és alkalmazásuk
- A laboratóriumi melegítés módszerei, eszközei, közvetlen és közvetett melegítés
- A kémiai reakciók hőszínezete
- Endoterm és exoterm folyamatok hőmérsékletének mérése, adatgyűjtés, az adatok ábrázolása digitálisan, a mérési görbe értelmezése
- Feladathoz kapcsolódó internetes adatgyűjtés, projektfeladat elkészítése, bemutatása prezentáció támogatásával, a projekt értékelése

Tanulási célok/Tanulási eredmények

A vegyipari alapozó gyakorlat célja, hogy a tanuló ismerje meg

- a vegyiparban használatos alapvető eszközöket és berendezéseket
 - eszközök megfelelő használata, alapvető tények, fogalmak és folyamatok összekapcsolása tapasztalati úton
 - egyszerű elméleti, számítási és gyakorlati feladatok rutinszerű elvégzése
 - összetett feladatok mérésleírás alapján történő elvégzése
 - adatkezelés, jegyzőkönyv készítés
 - szakmai problémamegoldás.
- Adott szempontok alapján összehasonlítja a három halmazállapotba (gáz, folyadék, szilárd) tartozó anyagok általános jellemzőit.

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

Kezünkben a digitális jövő

9

- Érti a halmazállapot-változások lényegét és energiaváltozását.
- Érti a fizikai és kémiai változások közötti különbségeket.
- Egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű és összetettebb, halmazállapot-változással és oldódással kapcsolatos kísérleteket, és megbecsüli azok várható eredményét.
- Konkrét reakciókat termokémiai egyenlettel is felír.
- Ismeri a reakcióhő fogalmát.
- A reakcióhő ismeretében megadja egy reakció energiaváltozását.
- Energiadiagramot rajzol, értelmez.
- Ismeri a víz különleges tulajdonságait (rendhagyó hőtágulás, nagy olvadáshő, forráshő, fajhő).
- Laboratóriumi műveletekhez eszközöket kiválaszt és összeállít.
- Eligazodik a világhálón és kritikusan értékeli a megszerezhető információkat.
- Képes alapvető tények, fogalmak és folyamatok összekapcsolására.
- Képes meghatározott szempontoknak megfelelően megtervezni és végrehajtani megfigyeléseket, kísérleteket, mérési eredményeiből reális és helyes következtetéseket levonni.
- Képes mozgósítani és alkalmazni természettudományos és műszaki műveltségét a tanulásban és a hétköznapi életben felmerülő problémák megoldása során.
- Hatékonyan kommunikál, nyitott az új ismeretek befogadására.
- Képes a kritikus gondolkodásra, az interneten megjelenő különféle szolgáltatások, információ típusok és adatforrások kritikus kezelésére.
- Megtanulja a mérési adatok kezelését, és alapvető anyagismeretet szerez.

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

Kezünkben a digitális jövő

10

- Értelmezi megfigyeléseit, és ez alapján mérési eredményeit jegyzőkönyvben képes digitálisan dokumentálni.
- Felelősséget vállal a saját, illetve a csoport munkájának minőségéért.

Digitális kompetencia fejlesztése a DigKomp keretrendszer alapján:

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 technikával támogatott interakció
 - 2.2. Digitális technológiával támogatott megosztás
3. Digitális tartalmak létrehozása
 - 3.1. Tartalom fejlesztése
 - 3.2. Digitális tartalmak integrálása és átalakítása
 - 3.3. Szerzői jogok és licencek
4. Biztonság
 - 4.4. A környezet védelme
5. Különböző problémák kezelése
 - 5.3. A digitális technológia kreatív alkalmazása

Technikumi oktatás esetén:

- Digitálisan rögzít képet, hangot és videót, azokat szerkeszti;
- Ismeri egy adott feladat megoldásához szükséges digitális eszközök és szoftverek kiválasztásának szempontjait;
- Alkalmazza az információkeresés során gyűjtött multimédiás alapelemeket új dokumentumok készítéséhez;
- Tudja, hogy a digitális technológiát használó eszközök szinte kivétel nélkül környezetre káros anyagokat tartalmazhatnak, ezért körültekintően jár el azok megsemmisítésekor, illetve ismeretlen esetben hozzáértő segítségét veszi igénybe azok megsemmisítésekor.

