

Divatszínek előállítása pamutszöveten virtuális trikomatikus színezéssel távoktatásban, a BME Szerves Kémia és Technológia Tanszékén

Nagy Henrietta Judit, Orbán Ágota, **Sallay Péter**, **Rusznák István**, Víg András

Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Szerves Kémia és Technológia Tanszék

Bevezetés

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Szerves Kémia és Technológia Tanszékén a gyógyszer-, a textil-, a polimer- és a környezeti kémiába és technológiába is bepillantást nyernek a hallgatók. Az oktatáson túlmenően, az említett ágazatokban szerteágazó kutatási tevékenység is folyik.

A tanszék ikonikus tárgyának, a Szerves vegyipari technológiáknak (korábban Szerves vegyipari alapfolyamatok, illetve Ipari szerves kémia) elméleti és gyakorlati követelményeit magyar nyelven jelenleg közel 150 BSc-s és 80 MSc-s vegyész- illetve környezetmérnök hallgató, valamint mindkét szinten 20–25 angol nyelvű képzésben résztvevő hallgató teljesíti tanévenként.

A textilkémia és technológia alapjaira a tanszék megalakulásától, vagyis 1938-tól kezdődően egészen napjainkig oktatják a vegyészmérnök hallgatókat. A Szerves vegyipari technológiák laboratóriumi gyakorlat során a textilkémiai technológiákat a trikomatikus textilszínezés szemlélteti. BSc-szinten a textiliák hagyományos színezését tanulják organoleptikus „színméréssel”, míg az MSc-s hallgatói gyakorlat alapját a műszeres színmérés és receptszámítás adja.

2020-ban a COVID-19-világjárvány új helyzetet teremtett az oktatásban is. A gyakorlatorientált tantárgyak esetében – ahogyan az elméleti oktatásban – át kellett térni a távoktatásra a képzés folytonosságának biztosítása érdekében. Így tanszékünkön is átdolgoztuk laboratóriumi gyakorlatainkat, a többi között a Textilszínezés gyakorlatot is. A képzési segédanyagaink a Moodle eLearning keretrendszerben váltak a hallgatók számára hozzáférhetővé. Konzultációra a laborbeosztásuk szerint szervezett értekezleteken volt lehetőség, amelyekre saját eszközeiken keresztül, otthonról jelentkeztek be a tanulók.

A 2021. május 27–29. között online módon megrendezett XXV. IFATCC kongresszuson poszteres prezentációinkban összehasonlítottuk a BSc-szintű laboratóriumi gyakorlatot jelenléti-, illetve távoktatásban, valamint bemutattuk a távoktatásban elért eredményeket (1. ábra).

Textilszínezés jelenléti és távoktatásban

A tavaszi félév BSc gyakorlata során a hallgatók megismerkednek a szín definíciójával, az additív és szubtraktív színkeveréssel, a pamutszövet színezésére alkalmas színezékcsoportokkal, a színezési eljárásokkal és azok műveleteivel, illetve kémiai folyamataival majd végül részletes színezési technológiát állítanak össze pamutszövet színezésére alkalmas direkt színezékekkel a laboratóriumban (2. ábra). A diákok saját színérzékük alapján kidolgoznak egy színezőreceptet, amelynek alapján a kapott pamutszövetüket egy választott 2021. évi divatszínre színezik.

A jelenléti- és távoktatás főbb lépéseit foglalja össze az I. táblázat.



1. ábra. Nagy Henrietta Judit, Orbán Ágota, **Sallay Péter**, **Rusznák István** és Víg András poszteres előadása a XXV. IFATCC kongresszuson



