



Eszterházy Károly Katolikus Egyetem
Természettudományi Kar
Földrajz és Környezettudományi Intézet

TDK dolgozat

Ásvány- és kőzetgyűjtemények vizsgálata a közoktatásban – helyzetértékelés, problémák és megoldási javaslatok

Konzulensek:

PROF. DR. POLGÁRI MÁRTA

egyetemi tanár

DR. SÜTŐ LÁSZLÓ

egyetemi docens

Készítette:

ROSTÁS ÁDÁM

földrajz, történelem és

állampolgári ismeretek

Eger, 2021

Tartalom	
1. Bevezetés	3
2. Kutatásmódszertan	4
3. Szakirodalmi áttekintés	4
4. Az ásvány- és kőzettan a földrajz tantárgyon belül	8
A tananyag felépítésének problematikája és megoldási lehetőségek	9
Tantárgyközi kapcsolat: kémia.....	11
Iskolai gyűjtemények	11
A földrajz tantárgyi ismeretek rendszerébe való beleillesztés	18
5. Magyarországi felsőoktatási intézmények gyűjteményeinek helyzete és felhasználása ...	20
6. Az Eszterházy Károly Katolikus Egyetemen kialakított gyűjtemény bemutatása.....	24
Első lépések.....	24
A Gyűjtemény kialakításának helyszínei	25
A Gyűjtemény használati szabályzata	28
7. Gyűjteményi adatok	30
8. A kialakított gyűjtemény adta lehetőségek	33
A rendhagyó földrajzóra.....	35
Állandó és időszakos kiállítások	37
Auditív vitrin kiállítás	38
9. A Gyűjtemény digitalizálásának lehetőségei	38
10. Visszajelzések a gyűjteménylátogatással kapcsolatban.....	40
11. Ásvány- és kőzetgyűjtemény felhasználása a természettudományos gondolkodás fejlesztésében	42
12. Összegzés	43
13. Jegyzékek	45
Ábrajegyzék.....	45
Fotójegyzék	45
Táblázatjegyzék.....	45
14. Felhasznált irodalmak	46
15. Mellékletek.....	49

1. Bevezetés

A téma indoklása és célkitűzés

Leendő pedagógusként szívügyemnek tekintem a földrajz tantárgyon belüli, ásványtan és kőzettan oktatását. Eddigi tapasztalataim szerint sajnálatos módon az oktatási intézmények – mind általános, mind középszinten – relatív többségében nem rendelkeznek semmilyen gyűjteménnyel. Ha vannak is minták, azok didaktikailag nincsenek rendbe téve, amelynek következményeként alkalmazásuk is háttérbe szorul. Ez így nagymértékben csökkenti a gyűjtemény lehetőségét a téma megértésében, a gyakorlati bemutatásban.

Szerintem a kőzettan a földrajz tantárgy egyik olyan alapegysége, amely nélkülözhetetlen más földrajzi folyamatok megértéséhez, a természeti jelenségektől a gazdasági folyamatokig. Elengedhetetlen, hogy a diákok rendelkezzenek anyagismerettel, és értő módon felfogják a körülöttük zajló folyamatokat, felismerjék, egy-egy földtörténeti vagy felszínformáló jelenségnek az ásványokon, kőzeteken látható kézzel fogható anyagi bizonyítékait. A tudományos ismereteken felül az ásvány- és kőzetan oktatása közben rávilágíthatunk arra is, hogy mennyire kell vigyáznunk az élettelen természet alapvető alkotóelemeire, a földtudományi örökségünkre.

Az ásványok és kőzetek világa azonban nem csak természetföldrajzi szempontból fontos. A kémiai elemek kézzel fogható megjelenése, ami a kémia tantárgyhoz való kapcsolódásra hívja fel a figyelmet, a biológiai vonatkozások, mint az élőhelyek, a természetes elemi hátterek, a nutriensek biztosítása, továbbá a fizikai tulajdonságok (keménység, mágnesezhetőség, stb.) a fizika tantárgyhoz kapcsolódnak. De nem feledkezhetünk el a társadalmi felhasználás tényéről sem, gondoljunk csak a nyersanyagokra vagy az energiahordozókra, a társadalom földrajzi szempontokra. Ezek mind fontos összefüggésekre hívják fel a figyelmet. A földtudomány, benne a természetföldrajz több mindennek az alapját képezi, ezért a diákok számára alapvető fontosságú a komplex szemlélet elsajátítása. Ehhez nyújt segítséget a tapasztalati alapú oktatás. Ezzel együtt képességfejlesztő hatása is jelentős: az analizáló, az ok-okozati gondolkodás, a mérésmetodika, a rendszerezés, a lényegkiemelés, a tévhitek felismerése, hogy csak néhányat említsünk, mind jól alakítható e tananyaggal, kiemelten a gyűjtemények használatával.

Az iskolai gyűjtemények hiányára szeretnék megoldást kínálni. Az olyan intézmények számára, ahol valamilyen oknál fogva nincs, és nem lehetséges használható gyűjtemény kialakítása, javasolom a felőssoktatási intézményekben kialakított, didaktikus, rendezett gyűjtemények megtekintését, vizsgálatát.

Dolgozatomban egyrészt szeretnék képet adni arról, hogy hogyan változott az ásvány- és kőzettan oktatásának helyzete a földrajz tantárgy keretein belül, feltárni ennek lehetséges okait. Szeretném továbbá bemutatni az Eszterházy Károly Katolikus Egyetemen kialakított ásvány- kőzet- és ősmaradványgyűjtemény használati lehetőségeit. Célként fogalmaztam meg a gyűjtemény alkalmazási módszertanának és fejlesztési lehetőségeinek áttekintését.

2. Kutatásmódszertan

A dolgozatom összeállításához primer és szekunder kutatást végeztem. A Gyűjtemény kialakításának kezdetén elkezdtem gyűjteni az olyan szakmódszertani- és szakirodalmi könyveket, szakcikkeket, amelyek a témával kapcsolatosak, így összeállítottam egy bibliográfiát. Számos korábbi földrajz tankönyvet és tanári segédletet, a földrajz tanításához kapcsolódó oktatási dokumentumot áttanulmányoztam. A szöveges forrásokból rövid összefoglalókat készítettem. Lehetőségem szerint meglátogattam különböző magán- és intézményi gyűjteményeket is, amelyekből ötleteket lehetett meríteni, mint bevált jó gyakorlatot. Összeállítottam egy attitűd mérő kérdőívet, amelynek célcsoportja a gyűjteményt megtekintett és foglalkozásokon résztvevő általános iskoláskorú tanulók. A kérdőív kitöltése folyamatos, és a látogatások számával a jövőben a kitöltők száma is növekedni fog. A kérdőívet nyomtatott formában töltötték ki a diákok. Az összeállításához több kutatómódszertani könyvet átolvastam, és ezek alapján az életkori sajátosságok figyelembevételével állítottam össze a kérdéseket, amelyek túlnyomó része egyszerű- vagy többválasztós zárt kérdést tartalmaz, illetve Likert-skála is alkalmazásra került (BABBIE, 2001), (BONCZ, 2015).

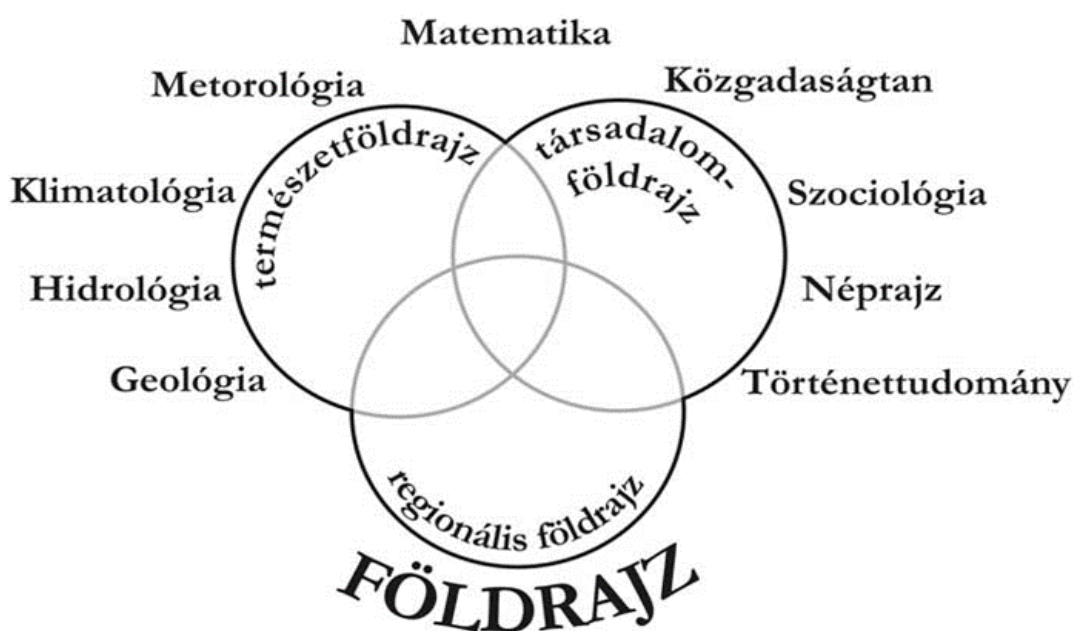
3. Szakirodalmi áttekintés

A földrajz sajátos szerepet betöltve önálló tantárgyként jelenik meg a. Célja pedig, hogy *„segítheti a gyermekeket abban, hogy megismerjék az ember és környezete közötti kapcsolatokat, elmélyüljön hazaszeretetük, és felismerjék felelősségüket, tennivalóikat, lehetőségeiket szűkebb és tágabb környezetükért, hazájukért, a Földért.”* (MAKÁDI, 2020, p.10).

A földrajz sajátos szerepet betöltve önálló tantárgyként jelenik meg a. Célja pedig, hogy *„segítheti a gyermekeket abban, hogy megismerjék az ember és környezete közötti kapcsolatokat, elmélyüljön hazaszeretetük, és felismerjék felelősségüket, tennivalóikat, lehetőségeiket szűkebb és tágabb környezetükért, hazájukért, a Földért.”* (MAKÁDI, 2020, p.10). A tantárgy komplexitásából adódóan szerintem nem sorolható be egyértelműen a természettudományok közé, hiszen számos társadalmi és gazdasági elemmel rendelkezik, amelyek többletet hordoznak a többi természettudományhoz képest. Ezzel sajátos helyet foglal

el a tantárgyak között, és egyfajta hidat képez a természet- és a társadalomtudományok között (HOMOKI, 2014). A földrajz összetettségét mutatja be az 1. ábra (PIRISI et al., évszám nélkül, továbbiakban é. n.). Ezek nagyrésze megjelenik a közoktatásban is, de nem, mint különálló egységek, hanem mint egymással kölcsönhatásban lévő területek. Az ásvány- és kőzettan a geológia vagy földtan részeként van jelen.

A földrajz sajátos szerepet betöltve önálló tantárgyként jelenik meg a. Célja pedig, hogy „segítheti a gyermekeket abban, hogy megismerjék az ember és környezete közötti kapcsolatokat, elmélyüljön hazaszeretetük, és felismerjék felelősségüket, tennivalóikat, lehetőségeiket szűkebb és tágabb környezetükért, hazájukért, a Földért.” (MAKÁDI, 2020, p.10). A tantárgy komplexitásából adódóan szerintem nem sorolható be egyértelműen a természettudományok közé, hiszen számos társadalmi és gazdasági elemmel rendelkezik, amelyek többletet hordoznak a többi természettudományhoz képest. Ezzel sajátos helyet foglal el a tantárgyak között, és egyfajta hidat képez a természet- és a társadalomtudományok között (HOMOKI, 2014). A földrajz összetettségét mutatja be az 1. ábra (PIRISI et al., évszám nélkül, továbbiakban é. n.). Ezek nagyrésze megjelenik a közoktatásban is, de nem, mint különálló egységek, hanem mint egymással kölcsönhatásban lévő területek. Az ásvány- és kőzettan a geológia vagy földtan részeként van jelen.



1. ábra. A földrajztudomány és néhány fontosabb segédtudománya

(Forrás: Pirisi et al., é. n.)