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

Kezünkben a digitális jövő

- Útmutatás mellett közreműködik digitális problémák és feladatok kreatív megoldásánál.

Szakképző iskola esetén:

- A digitális kultúra tantárgy kiemelt célja a digitális kompetencia fejlesztése, az alkalmazói programok felhasználói szintű alkalmazása, az információ szerzése, értelmezése, felhasználása, az elektronikus kommunikációban való aktív részvétel.
- Dokumentumok létrehozása, átalakítása, formázása. Interaktív anyagok, bemutatók készítése. A feladat megoldásához szükséges eszközök kiválasztása és komplex használata.

Szükséges készségek

Fogalmi tudás:

- Fizikai mennyiségek és állapotjelzők.
- Mértékegységek, SI alap- és származtatott egységek, SI-prefixumok.
- A hőmérséklet és mérése.
- Dokumentáció általános felépítése: leírás, kapott adatok, tapasztalatok és azok rendszerezése, műszerek, eszközök megnevezése, a berendezés vázlata, vegyszerekkel történő munka esetén H és P mondatok.

Készségek:

- Alapkompetenciák, melyek alapvetően szükségesek a szakma elsajátításához.
- Fókuszálás a munkavédelmi szabályok betartására.
- Megfigyelés, információ gyűjtés.
- Igényes munkavégzés, közreműködés páros, vagy csoportfeladatokban.
- A legelterjedtebb adathordozók és tárhelyek ismerete és használata.
- Prezentációkészítés alapszabályainak ismerete, alkalmazása.

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

Kezünkben a digitális jövő

- Az információforrások etikus felhasználása, a hivatkozás szabályainak ismerete.
- A digitális eszközökkel történő kép és hangrögzítés alapjai.

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

Kezünkben a digitális jövő

13

titkarsag@djnkft.hu ■ 1016 Budapest, Naphegy tér 8. ■ www.digitalisjoletprogram.hu

1.6. A tananyag célrendszerét kifejtő kérdések

Alapkérdés	Hogyan ismerjük meg az anyagi világot?
Projektszintű kérdések	Hogyan jellemezhetünk egy anyagi rendszert?
	Hogyan vizsgálhatunk egy anyagi rendszert?
	Hogyan alakulnak egy anyag tulajdonságai, ha állapotjelzői megváltoznak?
	Mik a fázisátalakulások törvényszerűségei?
	Hogyan hasznosíthatók a gyakorlatban a makroszkopikus tulajdonságok, és a változásokat leíró törvényszerűségeik ismerete?
Tartalmi kérdések	Mit nevezünk anyagi rendszernek?
	Mik az anyag makroszkopikus tulajdonságai?
	Melyek az anyagi rendszerek állapotjelzői?
	Milyen specifikus tulajdonságokkal jellemezhetőek a halmazállapotok?
	Milyen halmazállapot-változásokat ismerünk?
	Mit nevezünk látens hőnek?
	Mit jelent az exoterm és az endoterm hőváltás?
	Meghatározható-e egy anyag minősége egyszerű hőmérsékletméréssel?
	Mit nevezünk folyamathőnek és mit reakcióhőnek?
	Miért telepítik a vegyipari gyárakat, üzemeket folyóvíz közelébe?

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

Kezünkben a digitális jövő

14

	Meghatározható-e egy általunk összeállított laboratóriumi berendezés segítségével a reakciókat kísérő hőváltozás?
--	---

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

Kezünkben a digitális jövő

15

Értékelési terv

Az értékelés időrendje		
A projektmunka megkezdése előtt	Mialatt a tanulók a projekten dolgoznak és feladatokat hajtanak végre	A projektmunka befejeztével
<ul style="list-style-type: none"> • Előzetes tudásszint felmérése online kérdőív segítségével. • A tanulók informatikai eszköz és szoftver ismeretének felmérése kérdőív segítségével. • Az összesítő értékelési táblázat összetevőinek ismertetése, a pontok gyűjtésének megkezdése. 	<ul style="list-style-type: none"> • Irányított beszélgetés, szóbeli értékelés a megértés ellenőrzésére. • Az előrehaladást ellenőrző táblázat segítségével a kísérletek és mérések végrehajtásának, a munkavégzésnek az önellenőrzése, melyet a tanári értékeléshez is felhasználunk. • Ötletek tanári értékelése pontozással a kaloriméter összeállításáról. • Az összesítő értékelési táblázat kitöltésének folyamatos vezetése. 	<ul style="list-style-type: none"> • Értékelőtáblázat egymás prezentációjáról. • Tanulói értékelés táblázattal saját tevékenységükről, az együttműködésről, a társak aktivitásáról, a projekt hasznosságáról. • Az összesítő értékelési táblázat kitöltésének befejezése.

