

Hogyan restauráljunk régi papírokat?

Intézmény: Szegedi Tudományegyetem Gyakorló Gimnázium és
Általános Iskola 10/IF osztály

Projektvezetők: Németh Veronika, Kotroczó Tamás

Tanulók életkora: 16–17 év (9–10. évfolyam)

Megvalósítás ideje: 2019. 05. 06. – 2019. 11. 29.

A PROJEKT CÉLJA

A 2019-ben megvalósult projektünk a papírrestaurálás műveletéhez kapcsolódott, annak kémiai hátterét igyekeztünk feltárni, és a professzionális restauráló munka iskolai környezetbe is adaptálható műveleteit próbáltuk megvalósítani.

Projektünket 9. évfolyamosok számára terveztük, közülük is elsősorban a nem természet-tudományos tagozat tanulói jelentették a célcsoportot. A 9. évfolyamos tanulók már rendelkeznek az általános iskolából hozott előzetes tudással a sav-bázis reakciók témaköréből, amit ezen az évfolyamon a tanterv szerint tovább bővítenek. Ezek az ismeretek a papír öregedésének és savasodásának megértéséhez szükségesek.

A projekt a 9. évfolyamon kezdődött, és a következő tanévben is folytatódott. Hét tanuló (Bíró Tamás, Budai Richárd, Csordás Csanád, Gergely Zsolt, Szabó Viktor, Tanács Beke és Tóth- Kása Bence) vett részt önkéntesen a tanórán kívüli programokban.

A programvezetőn (Németh Veronika) kívül Kotroczó Tamás (biológia-kémia szakos tanárjelölt) irányította a munkát. Számára ez a feladat az egyéni tanítási gyakorlathoz kapcsolódott, lehetővé téve, hogy gyakorlatot szerezzen a kutatásalapú tanulás/tanítás módszer tanórán kívüli alkalmazásában.

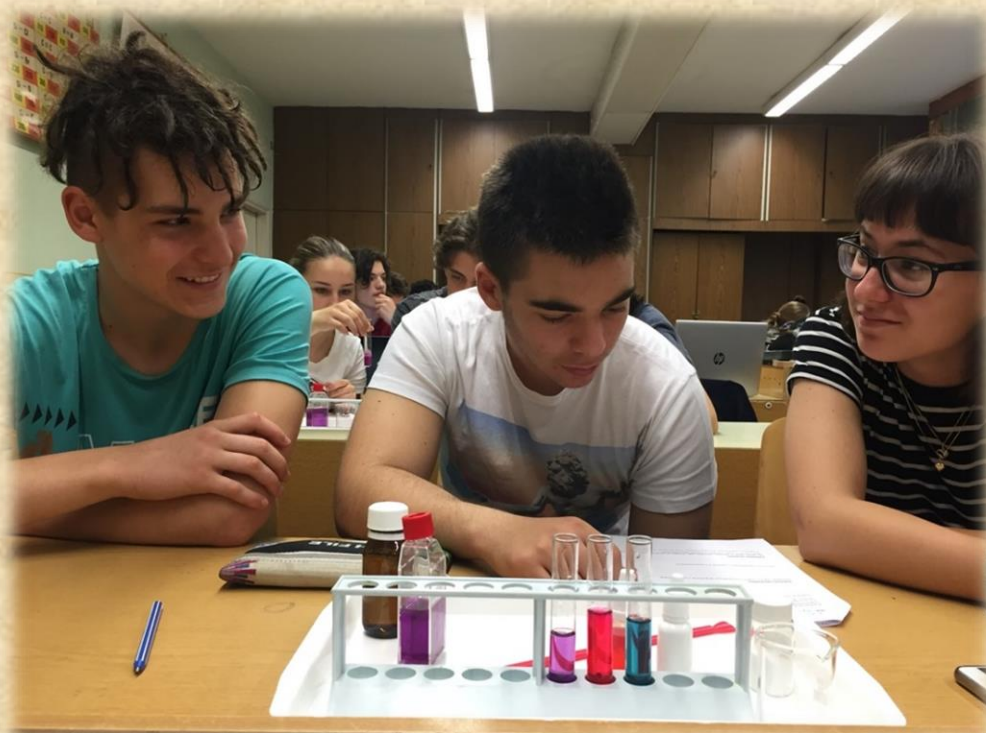
Következzen a gyerekek beszámolója!