Ez a jelenlegi felállás nem mindig volt így. A két világháború közötti időszakra datálhatjuk a földtan, mint tantárgy fénykorát. Ugyanis az 1924. évi tanterv alapján létrejött egy harmadik

iskolatípus – a korábban már működő iskolatípusok, a humán gimnázium és a reáliskola mellett, a reálgimnázium (UDVARHELYI ÉS GÖCSEI, 1973). A reálgimnáziumokban több földtani ismeretet tanultak a diákok a humán gimnáziumhoz képest, a reáliskolákban pedig önálló tantárgyként tanultak geológiát. Igaz ez csak rövid ideig volt jelen. Az 1930-as években már megfigyelhető volt az a folyamat, hogy a geológia egyes részei beolvadtak a földrajz tantárgyba. Ennek legjelentősebb oka a művelődéspolitikában bekövetkezett változás volt, persze számos egyéb ok is közrejátszott. Tovább nehezítette az amúgy sem fényes helyzetet, hogy a geológiai ismereteket közlő tankönyvek elavultak. A '30-as évek végén kiadott tanterv alapján a diákok a 4. évfolyamon ismerkedtek meg az ásvány- és földtannal, három tanórán keresztül a természetrajz tantárgy keretein belül. Már ebben a tantervben hangsúlyozták, hogy az ásványtan ne leíró tantárgy legyen. A II. világháború utáni állapotok miatt a földtan kiemelt szerepet kapott. A '40-es évek végén elindult a hazai geológusképzés (korábban egységes természetrajzi megközelítés volt, azonban a tudományok fejlődése indokoltá tette a természettudományok szétválását). Az 1946-os tanterv alapján a diákok 5. osztályban ismerkedtek meg az ásvány- és kőzettan alapismereteivel. A középiskolában megjelent a biológia, mint önálló tantárgy, s ezzel megszűnt a természetrajz, az ásvány- és kőzettan teljes egészében a földrajz tantárgyba tagozódott (LISZTES, 1990a). A 80-as évek elejétől használatos tankönyv esetében maga a szerző is felhívja a figyelmet, miszerint a 9. évfolyamon a tanulók a kőzetburok témakörén belül foglalják össze geológiai ismereteiket úgy, hogy előkerülnek olyan fogalmak, amelyekkel a tanulók korábban nem találkoztak, továbbá a tankönyvi vizuális szemléltetés is hiányos (LISZTES, 1990b).

A rendszerváltás után próbálkoztak a geológia tantárgy újbóli bevezetésével, amelynek során földtannal kapcsolatos ismereteket szerezhettek volna a diákok. Ennek megvalósításához megfelelő ismeretekkel rendelkező pedagógusokat is képeztek volna, sőt még tankönyvek is jelentek meg a témával kapcsolatban. A kilencvenes évek elején szakemberek és felősktatási intézmények összeállítottak egy iskolai alapismereteket biztosító ásvány-, kőzet- és ősmaradványgyűjteményt, majd sikeresen hozzákezdtek ennek terjesztéséhez. Sikertől elérni, hogy 7. osztályban több iskolában tanuljanak a diákok önállóan földtani ismereteket, legyen használható gyűjtemény, viszont a későbbiekben elhalt a kezdeményezés (KOZÁK, 2000). A geológia jelenleg is számos külföldi országban önálló tantárgyként jelenik meg, vagy földtudományoknak nevezett komplex tantárgyként, s így már jogosan állja meg a helyét a természettudományok között (KOZÁK,ÉS FILEP, 1995). Viszont ennek kivitelezése hazánkban nem feltétlen lenne előnyös, hiszen a tanulók jelenleg is túlterheltek, és az önálló geológiai tantárgy bevezetése felveti a kérdést, hogy melyik jelenlegi tantárgy rovására lehetne bevezetni.

Ugyanakkor nem feltétlenül az önálló földtan tantárgy hiánya a fő probléma, hanem az, hogy a földtudományokat integráltan tanító földrajz tantárgy óraszámja olyan kevés (két évfolyamon is heti egy óra), amely lehetetlenné teszi nemcsak a földtan, hanem bármely földtudomány alapismereteinek a használható elsajátítását.

A 2020-as Nemzeti Alaptantervben (*továbbiakban: NAT2020*) leírtak alapján előtérbe kell helyezni a diákok aktivizálását, a saját tapasztalati úton való tanulást, a földrajzi gondolkodás fejlesztését.¹ Ezek mind megvalósulhatnak egy jól megszervezett tanóra keretein belül. Mivel az ásványokkal, kőzetekkel való vizsgálódás a 7. és 9. évfolyamon jelenik meg, így fontos figyelembe venni a tanulók életkori sajátosságait, és ezeknek megfelelő feladatokkal kell készülni (MAKÁDI et al., 2013; FARSANG, 2015; SÜTŐ ÉS HOMOKI, 2015). A téma jól megszervezett tanórai formája a tanulók cselekvésén, munkáltatásán alapszik, amelynek előnyeiről számos pedagógiai szakirodalomban, szakcikkekben olvashatunk. Ez egybevág a 20. században elterjedt cselekvés pedagógiájával, amely egyike volt a reformpedagógiai mozgalmaknak (GAÁL, 2008).

Fontosnak tartom azt a Comenius által már megfogalmazott alapelvet, mely szerint a természeti jelenségek bemutatásának egyik legfontosabb módszere a szemléltetés (UDVARHELYI ÉS GÖCSEI, 1973). A cél az, hogy a szemléltető eszközöket használó gyakorlati órán a tanulók ne passzív befogadói legyenek a megismerésnek, hanem az észlelési folyamat aktív résztvevői. Ez a folyamat csakis akkor kivitelezhető, ha a szaktanár rendelkezésére állnak az Oktatási Hivatal honlapján található tanmenet² javaslatban leírt mintapéldányok, és azok kellő mennyiségben vannak jelen különböző oktatásszervezési módok (pl.: kooperatív oktatás) megválasztására. A kivetített képek a digitális bennszülött korosztálynál önmagukban nem feltétlenül elegendőek a motiváláshoz (HOMOKI és SÜTŐ, 2015). De a téma oktatása nem csak tantermi keretek között valósulhat meg, hanem nagyon fontos szerepet tölthet be a terepi ismeretszerzés, „*amely tudatosítja a földtudományi ismeretek szükségességét a társadalomban.*” (HOMOKI és SÜTŐ, 2015, p. 162.). Ismeretterjesztésnek tekinthető egy osztálykirándulás, egy terepgyakorlat, vagy akár egy séta a helyi településen vagy annak környezetében.

A szemléltetéssel egybekötött ismeretterjesztés napjainkban a különböző internetes közösségi platformokon éri el a legtöbb kapcsolatot. Szeretném megemlíteni Veres Zsolt –

¹ Magyar Közlöny 2020. évi 17. szám 365. oldal

² https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020_nat/mintatanmenetek/tanmenet_9evf (*Utolsó megtekintés: 2021. 08. 01.*)

geográfus, földrajztanár – munkásságát, a *Kövek mesélnek*³ című honlap szerkesztőjének munkásságát, aki a Kárpát-medencét felépítő földtani értékeket, érdekességeket mutatja be az érdeklődők számára. Ez is egyik lehetséges módja lehet a földtani folyamatok bonyolultságától való félelem feloldásának, és a tévhitek eloszlatásának (KÁDÁR, 2019).

4. Az ásvány- és kőzettan a földrajz tantárgyon belül

Véleményem szerint van olyan képesség és szemlélet (természettudományos gondolkozás, természet és társadalom szintézise, anyag-forma-folyamat kapcsolatrendszere, környezettudatos személet és gondolkodásmód), amely leginkább a földrajz tantárgy keretében fejleszthető. Kiemelném a komplex, rendszerszintű gondolkodás képességét, amelynek elsajátítása és fejlesztése a későbbiekben értékteremtő és értékmentő, különösen a környezettudatos szemlélet területén. Az ismeretanyagok sokrétősége miatt a földrajz a legtöbb tantárggyal kapcsolatba kerül.

Már az 1962-tanterv is felhívja a figyelmet a külső koncentrációra (KÖVES ÉS SIKÓ, 1980). A földrajz az összes földtudomány integrált tantárgya, emellett számos más tudományterület ismeretanyagát és módszereit hasznosítja. Ilyen tudományterületek például a demográfia a közgazdaságtan, a szociológia vagy a történelemtudomány, hogy csak néhányat említsünk.

Hazánkban a földrajz tantárgy az 1995-ös Nemzeti Alaptantervben (*továbbiakban*: NAT95) a Földünk és környezetünk önálló műveltségterülethez tartozott. Ez a látszólag kis változtatás a műveltségi terület megnevezésében a földtudományok egységes képviselőjének alátámasztása. Az alaptanterv alapján a tanulóknak többek között képessé kell válniuk, hogy felismerjék a legfontosabb ásványokat, kőzeteket és nyersanyagokat. A korábbi Nemzeti Erőforrások Minisztérium honlapján megtalálható, az egyes műveltségi területekhez tartozó, részletes követelmény alapján⁴ a tanulóknak 8. évfolyam végére az alábbi ásványokat, kőzeteket és ásványokat kell felismerniük: kvarc, kősó, mészkő, homok, homokkő, lösz, kőszén, kőolaj, agyag, bauxit, vasérc, gránit, andezit, bazalt, palák, márvány. Ezekkel a mintákkal továbbá egyszerű vizsgálatokat is végezniük kell. A 10. évfolyam követelménye, nem részletezi az egyes mintákat, csupán annyit ír elő, hogy a diákok ismerjék a Kárpát-medence fontosabb kőzeteit (NAT95). A 2012-es NAT (NAT2012) alapján továbbra is önálló műveltségterületként jelenik meg a téma, amely a Földünk – környezetünk címet viseli. A már felmenő rendszerben működő 2020-as NAT-ban (NAT2020), a műveltségterület elnevezése

³ <https://akovekmeselnek.hu/> (Utolsó megtekintés: 2021. 08. 01.)

⁹ <http://www.nefmi.gov.hu/kozoktatas/archivum/nemzeti-alaptanterv> (Utolsó megtekintés: 2021. 08. 04.)

már „Természettudományok és földrajz”, ezáltal az integrált földtudományok önálló műveltségterületként megszűnt létezni. A tantárgyat heti óraszámát illetően, negatív változás jellemzi (1. táblázat).

1. táblázat. A földrajz tantárgy heti óraszámának változása a 2012-es és a 2020-as Nemzeti Alaptanterv alapján (Forrás: NAT2012 és NAT2020) Saját szerkesztés

Heti óraszám	7. évfolyam	8. évfolyam	9. évfolyam	10. évfolyam
2012-es NAT	1	2	2	2
2020-as NAT	2	1	2	1

A 2012-es NAT-hoz⁵ igazodó, az Oktatási Hivatal honlapján közzétett tanmenetjavaslat alapján 7. és 9. évfolyamon két tanóra témája az ásványok és kőzetek, ebből az egyik elméleti, a másik gyakorlati óra. A 2020-as NAT-ban⁶ a 9. évfolyamon a korábbi struktúra alapján változatlan a téma oktatása. A 7. évfolyamra vonatkozó tananyagrészek a következő (2022/2023.) tanévtől érvényesek, így ezek még nem kerültek publikálásra.

A tananyag felépítésének problematikája és megoldási lehetőségek

A 2020-as NAT-hoz igazított 9. évfolyam számára összeállított tankönyv⁷ második fejezetében (*Kőzetburok*) található az ásvány- és kőzettani rész. A fejezet összesen 8 leckéből áll. A 6-7. lecke témája az „Ásványok és kőzetek megismerése (gyakorlati óra)”.

Tapasztalatok alapján az ásványok és kőzetek gyakran nem kapcsolódnak abba a komplex földtudományi személetbe, amelybe tartoznak. Ez az ok sokszor megnehezíti a tanulók helyzetét, mivel a témával kapcsolatban csak tudássziget alakul ki, és hiányzik a rendszerszemlélet, amelynek oka lehet a szaktanárok rendelkezésére álló kevés időkeret.

Ennek több oka is lehet. Egyrészt esetenként ma már nem mindenhol szaktanárok tanítják a tantárgyat. Egy másik lehetséges ok a tanmenet sorrendje. Véleményem szerint a tankönyvi anyag felépítése nehezíti a diákok számára azt a célt, hogy földi rendszerekben, folyamatokban gondolkodjanak. A tankönyvi fejezet elején (2. lecke) megismerkednek a lemeztektonikával, annak okával és folyamataival. Majd ezt a helységképződés folyamatai (3. lecke) követik. Szerintem célszerűbb lenne, ha a lemeztektonikai leckét közvetlenül az ásványok és kőzetekhez kapcsolódó tananyag követné, így átláthatóbb lenne, hogy az adott földrajzi helyen milyen

¹⁰ https://ofi.oh.gov.hu/sites/default/files/attachments/mk_nat_20121.pdf (Utolsó megtekintés: 2021. 08. 09.)

¹¹ Magyar Közlöny, 2020. jan. 31. 17. szám

¹² https://www.tankonyvkatalogus.hu/pdf/OH-FOL09TA__teljes.pdf (Utolsó megtekintés: 2021. 08. 09.)

közzétípus a jellemző és az is, hogy miért. Nem beszélve arról, hogy a jelenlegi tankönyvi struktúrában a vulkáni tevékenységekkel (4. lecke) is hamarabb megismerkednek a tanulók.

Készítettem egy táblázatot, amelyben feltüntettem a 7. (NAT2012) és a 9. évfolyam (NAT2012) földrajztankönyveiben előforduló ásványokat és kőzeteket (2. táblázat). A táblázatban jól látható a minták bővülésének száma. Természetesen ezek földtudományi rendszerben kerülnek tanításra, például az ásványok, magmás kőzetcsoport keretében a mélységi és kiömlési kőzetpárok (gránit-riolit, gabbró-bazalt, diorit-andezit és tufáik), üledékes és metamorf kőzetek, nyersanyagok (bauxit, kősó stb.), energiahordozók.