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

Kezünkben a digitális jövő

16

Értékelési összefoglaló

1) A projektmunka megkezdése előtt:

A projekt megkezdése előtt felmérjük, hogy a tanulók milyen digitális eszközökkel rendelkeznek, milyen szoftvereket és alkalmazásokat ismernek a feladatok megoldásához (1. sz. melléklet). Ismertetjük a projekt témáját. Előzetes online tudásfelmérést végzünk (pl. Google Forms, Redmenta) kérdőív segítségével. A kérdőív kérdéseit és a helyes válaszokat megbeszéljük. Mindenki pontot kap a kitöltött kérdőívre (2. sz. melléklet). Az előzetes tudás felmérést biztosító teszt után az oktató teljes képet kap az osztály/csoport tudásáról, hogy milyen ismeretekre alapozhat és melyeket kell pótolnia.

Ismertetjük a projekt célját. Ez az alsóbb évfolyamok esetén a kísérletek tapasztalatainak és mérési eredményeinek feldolgozása, bemutatása elektronikus jegyzőkönyv és prezentáció formájában, valamint laboratóriumi kaloriméter megtervezése. A technikusoknál a laboratóriumi kaloriméter összeállítását és mérések kivitelezését is célként határozzuk meg. Megbeszéljük az elvégzendő feladatokat, összegyűjtjük azokat az előismereteket, amelyek szükségesek a projekt elkezdéséhez. Rávilágítunk arra is, hogy a vegyiparban miért van jelentősége ezeknek a méréseknek. A projekt teljes időtartama alatt pontokat gyűjtenek a tanulók, melyeket egy összesítő táblázatban digitálisan folyamatosan gyűjtünk (6. sz. melléklet). Ennek elemeit és az értékelés módját ismertetjük a tanulókkal.

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

Kezünkben a digitális jövő

17

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Név	Előzetes felmérés	A kísérletek és mérések végrehajtása, önállóság, munkaközi megfigyelés (oktató)	A jegyzőkönyv értékelése (oktató)	Prezentáció értékelése(csoport)	Kreatív ötletek, aktivitás(oktató)	Ön- és csoportértékelés (tanuló)	Összesen	Érdemjegy
2	maximális pontszám	10	20	10	24	12	24	100	
3	A								
4	B								
5	C								
6	D								
7	E								
8	F								
9	G								
10	H								
11	I								
12	J								

1. ábra Összesítő táblázat

Kialakítjuk a csoportokat. A csoportok egyeztetnek arról, hogy milyen időbeosztást és feladatmegosztást (pl. Padlet) szeretnének követni, melyet az oktató ellenőriz. Ezek természetesen csoportonként eltérőek lesznek.

2) A projektmunka során:

A feladatok időbeli ütemezése és a csoportok feladatainak elosztása után a munka előrehaladásával a tanulók csoportonként előrehaladást ellenőrző táblázatot (3. sz. melléklet) vezetnek. Az oktató a projekt során folyamatosan ellenőrzi a csoportok munkáját, körbejárva ellenőrzi a helyes eszközhasználatot, a munkavédelmi előírások betartását, és azt, hogy a tanulók megértették-e a feladatot. A tanulók munkamegosztását, tevékenységét irányított beszélgetés, tanári szóbeli értékelés kíséri. A tanulók az érdekes, látványos kísérletekről rövid (néhány perces, jó minőségű, a kísérletre fókuszáló) videofelvételeket készítenek. A kísérletek elvégzését, a mérések kivitelezésének szakszerűségét, az önálló munkavégzést pontozással értékeljük az összesítő táblázatban. (6. sz. melléklet) Ezt követően minden csoport elkészíti a jegyzőkönyv készítés szabályait szem előtt tartva a digitális jegyzőkönyvét, melyben összefoglalja tapasztalatait, mérési eredményeit, grafikonjait. (8. sz. melléklet)

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

Kezünkben a digitális jövő

Név:	Mérőtárs(ak) neve(i):
Oktató neve:	Dátum:
A laboratórium neve:	Osztály/Csoport:

A projekt címe

Szempontok a jegyzőkönyv készítéséhez:
A jegyzőkönyv legyen logikus, rendezett, áttekinthető, érthető. A laboratóriumi jegyzőkönyvnek minden, az értékeléshez szükséges adatot tartalmaznia kell. Minden adatot a jegyzőkönyv tartalmaz, tehát NEM dolgozunk. Így adataink nem tűnhetnek el, nem követhetünk el hibát az átmásolásakor!