A PROJEKT SZAKASZAI

I. Elméleti alapozás tanórán

A projekt első részében hétköznapi problémákon alapuló kutatásalapú feladatok segítségével ismételtük át kémiaórán a papírrestaurálás témájához szükséges kémiai ismereteket.



A feladatokat csoportban oldottuk meg, a megoldásához információkat gyűjthettünk az Internetről.



Ez volt az egyik feladatlap:

**Miért változik meg a perzsa veronika
(*Veronica persica*) szirmának színe
hangyacsípés hatására?**

A hangyacsípés során hangyasav (HCOOH) jut a virágsziromba, amely anyag előidéz a szirm színének megváltozását. Mi lehet ennek a jelenségnek magyarázata? Ezen kémiai rejtély megoldásához kérem a segítségeteket!



Milyen anyag/vegyület okozza a perzsa veronika szirmának lila színét?
Rajzoljátok fel ezen anyag/vegyület szerkezeti képletét!

Hipotézisalkotás:

A tudományos megismerés folyamatának egyik fontos lépése a jelenség lehetséges magyarázatának keresése, az igazolásra váró feltevések (hipotézisek) megfogalmazása. Fogalmazzatok meg hármasával egy hipotézist arra vonatkozóan, hogy mi lehet a fent leírt jelenség oka!

A virágszirom színének megváltozását az okozza, hogy ...

Mire alapoztátok a hipotéziseteket?

Kísérlettervezés:

Mivel egy jelenségre számtalan hipotézis felírható, és ezek bármelyike igaz lehet, ki kell választanunk azt az egyet, amely jelenlegi tudásunk szerint teljes mértékben igazolja a jelenséget. Egy hipotézist igazolni vagy cáfolni kísérletekkel lehet. Tervezzetek meg páros munkában egy olyan kísérletet, mellyel meg tudjátok vizsgálni a hipotéziseteket!

Írjátok le a kísérlet végrehajtásának menetét! Mit csináltok? Milyen sorrendben?

Karikázzátok be azokat az eszközöket és anyagokat a felsoroltak közül, melyekre a kísérlet végrehajtásához szükségetek lehet, majd kérjétek el a tanártól!

borszeszégő, üvegbot, csipesz, vegyszeres kanál, főzőpohár, Petri csésze, kémcső, kémcsőtartó állvány, desztillált víz, szódabikarbóna, hangyasav-oldat, fenolftalein indikátor, lilakáposzta főzet, metilnarancs indikátor, műanyag tálca

Írjátok le, hogy ha a hipotézisetek igaz, akkor milyen eredményt vártok a kísérlettől!

A kísérlet végrehajtása:

Hajtsátok végre a megtervezett kísérletet! Rögzítsétek a tapasztalatokat!

Milyen következtetéseket vonhattok le a tapasztalatokból?

A hipotézis vizsgálata:

Az utolsó lépés a hipotézis igazolása vagy elvetése az eredmények tükrében. Döntsétek el a hipotézisetekről, hogy megfelel-e a kísérleti tapasztalatoknak!

A hipotézis megfelel/nem felel meg a kísérleti eredményeknek, mert ...

II. Tanulmányi kirándulás

Miután átismételtük a sav-bázis ismereteket és megbeszéltük a papírok öregedésének okait, egy érdekes tanulmányi úton vettünk részt Budapesten. A Hadtörténeti Múzeum könyv- és papírrestaurátora, Meggyes Anita sok érdekes dolgot mutatott nekünk a papírrestaurálással kapcsolatban. Nem érkeztünk felkészületlenül, mert előzőleg mindannyian megkaptuk azt a jegyzetet, amiből a leendő papírrestaurátorok tanulnak (Kastaly Beatrix: A papír savtalanítása és fehéritése). Ebből a szükséges részt áttanulmányoztunk, így bátran kérdeztünk a szakembertől. A műhelyben több munkafázist magunk is kipróbálhattunk.



Zsolt a régi papírok kémhatását méri egy hordozható pH-mérő segítségével.



Viktor világító asztal felett papírpéppel pótolja egy régi, szakadt papír hiányzó sarkát.