2. ábra. A választható 2021. évi divatszínek

I. táblázat: A Textilszínezés gyakorlat legfontosabb lépései jelenléti és távoktatásban

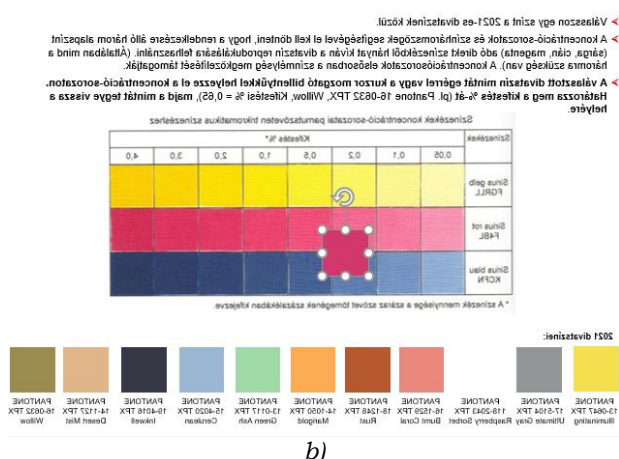
JELENLÉTI OKTATÁS	TÁVOKTATÁS
A hallgatók rendelkezésére álló oktatási anyagok	
<p>TEXTILSZÍNEZÉS - Laborelőirat (A gyakorlat előtt letölthető a tanszéki honlapról (http://www.oct.bme.hu))</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Koncentráció-sorozatok színezett pamutszövet mintákkal (kézbe fogható) (3. ábra) 2. Színháromszögek színezett pamutszövet mintákkal (kézbe fogható) (4. ábra) 	<p>A laboratóriumi feladat leírása a következő mellékletekkel letölthető a Moodle-ből:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. melléklet: TEXTILSZÍNEZÉS - Laborelőirat Vig-Orbán-Nagy-Frank 2021. tavasz 2. melléklet: Divatszínéről általában 3. melléklet: 2021-es divatszín 4. melléklet: Koncentráció-sorozatok és színháromszögek 5. melléklet: Adatok a receptkészítéshez 6. melléklet: Anyagok és eszközök 7. melléklet: Fényképek a gyakorlat menetéről 8. melléklet: Tesztkérdések 9. melléklet: Megválaszolandó kérdések 10. melléklet: Az Original Hanau Linitest 7421 laboratóriumi színezőberendezés (film)
Oktatói magyarázat	
<ul style="list-style-type: none"> • Bevezetés (15-20 perc). • Konzultáció a recept meghatározása és kiszámítása alatt (25-30 perc). • A színezés során a hallgatók ellenőrzik elméleti felkészültségüket (15-20 perc). 	<ul style="list-style-type: none"> • Rövid bevezetés után egyenként interaktív kommunikáció folyik a hallgatókkal. Felmérjük felkészültségüket és tájékoztatjuk őket a készítendő jegyzőkönyv formai- és tartalmi követelményeiről (kb. 75 perc, vagy több, ha szükséges).
Elvégzendő feladatok	
<ul style="list-style-type: none"> • A laboratóriumi munka megkezdése előtt a hallgatók tesztet írnak. • A diákok párbán dolgoznak. Egy pár mindkét tagja pamutszövet mintát színez külön-külön, ugyanazon divatszínre eltérő receptekkel. Színezés után a két mintát össze kell majd hasonlítaniuk. A cél bemutatni, hogy a recept apró változtatásai, hogyan befolyásolhatják a színt. • Egy-egy diákpár véletlenszerűen kiválasztott divatszínreket reprodukál. • Receptszámítás: A hallgatók összehasonlítják a kiválasztott divatszínre színezett valódi pamutszövet mintát a koncentráció-sorozatok és a színháromszögek mintáival a szükséges színezékkoncentrációk és -arányok megállapításához (3., 4. ábra). Meghatározzák a direkt színezékek (sárga, cián és magenta) mennyiségét a szövet tömegére vonatkoztatva kifejtés %). • Kiszámítják a szükséges színezékmennyiséget grammban, majd mivel nem színezék porokkal, hanem színezék törzsoldatokkal dolgoznak, meg kell határozniuk a szükséges törzsoldat mennyiségeket ml-ben (5. ábra). • A segédanyagok szükséges mennyiségét szintén kiszámítják a megadott adatok alapján (5. ábra). • Elkészítik a színezőfürdőt a kiszámított színezék, valamint segédanyag-mennyiség bemérésével az 1:20-as fürdőaránynak megfelelően. • A megadott színezőprogram szerint megszínezik a pamutszövet mintákat az Original Hanau Linitest 7421 laboratóriumi színezőberendezésben (6. ábra). • Értékelik a színezett mintáikat és javaslatot tesznek egy javított színezőreceptre. Beragasztják jegyzőkönyvükbe a színezett pamutszövet-mintát. • A jegyzőkönyvet kézzel írva, papíron nyújtják be. 	<ul style="list-style-type: none"> • A tesztkérdésekre (8. melléklet) adott válaszaiknak szerepelnie kell a jegyzőkönyvükben. • A hallgatók önállóan dolgoznak és határoznak meg egy színezőreceptet. • Választanak egy-egy divatszín (3. melléklet), (2. ábra) • Receptszámítás: A hallgatók összehasonlítják a kiválasztott divatszínmintát a koncentráció-sorozatok mintáival (3. ábra), illetve a színháromszögekkel (4. ábra) a választott minta mozgatásával a képernyőn. Ennek segítségével megállapítják a színezékek szükséges koncentrációját és arányát; kiszámítják a direkt színezékek (sárga, cián és magenta) bemérendő mennyiségét (%) (4. melléklet). • Kiszámítják a szükséges színezékmennyiséget grammban, majd mivel nem színezék porokkal, hanem színezék törzsoldatokkal dolgoznak, meg kell határozniuk a szükséges törzsoldat mennyiségeket ml-ben (1., 5. melléklet), (5. ábra). • A segédanyagok szükséges mennyiségét szintén kiszámítják a megadott adatok alapján (1., 5. melléklet). • A hallgatók a felsorolt laboratóriumi eszközök (6. melléklet) és a bemutatott fényképek (7. melléklet), (7. ábra) tanulmányozása után a jegyzőkönyvükben leírják, hogyan készítenék el a színezőfürdőt a rendelkezésre álló laboratóriumi eszközök segítségével. • Jegyzőkönyvükben felrajzolják a színezőprogramot, és ismertetik a színezés során alkalmazott műveleteket és bekövetkezett folyamatokat (10. melléklet). • Összefoglalják a kiválasztott divatszín reprodukálásához alkalmazandó színezési technológiát és megválaszolják a feltett kérdéseket (9. melléklet). • A jegyzőkönyvet digitális formában, e-mail-en nyújtják be.
A hallgatók munkájának értékelése	
<p>A hallgatók munkáját a teszt eredményei, egy rövid szóbeli vizsga és a benyújtott jegyzőkönyv alapján értékeljük.</p>	<p>A diákok munkáját a konzultáció során mutatott aktivitásuk, a teszt eredményük (8. melléklet), a kérdésekre adott válaszaik (9. melléklet), valamint a benyújtott jegyzőkönyv alapján értékeljük.</p>