2. táblázat. A 7. és 9. évfolyamos földrajztankönyvben megjelenő ásványok és kőzetek (Forrás: Szentiraminé, 2014; Arday et al., 2018; Arday et al., 2020) (Saját szerkesztés)

7. évfolyam	9. évfolyam
Andezit	Agyag
Bauxit	Agyagásványok
Bazalt	Ametiszt
Gránit	Amfibol
Homok	Andezit
Kőolaj	Barnőkőszén
Kősó	Bauxit
Kőszén	Bazalt
Löss	Breccsa
Márvány	Csillámok
Mészkő	Csillámpala
Riolit	Feketekőszén
Tufa (andezit, bazalt, riolit)	Földgáz
	Földpátok
	Gránit
	Homok
	Homokkő
	Iszap
	Kavics
	Konglomerátum
	Kőolaj
	Kősó
	Kvarc
	Lignit
	Löss
	Márvány
	Mészkő
	Piroxének
	Riolit
	Tőzeg

Tantárgyközi kapcsolat: kémia

A téma multidiszciplinaritásából adódóan az ásvány- és kőzettan bizonyos szegmense a 7. évfolyamon megjelenik a kémia órán is⁸. Az egyik óra témája az elemek keletkezése, az ásványok, és azok kristályrács szerkezete (ALBER et al., 2017). A tanulók megismerkednek a kristályrács fogalmával, a különböző ásványok kristályszerkezetével (gyémánt, kvarc, grafit), ezen felül az ásványok keménységének meghatározására alkalmas Mohs-féle skálával is.

Ez egy fontos kapcsolódási pont a 7. évfolyamos földrajz tananyaggal, ahol a tanulók az ásványokkal, kőzetekkel, ásványkincsekkel ismerkednek meg – a NAT2012 alapján. Földrajzóra keretein belül nem esik szó a kristályrácsról, inkább az ásványkincseken, az érceken van a hangsúly. Sőt a 2020-as NAT-ban is olvasható, hogy amit a diákoknak tudniuk kell, az „... az ásvány fogalma, a hegységképző kőzetek kémiai összetétele...” (NAT2020).

Szerintem célszerű lenne mindkét tankönyvben (a földrajz és kémia tankönyvekben is) említést tenni, és utalni a tantárgyak közötti kapcsolatra. A földrajz tanórán hamarabb kerül elő a téma (7. óra), kémián jóval később (35. óra), pedig ezek egymásra épülnek, az elemek, keletkezése és azok természetben való megjelenése ásványok formájában (kristályrácsban) képezi az alapot. Ennek kivitelezését a jelenlegi tananyagban úgy tudom elképzelni, hogy a földrajz tankönyvben, például a lecke elején a lap tetején egy szövegdobozban a következő szöveg jelenik meg: „*kémiaórán megismerkedhetsz a drágakövekkel és azok tulajdonságaival is*”. Ez a szöveg motiváló hatással bírhat, mert a tanulók érdeklődnek az ásványok iránt, ezen felül pedig megkönnyítheti a tanuló számára azt, hogy két külön tantárgyon tanult tananyagot össze tudjon kapcsolni.

Iskolai gyűjtemények

Tudomásom szerint jelenleg sincs semmilyen központi szabályozás, amely kötelezően előírná az oktatási intézmények számára, hogy rendelkezzenek bármilyen ásvány- és kőzetgyűjteménnyel. Viszont amint a 2020-as NAT-ban és az ez alapján írt tankönyvben az alábbi szöveg is szerepel: „*(Cseppents ecetsavat egy darab löszre! Mit tapasztalsz? Mire következtetsz ebből? Mindkét mintából szórj kevés homokot milliméterpapírra, és vizsgáld meg nagyítóval! Hasonlítsd össze a szemcsék méretét és a szemcsék koptatottságát (alakját)!*” (ARDAY et al., 2020, p.40.). Azaz a tanulók végezzenek vizsgálatokat ásványokkal és kőzetekkel, amelynek kivitelezése didaktikusan felépített gyűjtemény nélkül elég nehéz.

A vizsgálatokkal, pedig nem az a cél, hogy a tanulók a mintapéldányokat tanulják meg, hanem a természettudományos gondolkodást, amely a rendszer- és halmazképző fogalmak

⁸ https://www.tankonyvkatalogus.hu/pdf/FI-505050701_1__teljes.pdf (Utolsó megtekintés: 2021. 08. 11.)

ismeretét feltételezi. Tehát a tanuló tudja, hogy egy-egy kőzetmintának van színe, szövete, szemcsemérete, vagy az ásványoknak van színe, kristályformája, keménysége stb., így a különböző minták felismerése és azonosítása nem okoz gondot, és nem csak egy-egy példát ragad ki.

Az 1971-es évben gimnáziumi földrajztanárok számára megjelent kézikönyv (BÁLINT ÉS GÖCSEI, 1971) részletes leírást ad a szaktanárok számára a földrajzszertárak felszerelésével kapcsolatban. A kiadványban leírtak szerint az iskoláknak különböző műszerekkel (higromérő, aneroid barométer stb.), falitérképekkel (A Föld geológiai térképe, Ázsia stb.) és ásvány- és kőzetgyűjteménnyel kell rendelkezniük.

Az ásvány- és kőzetgyűjteményekre részletes előírást tartalmaz, amelyben nem csak a mintákat, hanem azok didaktikai tárolását (rekeszes doboz), szükséges információikat (kémiai összetétel, lelőhely), valamint az egyes minták méretét (10*6*3 cm) is megadják. A gyűjtemény alkalmas a minták különböző típusú rendszerezésére (pl. genetika, lelőhelyek földtana, összetétel, halmazállapot, felhasználás módja stb.), kőzetpárok kialakítására (laza üledék és kőzet, kőzet és átalakult kőzetpár), de akár időbeli folyamatot bemutató kőzetsor kialakítására is (pl. szénféleségek).

A bemutató gyűjtemény 38 féle mintából áll, illetve bizonyos minták (homok, kőolaj) tárolásának módja is adott. A mintákat a 3. táblázat tartalmazza. Ha összevetjük a kézikönyvben felsorolt példányokat és a jelenlegi tankönyvben előforduló ásványok és kőzetek mennyiségét, akkor látható, hogy a tanulók kevesebb ásvánnyal- és kőzettel találkoznak a tanórán ma. A jelenleg is használatos 9. évfolyamos tankönyv 18 mintát említ, míg az 1971-es kézikönyv 38 féle mintát javasol egy gimnáziumi gyűjteménybe. Igaz, korábban a tananyag tanítására öt óra állt a szaktanárok rendelkezésére (BÁLINT ÉS GÖCSEI, 1971).

Annyival egészíteném ki a kiadványt, hogy véleményem szerint nem elegendő – bár jobb a semminél – egy bemutató gyűjtemény. Javasolnám, hogy egy gyakorlati óra megtartásához minden mintából 3-4 db álljon a diákok rendelkezésére, így lehetővé téve a tevékenykedtetést, a felfedeztető tanulást. Továbbá, az egyszerűbb vizsgálatokhoz szükséges laboratóriumi eszközöknek is rendelkezésre kell állnia (csipesz, keménységmérők, máztalan kerámia lap, ecetsav, cseppentő stb.). A vizsgálati részeknél is külön fel kell hívni a tanulók figyelmét a tantárgyközi koncentrációra a fizika és kémiai tantárgyak vonatkozásában.

3. táblázat. Kézikönyv a gimnáziumok földrajztanításához I. osztály c. műben a földrajzszertárakban előírt minták (Forrás: BÁLINT ÉS GÖCSEI, 1971) (Saját szerkesztés)

A gyűjtemény összetétele	Darab
1. Gránit, szürke	1 db
2. Gránit, vörös	1 db
3. Amfibolandezit	1 db
4. Amfibolandezittufa	1 db
5. Riolittufa	1 db
6. Bazalt	1 db
7. Futóhomok, mosott	200 g-os porüvegben
8. Kavicsok, különböző eredetű és nagyságú	8-10 db
9. Homokkő, permi vörös	1 db
10. Homokkő, hárshelyi vagy kárpáti	1 db
11. Löss	1 db
12. Agyag, sárga (fazekasagyag)	1 db
13. Márga, budai	1 db
14. Mészkő, vörös, piszkei	1 db
15. Mészkő, szervesetlen (tömeges)	1 db
16. Mészkő szerves (csigás vagy kagylós vagy	1 db
17. Dolomit	1 db
18. Márvány	1 db
19. Csillámpala	1 db
20. Vasérc: magnetit	1 db
21. Vasérc: limonit	1 db
22. Vasérc: sziderit	1 db
23. Mangánérc: piroluzit	1 db
24. Ólomérc: galenit	1 db
25. Rézérc: azurit vagy malachit vagy kalkopirit	1 db
26. Cinkérc: szfalerit	1 db
27. Alumíniumérc: bauxit	1 db
28. Terméskén	1 db
29. Kősó	1 db
30. Kálisó	1 db
31. Tőzeg	1 db
32. Lignit	1 db
33. Barnaszén	1 db
34. Feketeszén	1 db
35. Antracit	1 db
36. Nyers kőolaj	200 g-os folyadéküvegben
37. Növényi ősmaradvány	1 db
38. Állati ősmaradvány	1 db

Az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem ásvány-kőzet-ösmaradvány gyűjteményének rendszerezése során előkerült egy „mini geológiai (földtudományi) laboratórium” (továbbiakban: geológiai laboratórium) (1-2. fotó).



1-2. fotó. A geológiai laboratórium (1) felszerelések; (2) minta készlet (Forrás: EKKE Gyűjtemény) (Saját felvétel)

A fotókon jól látszik, hogy a geológiai laboratórium erősen megviselt és hiányos állapotú, de ennek ellenére mégis képet ad arról, hogy korábban milyen tartalommal rendelkezett, és milyen kutatási, kísérleti feladatok végzésére volt alkalmas. A mini gyűjtemény tárolására szolgáló doboz, megfelel a korábban részletezett 1971-es kézikönyvben leírtaknak. A kollekció tartalma hét fő egységre osztott és 82 db mintát tartalmazott. Első az alapgyűjtemény, a második és harmadik együttesen alkotják a gyakorló anyagot, a negyedik egység a kísérleti felszerelést tartalmazza, a további három pedig az egyéb felszereléseket jelöli.

Az alapgyűjtemény további csoportokra bontott. Az első csoport a kőzetalkotó és nem érces ipari ásványok, a második az ércek és hasonlók, a harmadik a magmás kőzetek, amelyen belül találhatóak a polarizációs vizsgálati anyagok. Majd ezeket követik az üledékes kőzetek (törmelékes-, vegyi-, szerves), átalakult kőzetek, s végül az ösmaradványok. Az 4. táblázatban részletezem a gyűjteménybe tartozó mintákat, és vastag betűkkel jelölöm, amelyek a mai tananyagban is előkerülnek 9. évfolyamon.