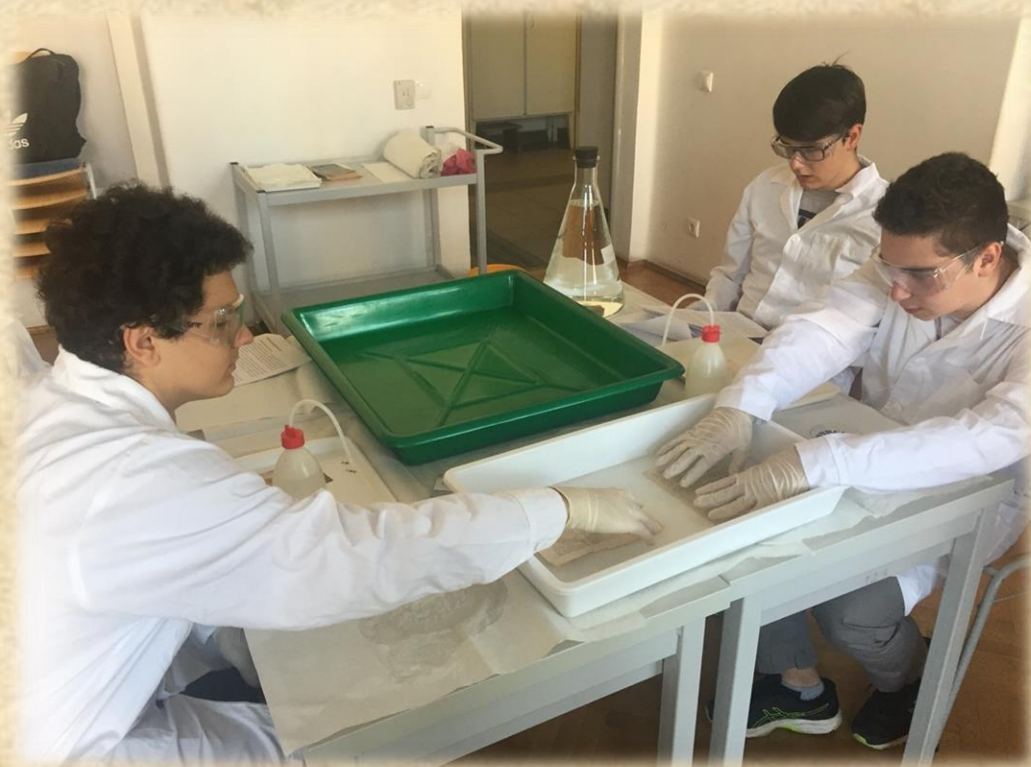
III. Restauráló műhely az iskolában



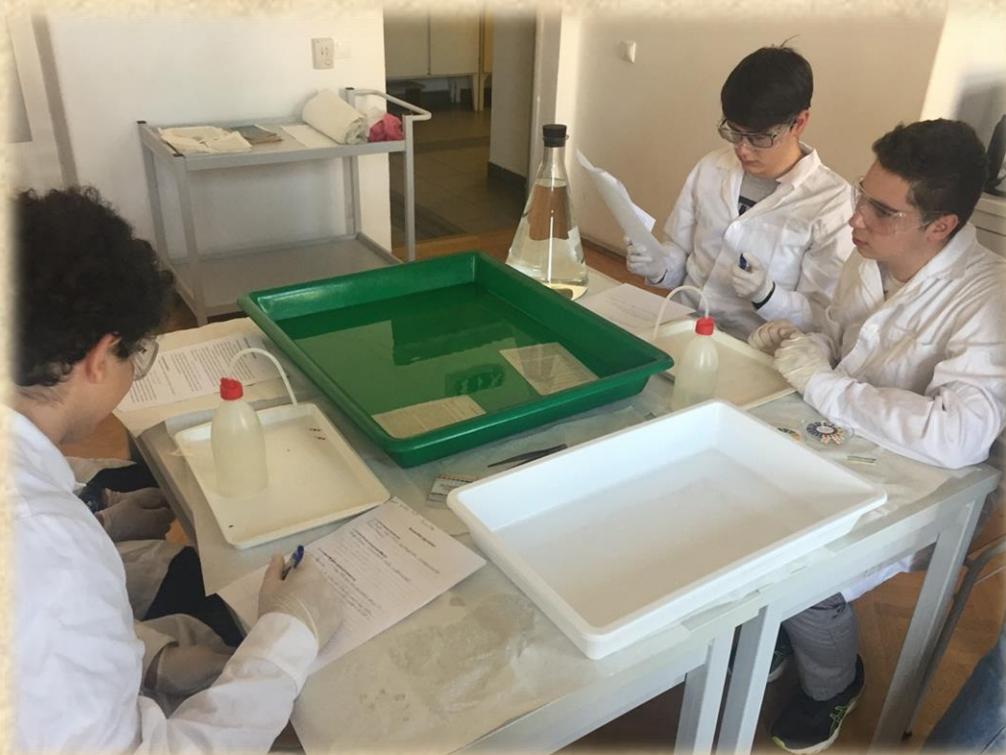
A tanulmányi út után a megszerzett ismeretekkel felvértezve mi is hozzáláttunk a papírrestauráláshoz. Restaurálási jegyzőkönyvet vezettünk, amelybe minden fontos lépést rögzítettünk, ahogyan azt a tanulmányi kiránduláson megtanultuk.