A recept meghatározásához – már megszínezett pamutszövet-mintákkal – koncentrációsorozatok (3. ábra) és színháromszögek (kifestés 0,6 és 3%) (4. ábra) állnak a diákok rendelkezésére.

Színezékek	Kifestés %*							
	0,05	0,1	0,2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0
Sirius gelb FGRL								
Sirius rot F4BL								
Sirius blau KCFN								

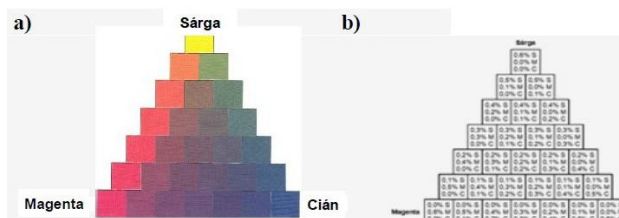
* A színezék mennyisége a száraz szövet tömegének százalékában kifejezve.

a)



b)

3. ábra. Koncentrációsorozatok direkt színezékekkel színezett pamutszövet mintákkal (a) illetve a kifestési% meghatározása a minták kurzoros mozgatásával a távoktatásban (b)



4. ábra. 0,6%-os kifestésű színháromszög direkt színezékekkel színezett pamutszövet mintákkal (a), valamint a színminták trikomatikus színezékarányai (b)

A távoktatás konzultációja során külön hangsúlyozzuk, hogy a koncentráció-sorozatokban, valamint a színháromszögekben a képernyőn látható színes négyzetek ismert koncentrációjú színezékekkel színezett pamutszövet minták. A jelenléti oktatásban a hallgatók a kiragasztott, színes pamutszövet mintákat a kezükbe vehetik.



5. ábra. A színezékek és a színezési segédanyagok törzsoldatait és a zsíralkoholszulfát



6. ábra. Original Hanau Linitest 7421 laboratóriumi színező berendezés

A hallgatók távoktatásának menetrendje megegyezik a jelenléti oktatás menetrendjével, így amint lehetővé válik, azonnal visszatérhetünk a jelenléti oktatásra.

A diákoknak – személyes jelenlét esetén – 4 óra 45 perc (14:15-19:00) áll rendelkezésre a feladat elvégzésére. A távoktatásban a konzultáció – a hallgató beosztása szerinti gyakorlati napon 14:15-től 15:30-ig, vagy – igény esetén – tovább tart.

2020-ban a távoktatásban tanulók átlagos érdemjegye (3,85) valamivel alacsonyabb volt, mint korábban a jelenléti laborgyakorlatot teljesítőké (4,08).

Összefoglalás

Összefoglalva megállapítható, hogy szembesültünk a távoktatás kihívásaival és a lehetőségeinkhez képest sikeresen alakítottuk át tanmenetünket e különleges helyzetben. A nehézségek ellenére megpróbáltuk felismerni a távoktatás előnyeit a hallgatók mérnöki szemléletének javítása érdekében.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki dr. Gombkötő Jánosnak, a G&G INSTRUMENTS Kft. ügyvezető igazgatójának, valamint a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek (TMTE) támogatásukért.