4. táblázat. A geológiai laboratóriumban található minták és azok lelőhelyei* (Forrás: Geológiai laboratórium (EKKE Gyűjtemény)) (Saját szerkesztés)

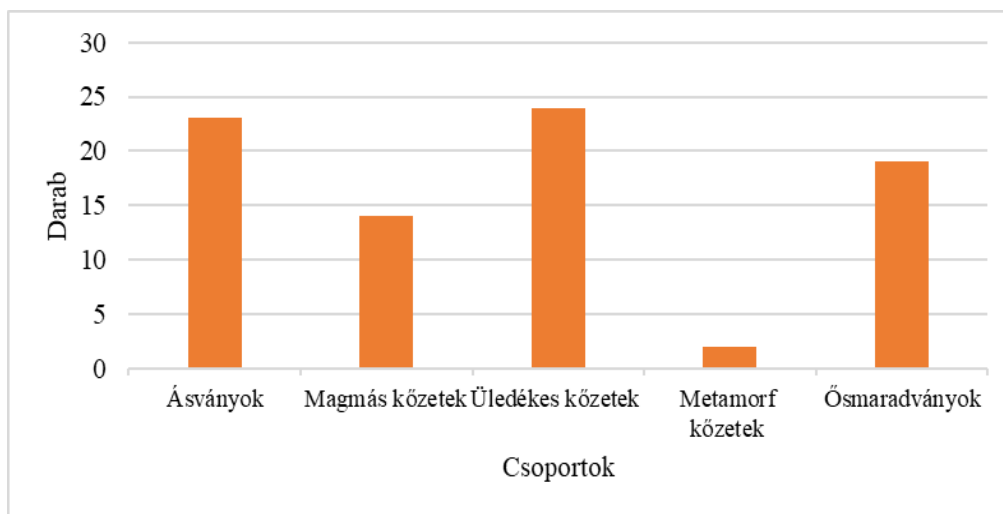
1. Alapgyűjtemény	
Kőzetalkotó és „nem érces” ipari ásványok	
01. Ametiszt	Mátra hgs., Gyöngyösoroszi
02. Jáspis	Tokaj hgs.
03. Ortoklász földpát	Mecsek hgs.
04. Tömeges kalcit	Budai hgs.
05. Romboédes kalcit	Budai hgs.
06. Aragonit	Budai hgs.
07. Fluorit	Velencei hgs.
08. Barit	Budai hgs.
09. Biotit kőzetben	Visegrádi hgs.
10. Talk	Felsőcsatár
11. Kősó	Románia
12. Kén	Olaszország
13. Anhidrit	Rudabányai hgs., Perkupa
Ércek és hasonlók	
14. Sziderit	Rudabánya
15. Hematit	Szovjetunió
16. Limonit	Rudabánya
17. Oxidos mangánérc	Bakony hgs., Úrkút
18. Karbonátos mangánérc	Bakony hgs., Úrkút
19. Szfalerit és galenit Ag tartalommal	Mátra hgs., Gyöngyösoroszi
20. Enargit	Márta hgs., Recsk
21. Pirit, Au tartalommal	Jugoszlávia
22. Bauxit	Vértes hgs., Gánt
23. Pizolitos bauxit	Vértes hgs., Gánt
Magmás kőzetek	
24. Gránit	Velencei hgs.
25. Gabbró	Bükk hgs.
26. Riolit	Tokaji hgs.
27. Obszidián	Tokaji hgs.
28. Amfibol-andezit	Visegrádi hgs.
29. Piroxén-andezit	Mátra hgs.
30. Bazalt	Balatonfelvidék
31. Hólyagos bazalt	Balatonfelvidék
32. Riolituffa	Tokaji hgs.
33. Andezituffa	Visegrádi hgs.
34. Bazaltuffa	Balatonfelvidék
Polarizációs vizsgálatok anyaga	
35. Andezit vékonycsiszolat	
36. Bazalt vékonycsiszolat	
37. Muszkovit lemezek	
Üledékes kőzetek, üledékek	
Törmelékes eredetűek	
38. Folyami kavics	(Budai dunapart)
39. Konglomerátum	Bakony hgs.

40. Folyami homok	Budai dunapart
41. Futóhomok	Alföld
42. Durvaszemű homokkő	Buda hgs.
43. Finomszemű homokkő	Balatonfelvidék
44. Löss	Sztálinváros
45. Agyag	Budai hgs.
46. Tűzálló agyag	Cserhát hgs., Felsőpetény
47. Kaolin	Tokjai hgs.
48. Bentonit	Mátra hgs., Istenmezeje
49. Márga	Budai hgs.
Vegyi eredetűek	
50. Édesvízi mészkő	Budai hgs.
51. Tengeri mészkő	Gerecse hgs.
52. Dolomit	Vértes hgs.
Szerves eredetűek	
53. Diatomaföld	Mátra hgs., Szurdokpüspöki
54. Nummuliteszes mészkő	Bakony hgs.
55. Tőzeg	Nádasladány
56. Lignit	Mátravidéki szénmedence, Petőfibánya
57. Barnakőszén (neogén)	Borsodi szénmedence
58. Barnakőszén (paleogén)	Tatabányai szénmedence
59. Feketekőszén	Mecsek hgs., Komló
60. Természetes koksz	Mecsek hgs., Szászvár
61. Kőolaj	Zalai olajterület
Átalakult (metamorf) kőzetek	
62. Csillámpala	Soproni hgs.
63. Kristályos mészkő (márvány)	Szabadbattyán
Ősmaradványok	
64. „Csigás szén” ajkait (borostyánkő) zárvánnyal	Bakony hgs., Ajka
65. Ősnövénymaradvány	Bükk hgs.
66.-70. A mikrofauna anyagból: 5 db Foraminifera faj	Budai hgs.
71. Nummulites millicaput	Vértes hgs.
72. Nummulites perforatus	Vértes hgs.
73. Korall faj	Börzsöny hgs., Zebegény
74. Pecten faj	Cserhát hgs.
75. Limnocardium faj	Budai hgs.
76. Ostrea faj	Bakony hgs.
77. Turritella faj	Mecsek hgs.
78. Certhium faj	Vértes hgs.
79. Viviparus faj	Balatonfelvidék
80. Lábasfejű kőbél	Bakony hgs.
81. Tüskésbőrű kőbél	Bakony hgs.
82. Gerinces maradvány	Cserhát hgs.

*A minták és a lelőhelyek elnevezése a geológiai laboratóriumban leírtak alapján korhű helyesírással történt

A minták eloszlását illetően látható, hogy a legtöbb minta az üledékes kőzetek csoportjába tartozik, ezt az ásványok követik (2. ábra). A mai viszonylatban az ásványok szinte teljesen eltűntek a tananyagból, csak a téma bevezetésénél jelennek meg. Az ősmaradványok köre

teljesen eltűnt a 9. évfolyamon. A kollekció mintadarabok mellett a gyűjtési lelőhelyeket is feltüntették, az egyes darabok sorszámozottak.



2. ábra. A geológia laboratórium mintáinak összetétele (darabszámok) (Forrás: EKKE Gyűjtemény) Saját szerkesztés

A gyakorló anyag két részből tevődik össze: az egyik rész megegyezik az alapgyűjteménnyel, míg a második részben preparációs anyagok találhatók. A különböző példányok mellett kutatási, kísérleti eszközök is vannak a tárolódoboz erre a célra kialakított részén. A kísérleti felszerelés anyaga lehetővé teszi az ásványok keménységének vizsgálatát (Mohs-skála), mely tartalmaz nagyítót, mikroszkópot, csipeszt, mágnesrudat, nyitott üvegcsövet, faszénlemezt, preparálókalapácsot, stb. Az egyéb felszerelések között találkozhatunk világtérképpel, amelyen a legfontosabb ásvány-előfordulásokat tüntették fel valamint útmutatóval és kartonanyagokkal.

Jelenleg több internetes oldalon beszerezhető az iskolák számára előre összeállított ásvány- és kőzetgyűjtemény. Egy ilyen kollekció beszerzése anyagi kiadással jár (14.990 Ft⁹), illetve a mintákból csak egy-egy példányt tartalmaz. Sok iskola nem teheti meg, hogy anyagi ráfordítással járó gyűjteményt szerezzen be, ezért javaslom az általános- és középiskoláknak, hogy a kollekciók összeállításához kérjék a felsőoktatási intézmények segítségét. Egy használható gyűjtemény létrehozása és alkalmazása pedig csak a földrajztanárok elhivatottságán múlik. Javaslatom, hogy akár osztálykirándulások alkalmával a szaktanárok és a tanulók közösen gyűjtsenek (persze megengedett helyekről) mintapéldányokat. Ez nem csak egy gyűjtemény összeállítását segíti elő, hanem a gyűjtés élménye motiváló hatással bír a tanulókra.

⁹ <https://balazs-diak.hu/iskolai-24-db-os-asvany-es-kozetgyujtemeny-11437> (Utolsó megtekintés: 2021. 08. 11.)

A földrajz tantárgyi ismeretek rendszerébe való beleillesztés

Mint azt már korábban említettem, a tanulók számára sok esetben az ásvány- és kőzettannal kapcsolatos tananyag tudásszigetként rögzül, és nem illeszkedik a tananyag (kőzetburok) többi részébe. Ez sok esetben nehézséget okoz a folyamatok megértésében. Hogy pontosan mire is gondolok, azt Kormány Gyula földrajz ismeretek rendszerének elemein szeretném bemutatni. (KORMÁNY, 2005)

Kormány hat féle ismeretkategóriát különít el, amelyekből felépülnek az egyes tartalmi egységek:

- földrajzi tények
- földrajzi fogalmak
- földrajzi folyamatok
- földrajzi összefüggések
- topográfiai ismeretek
- gyakorlati ismeretek

Az első kategóriába a földrajzi tények tartoznak. Kormány felhívja a figyelmet, hogy a tények nem külön-külön helyezkednek el, hanem a „*tények csoportosulásokat*” alkotva vannak jelen, így ezek együttesen alkotnak rendszert. Az ásvány- és kőzettan szempontjából a tények kategóriába sorolnám például azt, hogy a kőzeteket ásvány(ok) építik fel; a gyémánt a legkeményebb ásvány vagy, hogy a földkéreg 99%-át a nyolc kémiai elem építi fel.

A második csoportba a földrajzi fogalmak tartoznak, amelyeken belül több kategória is van, ezeket nem részletezem. A fogalmakkal kapcsolatban Kormány többféle jegyet különít el (lényeges-; szükséges, de nem elegendő-; és járulékos jegy), és a fogalmakat a következőképpen határozza meg: „...*a valóság tárgyainak és jelenségeinek, a tények lényeges jegyeit tükrözi vissza általánosított formában.*” (KORMÁNY; 2005 p. 25.). A témával kapcsolatban individuális fogalomként jelenik meg például a Mórággyi-rög, Borsodi-medence vagy minden olyan fogalom, amely egy adott földrajzi jelenség sajátosságát jelöli. A halmazképző fogalmakhoz sorolandó például a kőzet, az ásvány vagy az ősmaradványok.

Harmadik a rendszerképző fogalmak, amelyek valamilyen szempont alapján csoportosítási lehetőséget nyújtanak. Ilyen például a kőzetek csoportosítása genetika szerint: magmás, üledékes és metamorf, vagy az ásványok csoportosítása geokémiai összetételük alapján vagy térrács szerkezetük szerint.

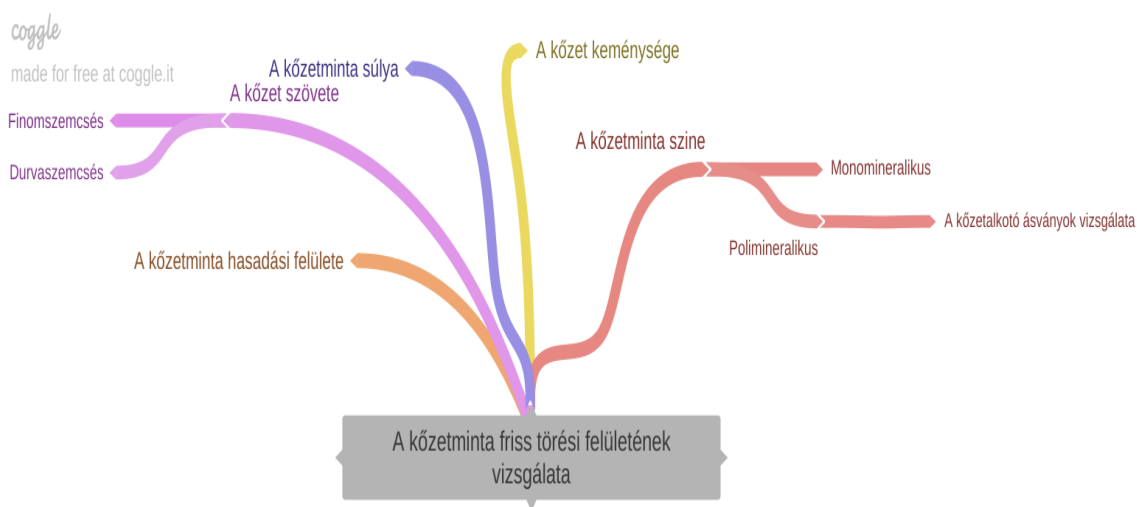
A negyedik kategória a földrajzi folyamatok, amelyek a földfelszín változásával, az ok-okozati összefüggések meglátására hívják fel a figyelmet. Jelen esetben ide tartozik a mélységi

magmás kőzetek kialakulása és azok felszínre kerülése, a mészkő kialakulása és a karsztosodás folyamata.

A földrajzi összefüggések csoportjába a komplex folyamatok megértése tartozik, amelyek több földrajzi folyamat összességéből állnak. Ilyenek például a különböző bányászati tevékenységek, amelyek során az ásvány- és kőzettanhoz jelentősen hozzájárul a társadalmi- (antropogén) és gazdasági hatás is. De ilyen összefüggés az is, hogy egy adott lemezszegélymozgásnál milyen kőzettípus alakul ki és miért. Az utóbbi ismertetése sokszor elmarad a tanórákon, és ezért nem alakul ki a megfelelő, komplex földrajzi ismeretanyag.

A topográfiai ismeretek kategóriába tartoznak a földrajzi nevek, amelyek egyúttal individuális fogalmak is.