Mit tartalmazzon a jegyzőkönyv?

- a mért alapadatok (táblázatosan vagy a számítógépes adatgyűjtés esetén a file-ok nevei, diagramok)
- szükséges kiegészítő adatok (pl. milyen nyomáson, hőmérsékleten értendők a fent mért adatok)
- a mért adatok értékelése (végeredmények megfelelő számú értékes jegyre történő megadásával, kiemelésével az adott mérésleírásnak megfelelően. **Isd** feladatlap!)

2. ábra Jegyzőkönyv minta a legfontosabb tartalmi és formai elemek felsorolásával

A jegyzőkönyvek értékelését az oktató végzi pontozással. A csoportok ezt követően ismertetik egymással eredményeiket, és az abból levont következtetéseket prezentáció formájában. (A prezentáció legalább 15-20 diából álljon, és tartalmazza az elvégzett feladatok bemutatását, esetleg a videofelvétel beszáradásával, illetve a

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

Kezünkben a digitális jövő

magyarázatokat, következtetéseket olyan módon, hogy az a többi csoport számára használható módon összegezze a feldolgozott témát.) A prezentációt a véglegesítés előtt az oktató ellenőrzi, hogy hibás információ ne kerüljön továbbadásra a csoportok között. Közös online felületre feltöltve elérhetővé teszik mindenki számára. Az értékelés szempontjai tartalmi, és formai elemeket tartalmaznak (hasznosság, érdekesség, szakszerűség, minőség).

A prezentáció bemutatása után a csoportoknak lehetősége van egymás munkájának értékelésére értékelőtáblázat segítségével (4. sz. melléklet). Egy csoport bemutatóját a többi csoport értékeli. A bemutató időtartama csoportonként maximum 15 perc lehet.

A kritikai gondolkodás erősítésére közös feladatként egy konkrét mérés elvégzéséhez szükséges berendezés összeállítását kapják feladatul a tanulók, mely az eddigi ismereteik összegzésével, együttműködve sikerülhet. A közösen megtervezett berendezésről online program (pl. ChemSketch) segítségével sematikus ábrát készítenek, a technikus évfolyamon össze is állítják a berendezést, és mérést végeznek. A projekt ezen részénél a csoport kreativitását értékeljük pontok formájában.

3) A projektmunka végén:

A munka végén a tanulók értékelik saját munkájukat, az együttműködést a csoporton belül, valamint a projekt hasznosságát 1-3 skálán pontozással. (5. sz. melléklet) A projekt lezárásánál minden értékelésből pontot kapnak a tanulók, amit az összesítő táblázatban vezetünk és a tanulmányi eredménybe beszámíthatunk. A folyamatos értékelést a tanulókkal együtt nyomon követjük, így a versengés is helyet kap, ösztönzőleg hat a tanulókra, hogy jobb eredmény elérése lehetséges. Az oktató elemzi a csoportok együttműködését, fejlődését, a feladatok közül kiemeli a jól sikerült kísérleteket, részfeladatokat, prezentációkat, amellyel motiválni tudja a tanulókat. Az oktató törekszik arra, hogy a teljes folyamatban a tanulók megtapasztalják a gyakorlaton keresztüli tudásszerzés lehetőségét, annak pozitívumait egy olyan együttműködő közösségi térben, ahol mindenki számára van esély az együttműködő megnyilvánulásokra, az egyéni és közösségi sikerekre.