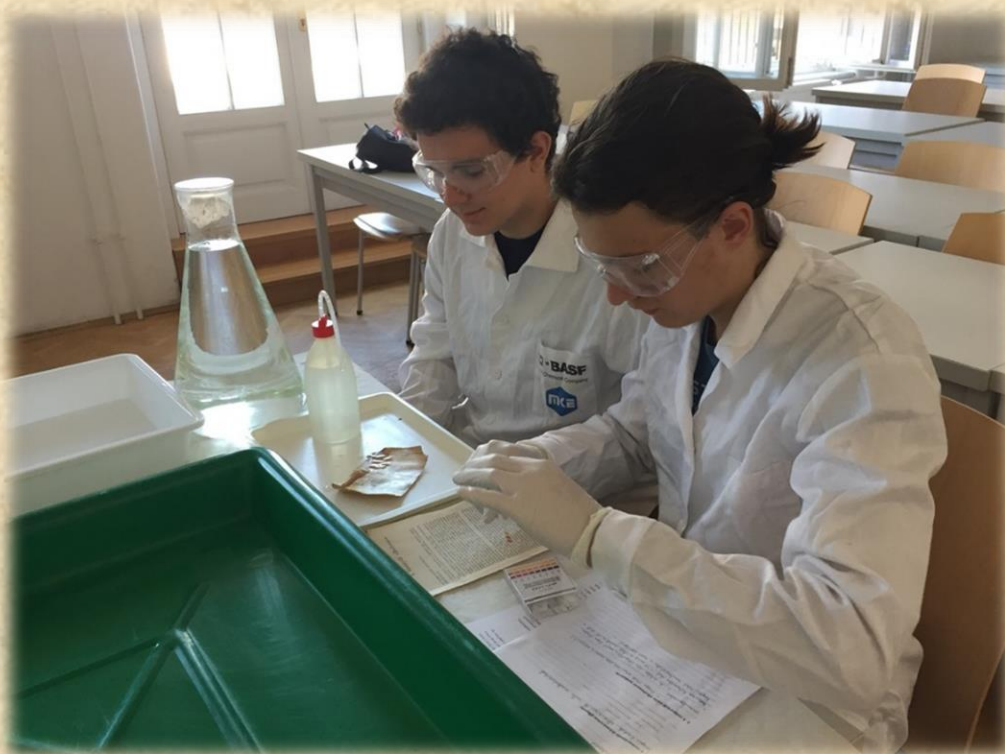
Bence és Csanád először a régi papírok kémhatását mérték meg különböző indikátorpapírok segítségével. Minden csoport azt tapasztalta, hogy a papírok kémhatása savas volt ($\text{pH}_{\text{papír}} \approx 5,5$).