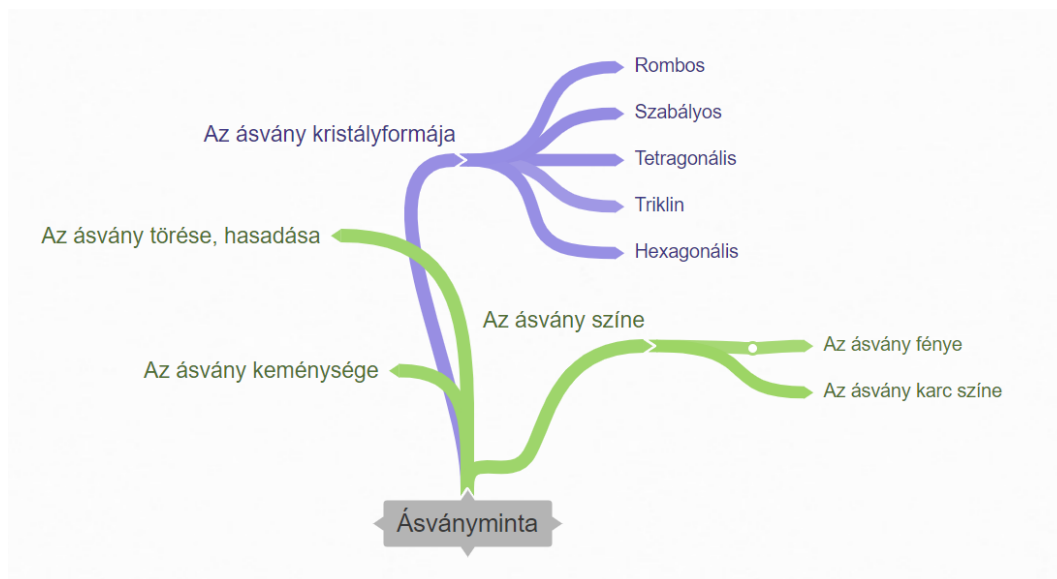
Az utolsó csoport a gyakorlati ismeretek. A témához tartozik – amely nem jelenik meg az általános- és középiskolában sem – egy geológiai térkép értelmezése, vagy akár a kőzetek felismerése is. Sok esetben okoz nehézséget a tanulóknak egy-egy kőzet vagy akár ásvány felismerése. Ennek egyik lehetséges oka, hogy a tanórákon a minták vizsgálata során nem jut elég hangsúly a kőzetek, ásványok attribútumainak, jellegzetességeinek (szín, ásványi összetétel, hasadás, stb.) vizsgálatára.



3. ábra. Egy kőzetminta azonosításához szükséges információk a tulajdonságai alapján (coogle, made for free at coogle.it program segítségével saját szerkesztés)

Szerintem sokkal hatékonyabb lenne a kőzetek felismerése, ha a diákok ismernék az azonosításhoz szükséges információkat (3. ábra), ugyanez igaz az ásványok azonosítására is (4. ábra). Például nem okozna fejtörést, különbséget tenni a mélységi- vagy a kiömlési magmás kőzetek között, elég lenne az adott minta szövetét megnézni. Vagy az üledékes kőzetek közötti különbségtétel a szemcseméret szerint. A tulajdonság vizsgálatának sorrendjében nincs szoros

megkötés, csak annyi, hogy a közvetlen megfigyelést a tanulók a közet friss törési felületén végezzék.



4. ábra. Egy ásvány azonosításához szükséges információk tulajdonságai alapján (coogle, made for free at coogle.it program segítségével saját szerkesztés)

5. Magyarországi felsőoktatási intézmények gyűjteményeinek helyzete és felhasználása

Ebben a fejezetben szeretném bemutatni azon felsőoktatási intézmények gyűjteményeit, amelyben jelenleg is zajlik földtudományi vagy földrajzi képzés. Az intézményeket ABC-sorrendben mutatom be. Kiemelve a hasonlóságokat és különbségeket az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Gyűjteményének viszonylatában.

1. DEBRECENI EGYETEM

A gyűjtemény a Kárpátok és a medence minden nagytájáról tartalmaz anyagot. Köztük komoly történeti jelentőséggel bíró minták is szerepelnek. Az 1930-as évektől induló önálló egyetemi gyűjtemény a jogelődként feltüntetett Debreceni Református Kollégium 1700-as évektől szisztematikusan rendezett gyűjteményéből származó ezer feletti ásvány-, közet és ősmaradvány. Benne Szőnyi Pál több tízezer darabos gyűjteményének néhány értékes példánya. Az 1930-as évektől induló önálló egyetemi gyűjtemény első fejlesztésére Telegdi Roth Károly neves geológus vezetésével került sor, mégpedig a természetrajz szakos tanárok oktatásának kiszolgálására. A gyűjtemény értékes elemei továbbá Székyné Fux Vilma professzor asszony kárpátaljai gyűjtésének anyagai, a kristálymodell gyűjtemény vagy a Tisza medrében talált mammut combcsont, stb. Tudománytörténeti értékei miatt 2012-ben védetté nyilvánították. Ám a Földtudományi Intézet akkori költözése óta sajnálatos módon a gyűjtemény összehajtogatva várja jobb sorsát (személyes közlés).

2. EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM TERMÉSZETRAJZI MÚZEUM

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Múzeumon belül található az ország egyik legnagyobb és legjelentősebb ásvány- és kőzetgyűjteménye. A múzeum 2004-től önálló szervezeti egységként van jelen. A múzeumban több gyűjtemény található (5. táblázat). A múzeum mély történelmi gyökerekkel rendelkezik, és az anyagok összegyűjtése az 1700-as évekig nyúlik vissza. Jelentős történelmi személyek anyagai is megtalálhatók benne, mint például Mária Terézia leányának, József nádor feleségének – Alexandra Pavlovna (I. Pál orosz cár lányának) – a gyűjteménye (1809).

5. táblázat. Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Múzeum gyűjteményei (Forrás: <http://muzeum.elte.hu>) Saját szerkesztés

Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Múzeum					
Ásványtani Gyűjtemény	Kőzettani Gyűjtemény	Biológiai Gyűjtemény	Őslénytani Gyűjtemény	Matematikai Gyűjtemény	Tudománytörténeti Gyűjtemény

Leltározása az 1800-as évek elején indult el. Már ekkoriban is európai színvonalúnak számított, számos érdekes és jelentős mintával. Az 1850-es években kezdődött meg a gyűjtemény oktatásba vonásának tematizálása. Ebben a folyamatban kiemelkedő szerepe volt Szabó József és Karl F. Peters geológusnak. Az Ásványtár több reformon ment keresztül, amelynek elsődleges célja az oktatási és kutatási felhasználhatóság erősítése volt. A gyűjtemény egy részét az egyetemi alap- és természettudományos osztatlan tanárképzések keretében ma is hasznosítják. az ásványok és kőzetek megismeréséhez a hagyományos oktatási programokon túl, középiskolai, közösségi szolgálat és egyetemi tanárképzési gyakorlaton is hozzájárulnak, betekintést nyerve a kutatási folyamatok alapjaiba.



3. fotó. Az ELTE Gyűjteménye, C épület, Budapest
(fotó: Dr. Tóth Erzsébet)

A kiállítótérben összesen 3 ezer példány tekinthető meg (3. fotó), és további körülbelül 20 ezer példány van raktáron. Az ércteleptani gyűjtemény nagyjából 22 ezer mintából áll. Összeállításra került egy gyakorló gyűjtemény, amely közel 400 példányból áll, ezek vizsgálata, megfigyelése lehetséges. (EKKE 7-800 db). Kristálmorfológiai gyűjtemény is kialakításra került, amely körülbelül 200 példányból áll.

A látogatáshoz előzetes bejelentkezés szükséges, amely leginkább hétköznapiakon lehetséges. Számos – évente megrendezésre kerülő – programhoz csatlakoztak, mint például a Múzeumok Éjszakája, az Év ásványa és ősmaradványa program vagy a Földtudományos Forгатag. A tudományos ismeretterjesztésre múzeumpedagógiai-foglalkozások keretein belül egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek. Az oktatási és ismeretterjesztési célok minőségi megvalósításához szaklaboratóriumokat, mikroszkóp szobát hoztak létre, illetve terveznek megvalósítani¹⁰.

3. MISKOLCI EGYETEM

A Miskolci Egyetemen található gyűjtemény története az 1763-as évig nyúlik vissza. A világ minden tájáról származó, közel 5000 ásvány példánnyal büszkélkedhetnek. Az ásványgyűjteményből rendszertani és terminológiai, a kőzetgyűjteményből rendszertani, szöveti és egy hazai díszítőköveket bemutató kiállítással rendelkeznek. Az egyetemen van egy teleptani gyűjtemény, amelynek egy része a Selmecbányai Bányászati Akadémia gyűjteményéből való, és amely jelentős érceket, ásványi nyersanyagokat mutat be. A gyűjtemény ezen része elsődlegesen az oktatás során kerül alkalmazásra¹¹.

4. NYÍREGYHÁZI EGYETEM

A Nyíregyházi Egyetem gyűjteményéről semmilyen információ nem található az interneten. Szóbeli közlés alapján két gyűjteménnyel rendelkezik az egyetem. Az ún. környezeti ásványtani gyűjtemény a Környezettudományi Intézet egyik tantermében található elzárva, sajnos kihasználatlanul. Viszont az eddig vizsgált felsőoktatási intézmények közül kiemelendő, hogy rendelkezik külön honlappal¹². A gyűjtemény és a hozzá tartozó honlap kialakítása egy díjnyertes OFKD dolgozat keretein belül történt a 2000-es évek első felében. Az oldal a környezeti ásványtan nevet viseli. A felület könnyen kezelhető, és informatív. A honlap

¹⁰ https://edit.elte.hu/xmlui/static/pdf-viewer/master/external/pdfjs2.1.266dist/web/viewer.html?file=https://edit.elte.hu/xmlui/bitstream/handle/10831/55221/ELTE_Leveltari_szakmai_nap_p_55-78_HTE-FKK.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Utolsó megtekintés: 2021. 03.)

¹¹ <https://geology.uni-miskolc.hu/gyujtemenyek> (Utolsó megtekintés: 2021. 08. 04.)

¹² www.asvanytan.nyf.hu (Utolsó megtekintés: 2021. 08. 04.)

elsőleges célcsoportja véleményem szerint a felsőoktatásban résztvevő hallgatók, mert tantárgyi követelményeket is feltüntettek. Segédanyagok letöltése is lehetséges, amelyek az ásványokhoz kapcsolódnak (ásványok geokémiai besorolása, kristályrendszerek). A honlap közoktatásban való hasznosítása szempontjából kiemelkedő a képgaléria. Bár a honlapon szereplő minták nem mind tartoznak az intézet gyűjteményéhez, de didaktikusan jól összeállított, ahol az alábbi kategóriák szerint kereshetünk a jó minőségű felvételek közül:

- magmás kőzetek
- üledékes kőzetek
- metamorf kőzetek
- ásványok
- bányászat
- Magyarország bányái és geológiai látnivalói
- Mohs-féle keménységi skála képekben

A Turizmus és Földrajztudományi Intézet gyűjteménye folyósói vitrinekben látható mind a látogatók, mind a hallgatók számára. Az oktatási és tudományterületi rendszerezési szempontokat figyelembe vevő kis gyűjtemény anyaga hazai és nemzetközi terepgyakorlatok és kutatások során lett összegyűjtve az ott oktató tanárok és hallgatók által. Tudománytörténeti érdekesség, hogy a 2000-es évek elejéig interaktív Magyarország térképasztal működött mellette (a minták lelőhelyei lámpával működtek, ha rákapcsoltak), de ezt a költözköztetés szét szedték.

5. SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Ha a szegedi ásványgyűjteményről beszélünk, elkerülhetetlen Koch Sándor nevének megemlítése. A szegedi gyűjtemény létrehozójának első alakja Szentpéteri Zsigmond volt, aki saját mintáit állította ki 1924-ben. Az oktatási célra kialakított összeállítást számos országos jelentőségű múzeum segítette. A kollekció anyagát nagymértékben fejlesztette Koch Sándor magángyűjteményének megvásárlása is. A gyűjtemény folyamatosan bővült, és jelenleg az egyetem az Ásványtan-Kőzettani és Geokémiai Tanszék folyosóján tekinthető meg, modern, LED-es vitrinekben (4. fotó)¹³. A 19 vitrinben 1156 minta található, amelyeket geokémiai besorolás alapján csoportosítottak. A gyűjtemény jelentős része a Kárpát-medencéből származik¹⁴.

⁷ <http://www.asvanytan.hu/content/19/a-koch-sandor-asvanygyujtemeny-tortenete> (Utolsó megtekintés: 2021. 08. 04.)

⁸ <http://www.asvanytan.hu/content/31/a-koch-sandor-asvanygyujtemeny-felepitesi> (Utolsó megtekintés: 2021. 08. 04.)



4. fotó. A Szegedi Tudományegyetem Koch Sándor Ásványgyűjteménye
(Fotó: <https://tinyurl.hu/C2Gt>)

6. ESZTERHÁZY KÁROLY KATOLIKUS EGYETEM

Az egyetemi gyűjtemények összehasonlítása előtt szeretném felhívni a figyelmet, hogy az intézményben soha nem folyt geológiai, földtudományi képzés, de mivel geográfus és földrajztanári képzés több tíz éve jelen van, így indokolt a rendszerezett, átlátható, használható gyűjtemény megléte. A Gyűjteményre vonatkozó mennyiségi és minőségi adatokat a következő fejezetekben mutatom be.