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

Kezünkben a digitális jövő

20

1.7. A projekt menete

Módszertani eljárások

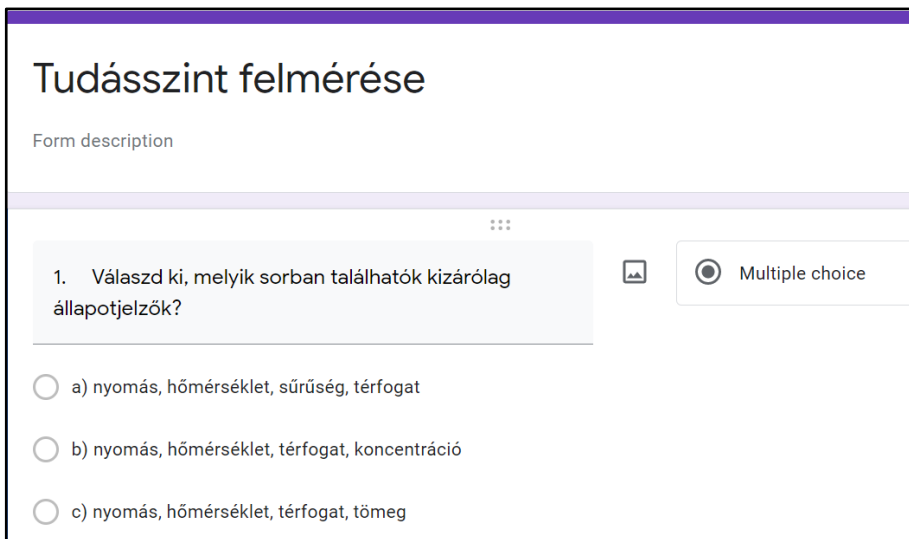
1. foglalkozás:

A tanulókkal ismertetjük a projekt témáját és céljait, a tanulók ötleteikkel segítik a projekt menetének meghatározását.

Felmérjük, hogy milyen informatikai eszközök birtokában vannak. (1. sz. melléklet)

A projekt megkezdése előtt felmérjük, hogy milyen előzetes tudással rendelkeznek az egyes tanulók a témával kapcsolatban a bármilyen online teszt készítésére alkalmas felületen. (15 perc) Ehhez az oktatónak az előzetes tudásszint-mérő feladatlapot fel kell tölteni a digitális felületre.

Az érdeklődés felkeltése érdekében olyan kérdéseket teszünk fel, amelyekre tudják a választ, de olyan kérdéseket is, amelyekre nem tudják a választ és még nem hallottak róla. (2. sz. melléklet)



Tudásszint felmérése

Form description

1. Válaszd ki, melyik sorban található kizárólag állapotjelzők?

a) nyomás, hőmérséklet, sűrűség, térfogat

b) nyomás, hőmérséklet, térfogat, koncentráció

c) nyomás, hőmérséklet, térfogat, tömeg

Multiple choice

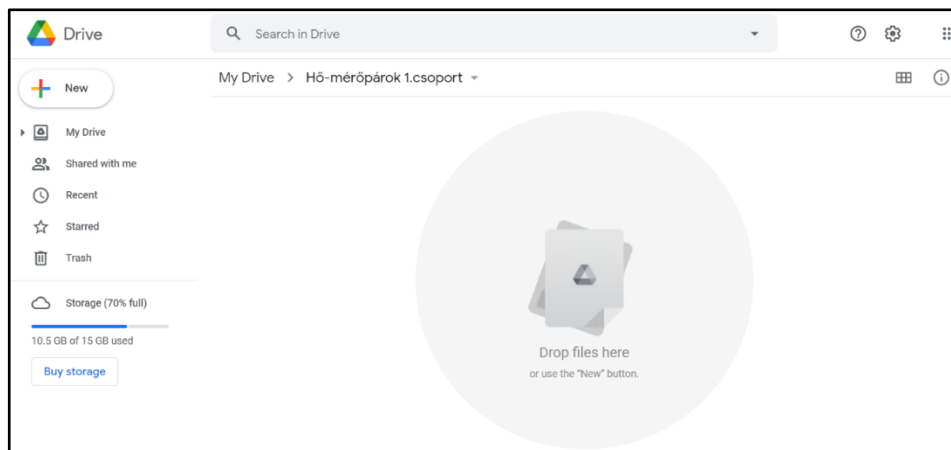
3. ábra Tudásszint felmérése Google Classroom online teszt segítségével

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

Kezünkben a digitális jövő

21

Létrehozunk egy mappát, ahová majd a digitális anyagok, jegyzőkönyvek és prezentációk felkerülnek. (pl. Google Drive, Dropbox, OneDrive)



4. ábra Google Drive mappa létrehozása

Kedvcsinálóként vázoljuk, hogy fontos, és sokrétű feladatot fognak elvégezni, és prezentációikat mások is hasznosnak találhatják majd.