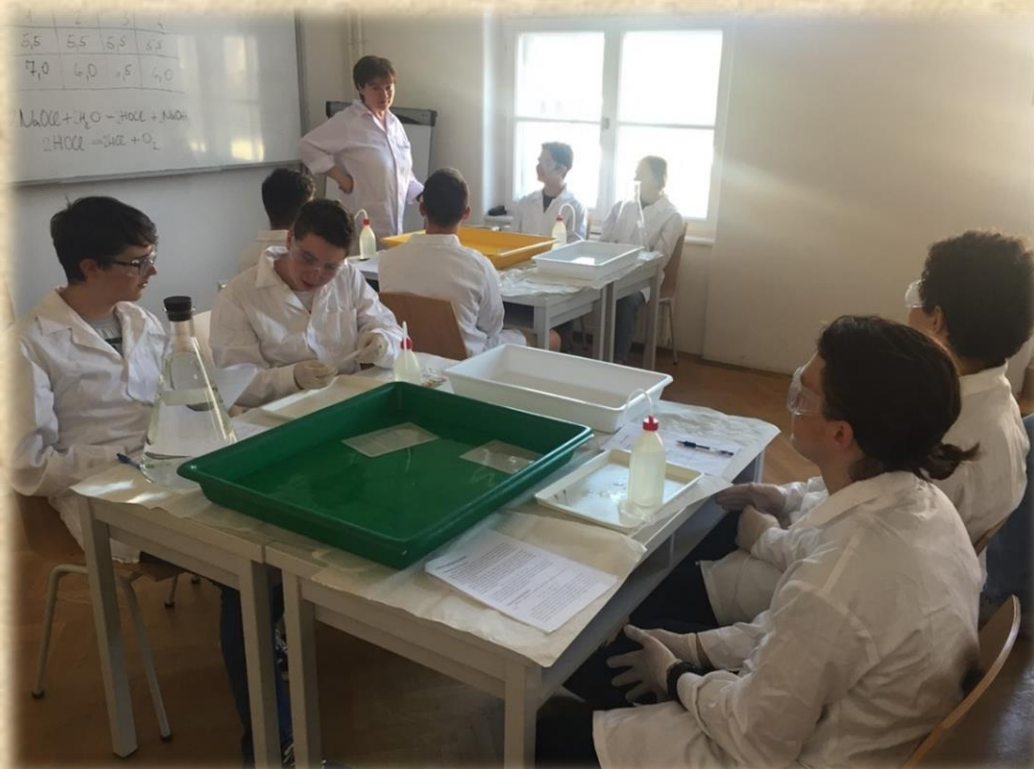
Zsolt és Richárd langyos csapvízbe áztatták a megsárgult lapokat, hogy a vízoldható szennyeződések eltávolítsák a papírokról.



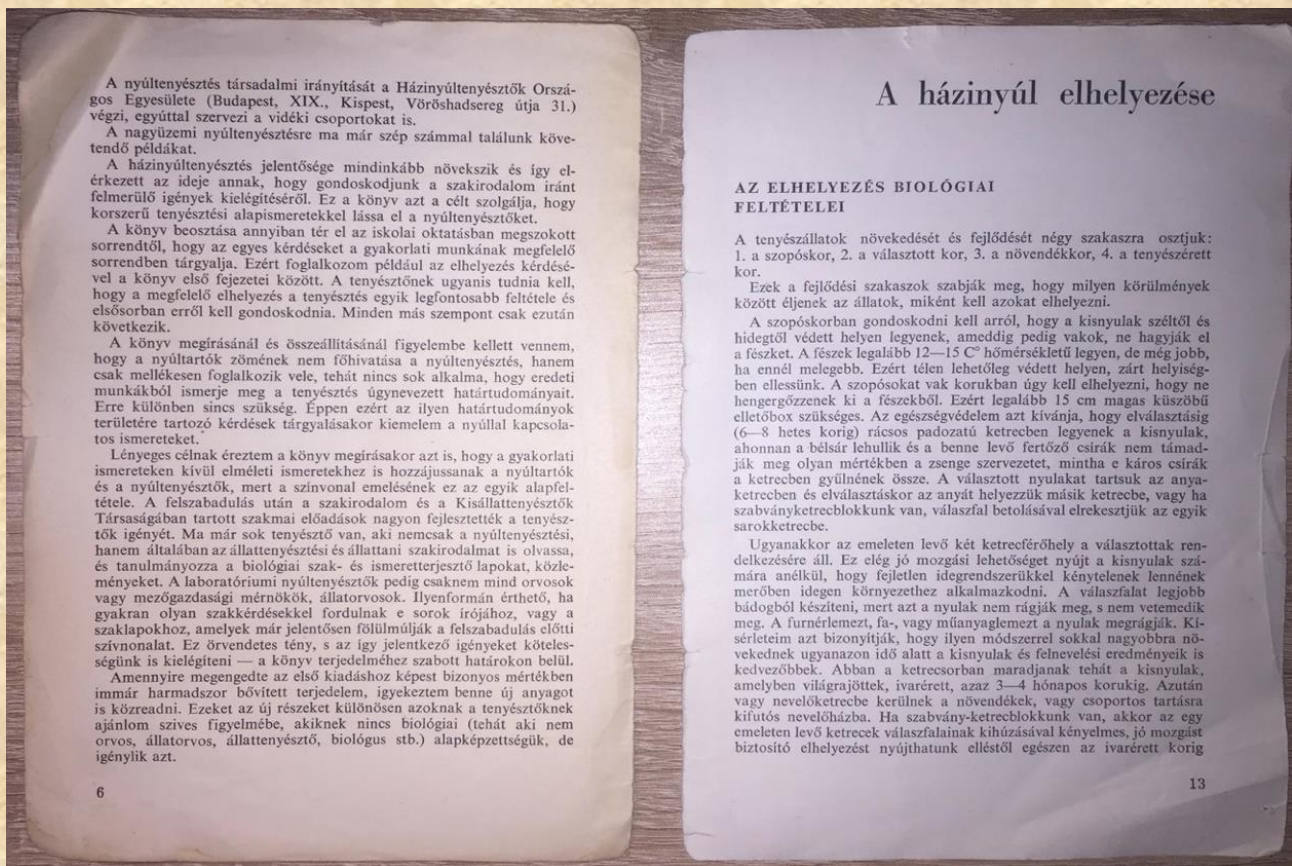
A meleg vizes mosás után savtalanítás céljából átraktuk a papírokat $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -oldatba.