6. Az Eszterházy Károly Katolikus Egyetemen kialakított gyűjtemény bemutatása

Első lépések

Az intézmény egyik fő profilja a tanárképzés. Az egyetemről 1949-től folyamatosan kerülnek ki földrajztanárok (PAJTÓKNÉ, 2009). Az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem jogelődjeiben sosem zajlott földtudományi szakemberképzés, de a földtani ismeretek oktatására, oktatásmódszertanára, amik a földrajz tantárgy szerves részét képezik, a kezdetektől nagy hangsúlyt fektetnek.

A gyűjtemény állapotának rendbetétele, a minták rendszerezése, valamint a minél teljesebb körű használati lehetőségének kialakítása az oktatás és ismeretterjesztés terén 2015-ben kezdődött Polgári Márta professzor asszony érkezésével. Ekkor kezdtem tanulmányaimat az intézetben, érdeklődésem miatt a kezdetektől bekapcsolódtam a munkálatokba. Már a 2009-ben kiadott „*Hatvanéves az Eszterházy Károly Főiskola Földrajz Tanszéke*” ünnepi kötetben is megjelent a mintaanyagokról szóló bemutató szövegrészlet. A minták nem alkottak jól

összeállított, jól felépített rendszert, amely rendkívül megnehezítette a Gyűjtemény szakszerű használatát (5-6. fotó). Célul tűztük ki, hogy ebből a nagyszámú mintaanyagból, egy olyan jól működő, bármikor bővíthető, átlátható, fenntartható gyűjteményi adatbázist építsünk, amely az oktatás több szintjén és tudományos ismeretterjesztés céljából is gond nélkül hasznosítható legyen. A Gyűjtemény kialakítását Gál Péterrel *(ma az ELTE geológus PhD hallgatója, ásványgyűjtő)* kezdtem meg, a munkálatok Prof. Dr. Polgári Márta szakmai felügyelete alatt zajlottak, amelyhez rövid időn belül a tanszék több oktatója és hallgatója csatlakozott.



5-6. fotó. A Gyűjtemény állapota a munkálatok megkezdése előtt (Forrás: EKKE Gyűjtemény) (Gál Péter és saját felvétel)

A Gyűjtemény kialakításának helyszínei

A Gyűjtemény mintegy 2300 darabból áll, amelynek mintái számítógépes adatbázisban kerültek összesítésre. Valamennyi mintáról fotódokumentáció készült, amely mintegy 10 000 felvételen mutatja be a gyűjteményi anyagot. A mintákat több teremben helyezték el: az Egyetem Leányka utcai kampuszának D épületében, az épület folyósóin beépített vitrinekben, álló vitrinekben, a 116. teremben, a 115. helységben, valamint a 214. szaktanteremben. A folyósói vitrinekben a 400 legjellegzetesebb, legszebb minta tekinthető meg. Ehhez kapcsolódik a Magyarhoni Földtani Társulat által szervezett Év ásványa, ősmaradványa program időszaki kiállítása is, amely a jelölésekhez igazodva évről évre megújul.

A folyósói falivitrinek az érdeklődés felkeltése mellett a tudományos ismeretszerzést, bővítést szolgálják. Az egyes tárlók témája genetikai osztályozás alapján alakult ki. A külső megjelenést tekintve egységes semleges színt kaptak a vitrinekben lévő polcok, minden minta kapott egy csiszolt fatalpazatot, amelyen feltüntettük a minta adatbázis számát és nevét (7. fotó).

Az állóvitrinekbe a gyűjteményben található leglátványosabb, legesztétikusabb ásvány példányok kerültek. Az itt található ásványok a méretükhöz igazítva szintén kaptak fatalpat, amelyen a minta sorszáma és neve található (8. fotó).



7. fotó. Vitrin kiállítás részlete
(Forrás: EKKE Gyűjtemény)
(Saját felvétel)



8. fotó. A Gyűjtemény legszebb ásványai (Forrás: EKKE Gyűjtemény) (Saját felvétel)

A gyakorlati oktatást szolgálja a 116. helyiségben a polcokon és a polcok alatti szekrényekben elhelyezett 800 minta. Ezeket a hallgatók és érdeklődők kézbe vehetik, „megtapasztalhatják”, természetes valóságukban vizsgálhatják. A terem befogadóképessége korlátozott, így kényelmesen egyszerre körülbelül 13 fő fér el, ami hatékony foglalkozási lehetőséget kínál. A terem közepén egy munkaasztal került kialakításra, amelyen a látogatók különböző megfigyeléseket, vizsgálatokat végezhetnek a mintákkal (9-10. fotó).



9. fotó. A munkaasztal a foglalkozásra kikészített mintákkal (116. terem) (Saját felvétel)



10. fotó. Munka közben a 116-os teremben – rendhagyó óra általános iskolás diákoknak (Saját felvétel)

Ez az a lehetőség, amelyet sajnos sok oktatási intézmény valamely okból kifolyólag nem tud megadni a tanulók számára. A teremben található még a földrajz alapszakos és osztatlan tanárszakos hallgatók számára megtanulandó ásványtani és kőzettani törzssanyag is. Ez elektronikusan és nyomtatott formában is elérhető. A helység technikai felszereltsége kettő darab asztali nagyító, több kézi lupé és egy UV-lámpa is. A minták fizikai és kémiai vizsgálatához különböző anyagok (üveglap, sósav, fehér lap) állnak rendelkezésre, amelyek segítik az ásványok és kőzetek tulajdonságainak megismerését.

115. terem a jövőben elsődlegesen földtudományi szaklaboratóriumi funkciót tölt majd be. Emellett a minták egy részének raktározására szolgál. A későbbiekben kialakításra kerül majd egy csiszolatkészítő berendezés, illetve egyéb berendezések (szitasorozatok, stb.). A terem új padló- és falburkolatot kapott a komplett mosogatót kicserélték, ezen felül új Salgó polcrendszerrel is felszerelték. A 214. teremben szaktanterem kialakítása zajlik. A terem falára kihelyezésre került az ásványok geokémiai csoportjait bemutató poszter, emellett egy kinetikus homokot tartalmazó terepasztal is megtalálható a teremben. Kialakításra került egy mikroszkópos sarok, ahol binokuláris sztereomikroszkópok, továbbá egy kutatói polarizációs mikroszkóp (NIKON 600) segíti a szemléltetést, vizsgálódást (11-12. fotó).



11-12. fotó. Binokuláris sztereomikroszkópok a 214. szaktanteremben és a NIKON 600-as kutatómikroszkóp (Saját felvétel)

Egy rendhagyó földrajzóra az alábbi részekből tevődik össze:

- a gyűjtemény rövid történeti áttekintése, ismertetése, a kutatói munka
- balesetvédelem és a látogatási szabályzat ismertetése
- „gyakorlati fogás” (kvarc karcolás üveglapon, sósavas mészkő próba, néhány érdekes preparátum bemutatása)
- homokminták és kőzet vékonycsiszolatok a mikroszkóp alatt
- folyosói tematikus vitrinkiállítás megtekintése
- geológiai érdekességek megtekintése

Egy foglalkozás sorozat várható időtartama 2-2,5 óra. A programok az életkori sajátosságok függvényében változnak. Fogadtunk már alsós általános iskolás korosztályt is (13. fotó), akiknek színes programokkal készültünk, például földtudományos színező, kavicsstoronyépítés, mikroszkóp alatti ásványszemcse válogatás, puzzle, kristályformák kivágása papírból és összeragasztása stb.



13. fotó. Általános iskolás, alsós korosztálynak készült program (Saját felvétel)

A Gyűjtemény használati szabályzata

A Gyűjtemény hosszútávú, fenntartható hasznosításának céljából elengedhetetlen volt egy, a látogatások során betartandó használati és balesetvédelmi szabályzat kidolgozása, amelyeket Prof. Dr. Polgári Márta készített el (1. melléklet).

A 116. helységben, és a mikroszkópos megfigyelések esetében, ahol a látogatók vizsgálódhatnak a mintákkal, szükségesnek éreztük, hogy jelenléti naplót vezessünk. A naplóvezetésnek célja, az egy-egy látogatás utáni esetleges hiányosságok visszavezethetősége. A naplóba bejegyzésre kerül a látogató neve, a látogatás időpontja, és az, hogy ki milyen tevékenységet végzett a gyakorlati teremben (2. melléklet). Mindezek mellett nyomon követhető a használati gyakoriság, az időtartam, amelyek segítségünkre lehetnek a további fejlesztéseket illetően.

A Gyűjteményből hallgatóknak, dolgozóknak és szaktanároknak lehetősége van bizonyos minták kölcsönzésére. Erre egy előre összeállított kérvényt kell benyújtani, amelyet akár online

formában is benyújthat az illetékes a mindenkori közettárfelelős felé (3. melléklet). Ezzel a lehetőséggel is szeretnénk növelni az olyan földrajzórák számát, ahol a tanulók teljes valóságukban megismerkedhetnek az ásványokkal, kőzetekkel, ősmaradványokkal. Mind ezek mellett itt is nyomon követhető a használati gyakoriság, amely a további fejlesztéseket segíti.

A megbízható használat alapfeltétele, hogy az adatbázis minden egyes minta pontos fellelhetőségét rögzíti, minden minta pontosan helyhez kötött (melyik polcon hol, melyik vitrinben melyik polcon, illetve melyik fiókban hol van). Ez a feltétele annak, hogy a hallgatók és látogatók a közvetlen szemléltetés során ne keverjék el a mintákat, azok célirányosan és könnyen kiemelhetők és visszatehetők legyenek. A leltári számokat a mintákon is feltüntették.

Az adatbázis és fényképfelvételek online térben történő megjelentetése folyamatban van, a tervek szerint angol változat is készül. Jelenleg a D épület folyosói vitrin kiállításának fotogalériája a tanszék (Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék) honlapján elérhető. A Gyűjtemény mintáinak oktatási célú „sokszempontú” feldolgozása a jövő feladata. Célunk az, hogy egy olyan portál készüljön el, amely nemcsak az egyetemi hallgatók alapismereteinek bővítésére, hanem a közoktatásban, továbbá az érdekes, különleges kőzetek, ásványok vagy éppen ősmaradványok segítségével a laikus érdeklődők számára is hasznos lehet. A jövőbeli tervek a honlappal kapcsolatban:

- virtuális geológiai gyűjtemény
- a minták lelőhelyének geológiai környezetének ismertetése
- interaktív térkép a lemeztektonikához köthető kőzettípusokkal kapcsolatban a gyűjteményi mintákon keresztül
- a gyűjtemény mintáinak megjelenítése interaktív térkép segítségével
- a különböző minták földrészek szerinti virtuális rendszerezése
- a Kárpát-medence tájegységeinek fő kőzeteinek virtuális rendszerezése
- hasznos linkgyűjtemény az ismeretterjesztés céljából
- online látogatási bejelentés, időpontfoglalás
- tanári segédletek (fotó- és videófelhasználás a tanórán, nyomtatható kristállysablonok, hasznos ötletek, módszertani segédletek stb.)

A portál tartalmának feltöltése elkezdődött, végleges kialakítása jelenleg is zajlik. Hosszú távon a Gyűjteményi anyag virtuális megjelenítése a távolból történő megtekintést teszi lehetővé, amely alapvetően hozzájárul a földtani értékek széles körben történő bemutatásához. Szeretnénk elérni, hogy a kézzelfogható és virtuálisan is megismerhető gyűjtemény a geokörnyezet anyagairól, folyamatairól és formáiról adjon mindenki számára érdekes és hasznos ismereteket. Az innen kikerülő hallgatók anyagismereti tudását a rendszerezett gyűjtemény nagymértékben segíti.

Természetesen a gyűjtés nem áll meg. Mind a terepgyakorlatok anyagából, mind egyéb érdekes mintákat szívesen fogadunk, s az ajándékozó feltüntetésével a Gyűjtemény gyarapítására használjuk. Jelenleg mintegy 120 minta vár archiválásra, továbbá egy hagyatéki 150-200 darabos gyűjteményt ajánlott fel Fehér Tamás geológus családja, amelynek Gyűjteményünkbe tagolása a közeljövőben történik meg.