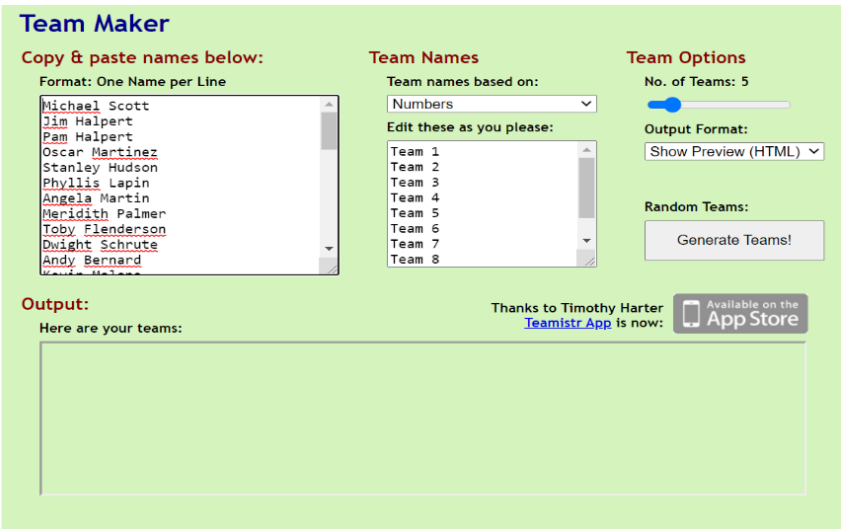
2. foglalkozás:

Három csoportot alakítunk ki bármely csoportalakításra alkalmas alkalmazás segítségével, melyben a tanulók is részt vesznek. Érdeemes úgy kialakítani a csoportokat, hogy az egymástól tanulás lehetősége biztosított legyen. Természetesen lehetővé tehetjük azt is, hogy a tanulók egymás között alakítsák ki a csoportokat, amennyiben ez a projekt végrehajtását nem veszélyezteti. A csoportok kialakításánál a rendelkezésre álló eszközök száma is meghatározó, erre figyelniük kell. Ideális 6-8 fős csoportokat kialakítani.

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

Kezünkben a digitális jövő

22



5. ábra Csoportalakítás Team Makerrel

Kiosztjuk a három témakör feladatait, megbeszéljük a csoportok teendőit. Nagylétszámú osztálynál a három csoport - három témakör felosztás ideális lehet, kisebb csoportoknál a feladatok számát minden csoportnál csökkenthetjük, vagy csak egy témakört dolgozunk fel, és a tanév során később kerítünk sort a többire. Megosztjuk velük a feladatlapokat a választott online felületen, amik az elvégzendő kísérleteket és méréseket tartalmazzák. Megbeszéljük az összesítő táblázat tartalmát, az elérhető pontokat, az értékelések jellegét. (6. sz. melléklet) Csoportonként elkészítik az idő- és feladatmegosztást.

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

Kezünkben a digitális jövő

23

titkarsag@djnkft.hu ■ 1016 Budapest, Naphegy tér 8. ■ www.digitalisjoletprogram.hu



6. ábra Idő- és feladatmegosztás a Padlet segítségével

3-8. foglalkozás:

A csoportok feladatai változatosak, 3 témakört ölelnek fel. Az első csoport a halmazállapotok jellemzésével, a második a halmazállapot változásokkal, látens hővel, a harmadik az oldáshővel és a reakcióhővel kapcsolatban kap feladatokat, végez méréseket, kutatómunkát. A csoporton belül a tanulók mérőpárokból dolgoznak. (1.,2.,3. sz. feladatlap)