A savtalanítási lépés után Beke és Zsolt ismételten megmérték a papírok kémhatását indikátorpapírokkal. Azt tapasztalták, hogy a papírok savassága csökkent ($\text{pH}_{\text{papír}} \approx 7$).



A savtalanítási lépés után a megsárgult papírokat NaOCl -oldattal (hipóval) fehéritették.



A fehérítési lépés hatékonysága egyértelműen látszik a bal oldali megsárgult, és a jobb oldali fehérített papír összehasonlítása alapján.

IV. Az eredmények bemutatása

A munkánk negyedik fázisa, az elért eredmények rögzítése és bemutatása is nagyon fontos volt. Megtanultuk, hogy miként írjunk le egy kísérleti folyamatot, hogy az mások számára érthető, reprodukálható legyen, milyennek a jó prezentáció, és hogyan kell azt előadni. A siker nem maradt el. A munkánkról készített prezentáció – amit nagyobb közönség előtt, a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Karának középiskolásoknak szóló rendezvényén is bemutattunk – elismerést kapott.

A diákok véleménye a projektről



Tóth-Kása Bence

„A projekt során számtalan számomra még ismeretlen kémiai reakciót ismerhettem meg, valamint Budapesten a történelemben is betekintést nyerhettem például egy restaurált Kossuth-levél kapcsán. Számomra ez volt a legérdekesebb, valamint a kísérletek, melyeket laboratóriumi körülmények között végezhetünk el. Véleményem szerint ez a tanulási módszer segít a tanulókat közelebb hozni a kémiához, és érdekesebbé tenni azt. A projekt teljes mértékben megfelelt az előzetes várakozásaimnak, nagyrészt az izgalmas kísérleteknek köszönhetően. A projektben való részvétel nagyon hasznos volt, mivel bővíthettem ismereteimet, és „saját bőrömön” tapasztalhattam, milyen a kémia valójában, a kísérleteknek hála.”

„Mit tanultam a projekt során?”

- ✧ Sok mindent, például azt, hogyan lehet papírt fehériteni és savtartalmát csökkenteni.

„Mi volt a legérdekesebb számomra a projekt során?”

- ✧ Az, amikor elmentünk tanulmányi kirándulásra, és a Hadtörténeli Múzeumban megmutatták, hogyan végzik a papírrestaurálást.

„Mi nem tetszett a munka során?”

- ✧ Az, hogy szerintem kicsit kevés volt a gyakorlati rész, amikor a papírokkal foglalkoztunk.

„Mi volt a kedvenc részem a projekt során?”

- ✧ Az, amikor a papírt fehéritettük.”



Budai Richárd

A tanárok véleménye a projektről



Kotroczó Tamás

„A diákok és én is nagyon élveztük a munkát a projekt során. Sok hasznos, a későbbi pályafutásom során használható tapasztalatot tudtam gyűjteni a kutatásalapú tanulással és a projektmódszerrel kapcsolatban a foglalkozások során. Ezen tapasztalatok alapján bátran kijelenthetem, hogy a jövőben megpróbálom minél gyakrabban alkalmazni ezeket a módszereket a tanítási óráimon, hiszen a diákok nagyon élvezik a tanulásnak ezeket, a szokásostól eltérő módjait.”



Németh Veronika

„Két legyet ütöttem egy csapásra! Vagyis új módszert tanult a tanárjelölt hallgatóm, Tamás, akinek a féléves tanítási gyakorlatát mentoráltam, és új dolgokat tanultak középiskolás tanítványaim is.

Tamás önállóan, ügyesen dolgozott, jól tudta irányítani a munkát. Remélem, hogy végzett tanárként is szívesen alkalmaz majd tanulói aktivitásokra épülő módszereket.”