7. Gyűjteményi adatok

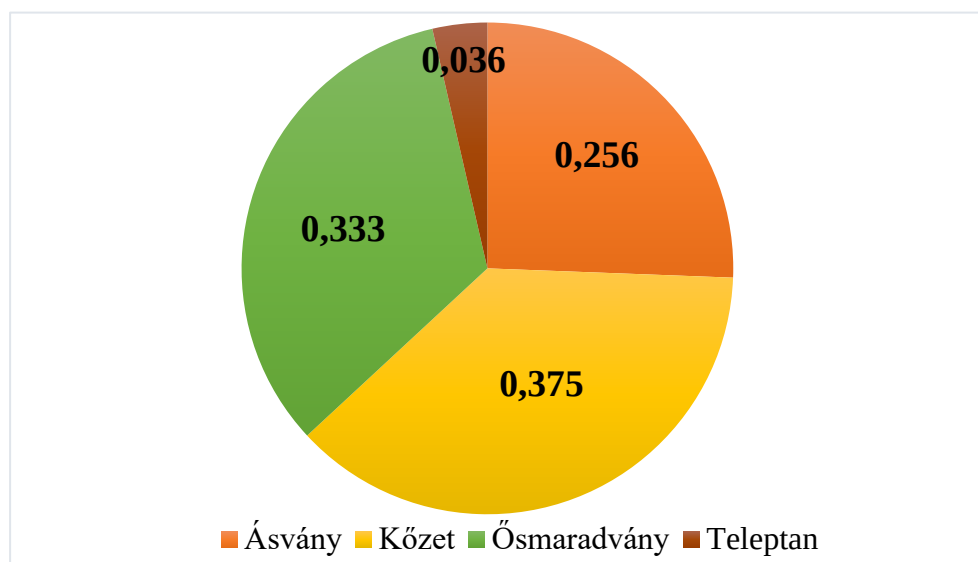
Maga a Gyűjtemény 2021-re több mint 2300 mintából áll, és folyamatosan bővül, az itt bemutatott információk tájékoztató jellegűek. A mintákat négy fő csoport szerint osztályozták. Szinte minden mintáról fényképes adatbázis készült, amely nagyban megkönnyíti a minták közötti keresést, és lehetővé teszi az egész Gyűjtemény digitalizálását. Az adatbázisépítés során a minták egyedi sorszámot kaptak, emellett további információk is feltüntetésre kerültek (6. táblázat).

6. táblázat. Az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Gyűjteményéhez kapcsolódó adatbázisban feltüntetett információk Saját szerkesztés

Azonosítószám	Ásvány neve	Ország	Kor és formáció
Minta típusa	Ásvány kémiai képlete	Megjegyzés	
Kőzet típusa	Megnevezés	Tárolás helye, és terem	
Kőzet altípusa	Gyűjtés helye, és ideje	Cél-kutatás	

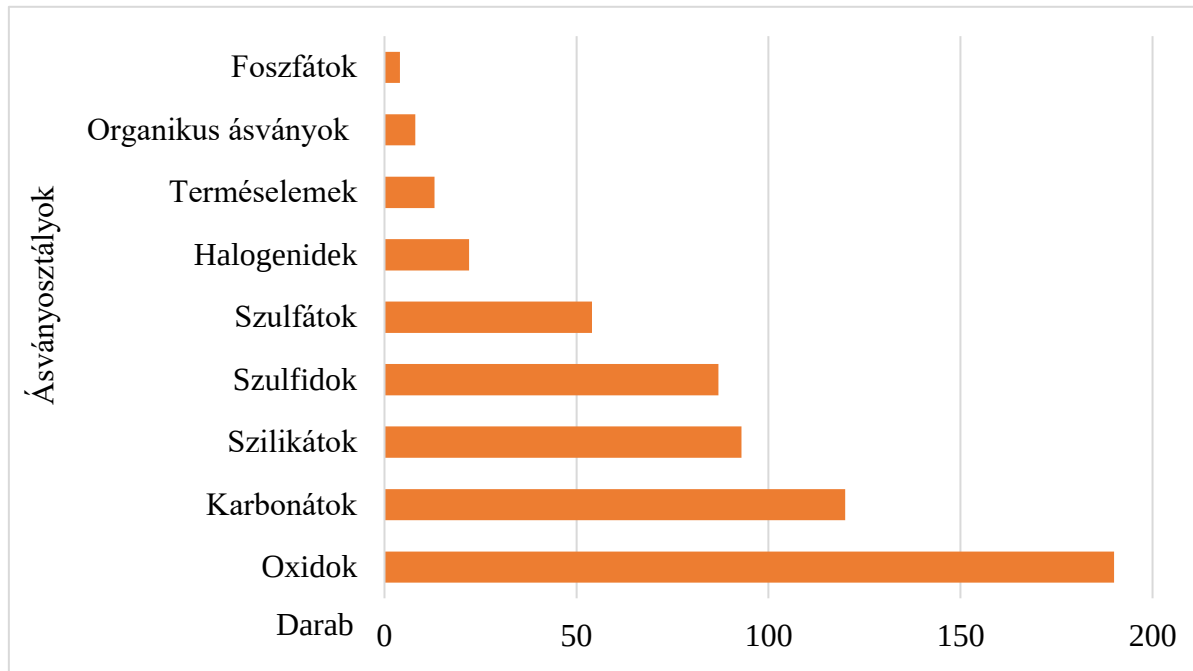
Az egyedi azonosítók, a tárolás helye biztosítják az adott minták pontos helyét, ezáltal biztosítva a gyűjtemény hosszútávú fenntarthatóságát. Továbbá ez az azonosító kapcsolja össze a valós mintákat a róluk készült virtuális gyűjteménnyel. A cél-kutatási információ szolgálja azt, hogy az adott minta milyen célra hasznosítható. Itt többféle kategóriába sorolták a mintákat, mint például kutatási anyag, hallgatók számára kötelező oktatási anyag, ismeretterjesztés során használható anyag. A megjegyzés rovatba az „iskolai gyűjtemény” került, amely azt a célt szolgálja, hogy ha egy oktatási intézmény megkeresné a tanszéket, hogy szeretnének saját iskolai gyűjteményt, akkor ez gond nélkül kivitelezhető.

A minták típusát illetően négy kategóriát különböztetünk meg. Az első csoportba az ásványok tartoznak, a másodikba a kőzetek, a harmadikba az ősmaradványok, az utolsó csoport pedig a nyersanyagok (teleptan). A jelenlegi gyűjteményi adatok alapján a 2315 db mintából 591 db ásvány, 869 db kőzet, 771 db ősmaradvány és 84 db teleptani minta található (5. ábra). Mindez rávilágít arra, hogy a Gyűjtemény ásvány és teleptan csoportja bővítésre szorul.



5. ábra. A Gyűjtemény mintáinak megoszlása típusok szerint (Forrás: EKKE Gyűjtemény) (Saját szerkesztés)

A gyűjteményben található 591 db ásványmintát kémiai összetételük szerint kategorizálták (6. ábra) (KOVÁCS, é. n.). Ez alapján elmondható, hogy a gyűjteményben található ásványok közül a legtöbb minta az oxidok és hidroxidok csoportjába tartozik, amely annak köszönhető, hogy a kollekciónban számos kvarc, és annak különféle változatai (kalcedon, ametiszt stb.) megtalálhatóak. A gyűjtemény ásványtani része a foszfátok terén szorul bővítésre.



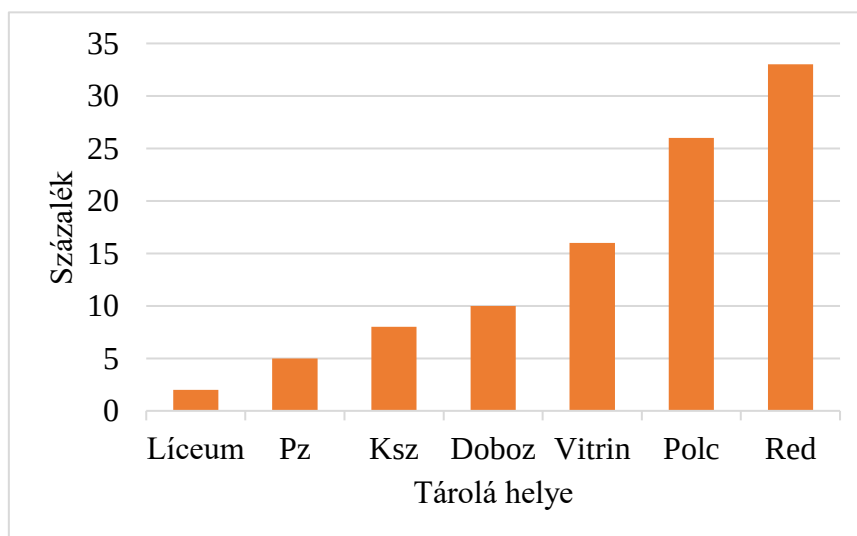
6. ábra. Az ásványok kristálykémiai alapon létrehozott osztályok szerinti megoszlása (Forrás: EKKE Gyűjtemény) Saját szerkesztés

A kőzeteket három fő képződési (genetikai) csoportba osztották. A főcsoportokon kívül további alcsoportok is feltűnésére kerültek, mint például a magmás kőzetek főcsoporton belül

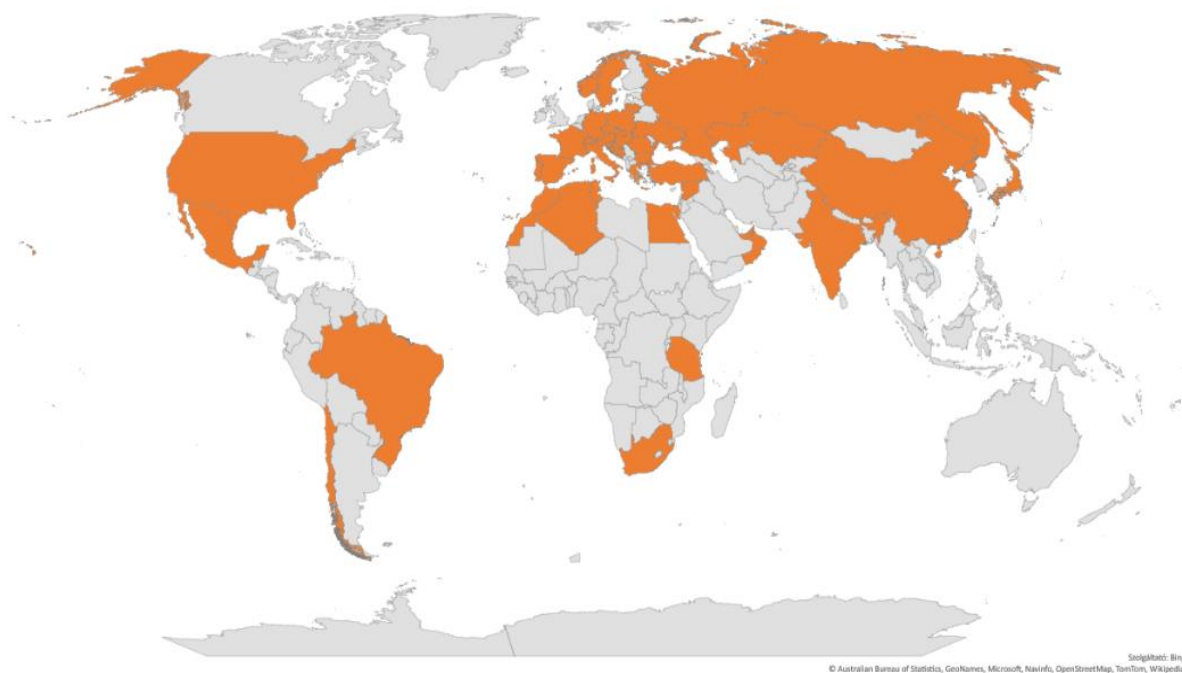
megkülönböztetnek mélységi és kiömlési kőzeteket, illetve az üledékes kőzeteknél az extrabazinális, az intrabazinális és vulkáni törmelékes kőzeteket. A csoportosítás értelmében a gyűjtemény kőzeteinek genetikai osztályozása alapján elmondható, hogy 339 db tartozik a magmás, 87 db a metamorf és 427 db minta sorolandó az üledékes kőzetek csoportjába.

A gyűjteménykialakítás során voltak olyan minták, amelyek papírdobozokban kerültek elhelyezésre, archiválásra. Ezek a dobozok a nyomon követhetőség és átláthatóság miatt kaptak azonosítót és egy „d” előtagot. Az adatbázisban is így kerültek feltüntetésre, elhelyezésük a 115. teremben lévő Salgó polc. A 116. teremben található polcokra kihelyezett minták a „p” jelzést kapták. Ugyanebben a teremben találhatóak az úgynevezett redőnyös szekrények, amelyekben fiókok találhatóak (Ezek a redőnyös szekrények mintegy szigeteket alkotnak a helyiség közepén, és munkafelületet biztosítanak a vizsgálódáshoz (9-10. fotó)). A redőnyös szekrények és a bennük található fiókok is sorszámozásra kerültek, így például az adatbázisban a Red2/3-mas megjelölés a második redőnyös szekrény harmadik fiókját jelenti. A „v” jelzést kapták azok a minták, amelyek a folyosói vitrinekben találhatóak. „Pz” jelzést azok a minták kapták, amelyek a beépített szekrény zárható polcain lettek elhelyezve. A „Ksz”, a kétfiókos szekrény, amelyben a hallgatók számára kötelező ásvány- és kőzetgyűjtemény található (7. ábra) A legtöbb minta a redőnyös szekrényekben található, ennek előnye, hogy ezek könnyen hozzáférhetőek.