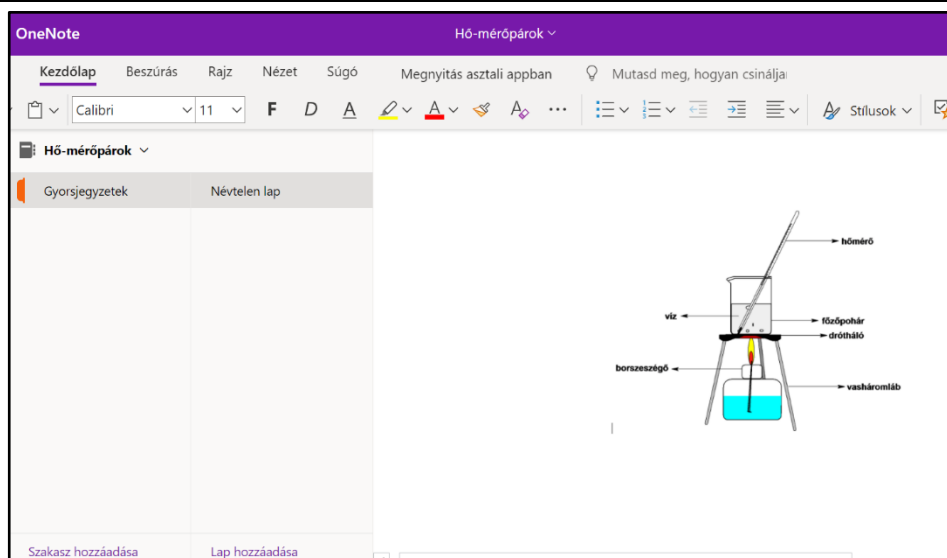
A megfigyelésen alapuló adatgyűjtés mellett egyszerű kémiai kísérletek, laboratóriumi vizsgálatok, mobilalkalmazások használata, mérőberendezés összeállítása és szimulációk vizsgálata is szerepel a feladatok között. A feladatok ütemezését a csoportok maguk választják meg. Az egyes témák feladatainak elvégzésére kb. 6 foglalkozás szükséges.

Mérési adataikat, táblázataikat, grafikonjaikat pl. a <https://www.microsoft.com/hu-hu/microsoft-365/onenote> felületén gyűjtik, ahová képeket, videókat, vagy a kísérletekről, mérésekről készített kisfilmet, valamint a kaloriméterről készített ábrájukat is feltölthetik.

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

Kezünkben a digitális jövő

24



7. ábra Onenote felület

Munkájukhoz előrehaladást ellenőrző táblázatot kapnak a tanulók. Az ellenőrzőtábla sablonja a tanulók rendelkezésére áll. (3. sz. melléklet)

A tanulók feladata, hogy a táblázat segítségével ellenőrizzék, hogy minden feladatot elvégeztek-e, rögzítették-e tapasztalataikat és magyarázataikat, kiértékeltek-e mérési eredményeiket.

Az oktató folyamatosan ellenőrzi a tanulók munkáját. Minden csoportnál munkaközi megfigyelést végez, szóbeli értékeléssel segíti a tanulók munkáját. Ahol szükséges, segíti a tovább haladást.

Az összesítő táblában az oktató rögzíti a gyakorlati feladatok értékelését.

9-11. foglalkozás:

A témakör feldolgozását követően a tanulók mérési feladataikról elektronikus jegyzőkönyvet készítenek dokumentumban, a feladatlap felhasználásával. Ennek elkészítését az ellenőrző táblázatban található kérdéssor segíti.

Az elektronikus jegyzőkönyvek ellenőrzését a prezentációk elkészítése előtt szükséges az oktatónak elvégezni, melyet értékel is.

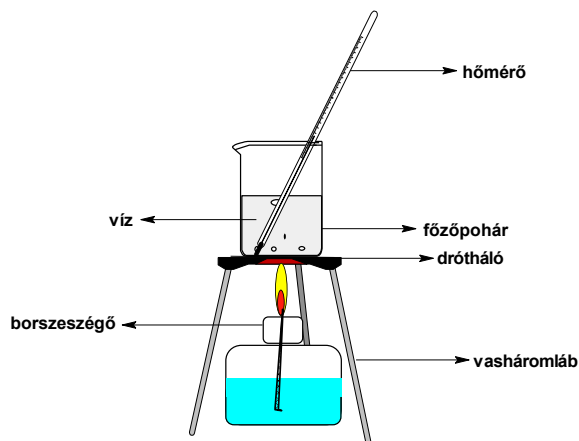
GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

A csoportok ezt követően prezentációt készítenek, amiben bemutatják a három téma egyikét a többieknek, akik értékelőtáblázat segítségével mondanak róla véleményt. (4. sz. melléklet) A három csoport mindegyike beszámol a vizsgálatáról, amíg mindenki minden témát megismer.

12. foglalkozás:

A projekt utolsó foglalkozásán ötletbörzével és tanári irányítással próbálnak megoldást találni arra a problémára, hogy meglévő ismereteik birtokában létre tudnak-e hozni olyan berendezést, amellyel a reakcióhő mérése lehetővé válik. (laboratóriumi kaloriméter), amiről kémiai rajzolóprogram (pl. ChemSketch program) segítségével sematikus ábrát készítenek.



8. ábra Példa a legegyszerűbb berendezés összeállításához ChemSketch programmal megrajzolva

A projekt zárásaként önértékelő táblázatban értékelik a tanulók saját munkájukat, az együttműködés hatékonyságát, a projekt hasznosságát. (5. sz. melléklet)

1/13. évfolyam, technikus tanulók számára ajánlott alternatív lehetőség

13-14. foglalkozás:

Differenciálásra ad lehetőséget, ha 1/13. évfolyam esetén lehetőséget biztosítunk arra, hogy tanulócsoportonként megalkossák a berendezést (7. ábra), és irányított mérési dokumentum segítségével elvégezzék a gyakorlatot. (7. sz. melléklet)

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

Kezünkben a digitális jövő

26

A méréskor különböző szénatomszámú alkoholok égéshőjét tudjuk meghatározni. A Bunsen-égőbe meghatározott tömegű metanolt, etanolt, propán-2-olt, butanolt stb. mérünk. Azt elégetve mérjük a főzőpohárban lévő ismert tömegű víz hőmérsékletét. A víz fajhője, tömege és a hőmérséklet változása ismeretében meghatározható az etanol égéshője. A hőveszteség és annak kiküszöbölése megoldandó probléma, amit a tanulók ötleteik alapján megpróbálnak minimalizálni. Pl. főzőpohár helyett más anyagból készült edényt használnak.

Közös megbeszélés során értékelik a mérési eredményeket, a berendezés pontosságát, hibáit, a továbbfejlesztés lehetőségeit.

1.8. A projekthez szükséges anyagok és eszközök

Technológia – Hardver: asztali számítógép vagy tanulói laptop vagy tablet, mobiltelefon

Technológia – Szoftver, alkalmazások: Microsoft Office

- Csoportalakítás: <http://chir.ag/projects/team-maker/> , <https://www.randomlists.com/team-generator>
- Ötletbörze: <http://padlet.com>; [linot \(https://en.linoit.com/\)](https://en.linoit.com/), [Wakelet \(https://wakelet.com/\)](https://wakelet.com/)
- Elektronikus jegyzőkönyv készítéséhez: Microsoft Excel, Microsoft Word
- Prezentáció készítéshez:
 - Google Diák <https://www.google.hu/intl/hu/slides/about/>,
 - Microsoft PowerPoint,
 - Prezi Basic <https://prezi.com/>
- Videó szerkesztéshez: OpenShot <http://letoltes.prim.hu/program/134651/>
- A laboratóriumi eszközök rajzához: <https://chemsketch.en.softonic.com/download>
- Az eredmények rögzítése: Microsoft Excel, Google Drive <https://drive.google.com/drive>

A prezentációk megosztása:

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

Google Drive, Google Tanterem,

Dropbox: www.dropbox.com/

Nyomtatott anyagok *(Pl. tankönyvek.)*

Szerzők: Dr. Siposné dr. Kedves Éva-Horváth Balázs-Péntek Lászlóné, Kémia 9. Általános és szerves kémia, Mozaik Kiadó, 2018.

Szerzők: Dr. Halász Tibor: Fizika 9. Mozaik Kiadó, 2012.

Szerző: Veszprémi Tamás: Általános kémia, Akadémia Kiadó, Budapest, 2008.

Internetes források, a vegyipar ágazatban elérhető hasznos oldalak:

Sulinet Tudásbázis: <https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/vegyipar/fizikai-kemia>

Fogarasi József honlapja:

- <https://fogi.lima-city.de/uj-oldal/>
- <https://fogi.lima-city.de/uj-oldal/fuggvenyillesztes/>
- <https://fogi.lima-city.de/Letoltesek/Alaplabor/Alaplabor.pdf>

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

Kezünkben a digitális jövő

28