A 116. helyiség polcaira is sok minta kihelyezésre került. Ezek a minták a különböző foglalkozásokon hasznosíthatók és vizsgálhatók. A vitrinekben is számos minta került bemutatásra. Említésre méltó, hogy ezek a minták sokszor meghaladják a kézipéldányok szokványos méretét (~9x13x5 cm), ezért nagyon látványosak.



7. ábra. A gyűjteményi minták tárolásának helye (Forrás: EKKE Gyűjtemény) (Saját szerkesztés)



8. ábra. A gyűjteményi minták lelőhelye (Forrás: EKKE Gyűjtemény) (Saját szerkesztés)

A minták jelentős többsége hazai lelőhelyről származik, de a környező országokból (Románia, Erdély) is számos mintával rendelkezik a Gyűjtemény. A 8. ábrán narancssárga színnel jelöltem azokat az országokat, amelyekből a kollekció egy vagy akár több mintával is gazdagodott. Számszerűsítve öt kontinens több mint 40 országából származó mintából áll a Gyűjtemény.

8. A kialakított gyűjtemény adta lehetőségek

A már rendszerezett gyűjtemény meglepte számos lehetőséget kínál az intézetnek, hogy az oktatási feladatok ellátásán túlmenően (oktatási szemléltetés, szakdolgozati kutatások stb.), különböző országos és helyi szintű programba, programsorozatba kapcsolódjon be. 2018 óta a dolgozat készítésének idejéig mintegy 500 érdeklődő vett részt a foglalkozásokon.

Ilyen például az évente megrendezésre kerülő Kutatók Éjszakája, vagy a Magyarhoni Földtani Társulat által létrehozott „Az év ásványa” és az „Az év ősmaradványa” című esemény¹⁵. A program számára egy állóvitrin került berendezésre, ahol az épületbe látogatók megtekinthetik közvetett vagy közvetlen formában az aktuális jelölt ásványokat és ősmaradványokat. A helyi rendezvényeken való részvétel remek lehetőség a tudományos

¹⁵ <https://www.facebook.com/%C3%89v-%C3%A1sv%C3%A1nya-517487705071693/> (Utolsó megtekintés: 2021. 08. 19.)

ismeretterjesztésre. Ilyen például az Egerben évente megrendezett „Eger Civil Ünnepe”¹⁶ (14. fotó), ahol az érdeklődők a gyűjteményi mintákon keresztül ismerkedhetnek meg az élettelen környezet alkotóelemeivel. További rendezvények: Geonight, Rendhagyó földrajz óra, tábor, Eger Civil Napok, Eger Vároštúra, szabadulószoza, Földrajz szakhét, Földtudományos Forratag, Geotóp Nap (15-16. fotó).



14. fotó. Kihelyezett civil program, a szerző részvételével 2021 (Forrás: EKKE honlap¹⁶)



15-16. fotó. Földtudományos Forratag a Természettudományi Múzeumban a Magyarhoni Földtani Társulat szervezésében 2017-ben (fotó Polgári Márta)

A gyűjtemény további hasznosítási lehetőségei közül kulcsfontosságú az általános- és középiskolai osztályok számára tartható rendhagyó földrajzóra (természetrájk óra). Egy ilyen foglalkozás keretein belül a tanulók életkori sajátosságainak megfelelően ismerkedhetnek meg az ásványok és kőzetek világával, s ezen felül más érdekességekkel is találkozhatnak.

¹⁶ <https://uni-eszterhazy.hu/geonature/reszesei-voltunk-eger-civil-unnepenek> (Utolsó megtekintés: 2021. 08. 19.)

A rendhagyó földrajzóra

A gyűjtemény feldolgozása óta (2018) számos tanuló vett részt az ásványokat, és kőzeteket bemutató gyakorlati órán (17-18. fotó). A részvétel feltétele az előzetes bejelentkezés. Minden foglalkozás előtt ismertetésre kerül a gyűjtemény használati szabályzata, és balesetvédelmi oktatás is történik. Egy ilyen alkalom során a diákok megtekintik a folyósói vitrinekben elhelyezett mintákat, és megismerkednek a tananyagban szereplő kőzetekkel, azok kialakulási



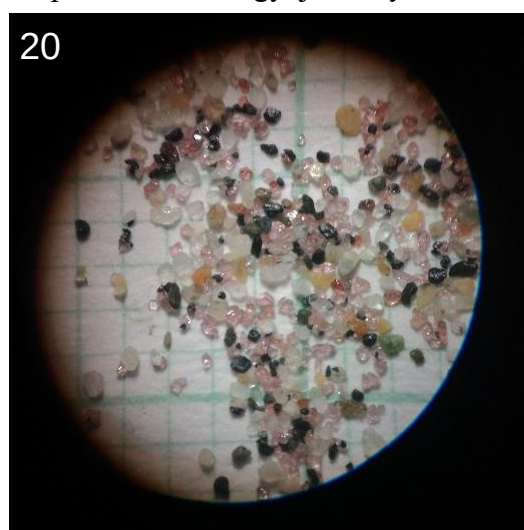
17-18. fotó. Általános és középiskolások a rendhagyó foglalkozásokon a szerző szervezésében, 2021-ben (fotó Polgári Márta)

folyamataival.

Ezután a 214. szaktanterembe érkezve mikroszkópok segítségével tekintenek meg különböző homokfajtákat (19-20. fotó). A homok vizsgálat nagyon népszerű, több kontinensről, mintegy száz homokminta képezi a speciális homokgyűjteményt. Ebből tíz



19. fotó. Homok minták mikroszkópozása a 214-es szaktanteremben (Saját felvétel)



20. fotó. Gránátos homok, USA, Carmel part, Kalifornia. Homok minták mikroszkópozása a 214-es szaktanteremben (Saját felvétel)

változatos mintát mutatunk be, gránátos homokot (USA, Carmel part, Kalifornia), korall homokot (Hawaii, USA), olivin homokot (Bulgária), gipsz homokot (White Sands, USA), bazalt kőzet homokot (Madeira, Portugália), szaharai sivatagi homokot (Tunézia), vörös folyóvízi homokot (Coral Pink Dunes, USA), tengerparti homokot (Dánia, Olaszország) és tufa homokot (Novaj, Magyarország). A másik nagyon népszerű program a kőzetminták ultraviola lámpával történő vizsgálata.

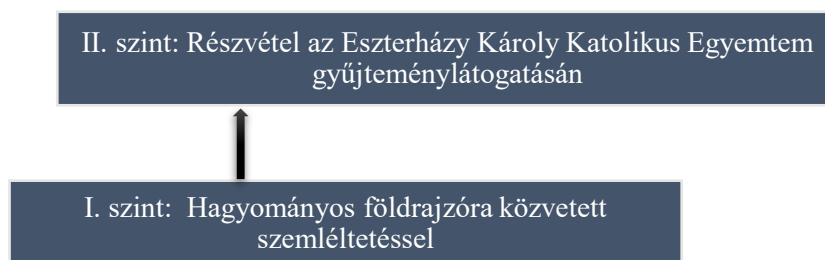
Ezután az ásványokat tartalmazó vitrin mellett elhaladva, kis ízelítőt kapnak a látogatók az ásványok változatos megjelenéséről, színéről, tulajdonságairól stb. Ennél a „megállónál” felhívjuk a figyelmet az „Az év ásványa” és „Az év ősmaradványa” programra is. Majd a foglalkozás a 116. helységben folytatódik (21-22. fotó). Itt a látogatók közvetlenül ismerkedhetnek meg az ásványokkal, kőzetekkel és az ősmaradványokkal is. A felfedeztető tanulás lehetőségeit kihasználva a tanulók megismerkednek az ásványok és kőzetek kémiai és fizikai tulajdonságaival (keménység, porszín, kőzetszövet, hasadási felület stb.)



21-22. fotó. Geológiai érdekességek vizsgálata Saját felvétel

A foglalkozások célja, hogy a tanulók aktívan vegyenek részt a tanulási folyamatban, és olyan élmények által szerezzен tudást, amelyeket korábban még nem próbáltak. Ezek az élmények, tapasztalatok hozzájárulnak a diákok személyiségének fejlődéséhez és élményalapú tanulás valósul meg (MOLNÁR, 2016). Lovász László élménydefiníciója alapján az élmények különböző erősségű nyomot hagynak a tanulóban (Lovász, 2005). Ezt a különböző erősséget, hatásfokot mutatja be a 9. ábra a téma oktatásával kapcsolatban. Az első, és legalacsonyabb szint a hagyományos tanóra, amikor a tanulók képeken, közvetett megfigyeléssel ismerkednek meg az ásványokkal, kőzetekkel. Ide tartozik az az eset is, amikor az oktató monologikus tanári közlés során bemutat egy-egy mintapéldányt. Sok esetben ez az órátartás valósul meg, mert kevésbé eszköz- és időigényes, és bár a javasolt tanmenetben és a tankönyvekben gyakorlati

óráként van jelen, de sokszor mégis elméleti óráként kerül megtartásra. Ilyenkor a tanulók esetében közvetett megismerési folyamat zajlik, de a téma adta lehetőségek kiaknázatlanok maradnak, és a tanulók nem a saját valóságukban ismerik meg a mintákat. Martinkó József is felhívta a figyelmet arra, hogy a közvetett megfigyelési módszert csak akkor ajánlatos használni, ha más előnnyel is jár, és, ha a közvetlen szemléltetés nem lehetséges, más esetben nem (MARTINKÓ, 2010). A második szint, amikor az osztály, csoport egy rendhagyó földrajzóra keretein belül szerez tudást a témáról. Ez egy olyan lehetőség, amikor a kötelező tananyagon túl más, érdekes dologgal is találkozhatnak a tanulók, új környezetben, új tapasztalatokra tehetnekszett. Ezért úgy gondolom, hogy ez adja a tanulók számára a legnagyobb élményt, a legmélyebb nyomot, s ezáltal az új ismeretek is jobban rögzülnek. Az élményalapú oktatás egyik fontos eleme lehet a valósághű szemléltetés megvalósulása. Tapasztalatom szerint az ásványok és kőzetek oktatása során a motiváció a frontális monologikus képi szemléltetéstől a kézbe vehető és vizsgálható minták kiscsoportos feldolgozásáig folyamatosan nőtt.



9. ábra. Az ásvány- és kőzettan oktatásának élményhatása Saját szerkesztés

A gyűjtemény rendszerzése óta több általános- és középiskolai osztály is részt vett rendhagyó földrajzórán. A látogatásoknak köszönhetően sikerült felkelteni az érdeklődésüket, és pozitív attitűdöt kialakítani a tantárgy iránt. A foglalkozásokról készült fényképeket a látogatók, a tanszék, és az iskolák is felteszik a közösségi oldalakra, amely a tapasztalataink alapján növeli az érdeklődést.

Állandó és időszakos kiállítások

A kollekcióról készült adatbázisnak köszönhetően a folyamatos bővítés lehetősége fennáll. Így az újonnan érkező minták (terepgyakorlati-, oktatói-, hallgatói gyűjtés, hagyatéki felajánlás, stb.), felvétele az adatbázisba gond nélkül folyamatosan zajlik. A gyűjteményi anyagból állandó kiállítás nyílt a Líceum épületében (23-24. fotó). A D épületben egy időszakos kiállításoknak otthont adó teret is kialakítottunk, ahol körülbelül félétvetne megújuló kiállítás fogja várni az érdeklődőket. Az első kiállítás anyaga Fehér Tamás geológus ásvány- kőzet- és ősmaradvány gyűjteményét fogja bemutatni (hagyatéki kiállítás).



23-24. fotó. Állandó kiállítás a Líceumban (Saját felvétel)

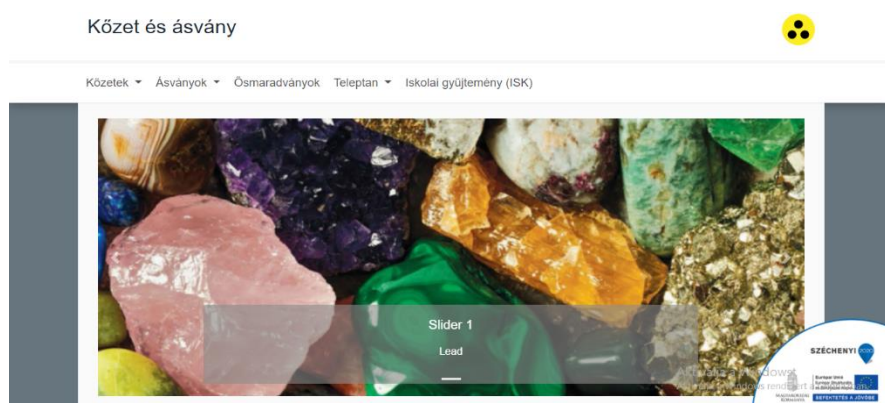
Auditív vitrin kiállítás

Folyamatban van az Egyetem D-épületében található folyósói vitrinekhez kapcsolódó magyar és angol nyelvű hanganyaggal ellátott, okoseszközzel (mobiltelefon, táblagép) meghallgatható „tárlatvezetés” kialakítása. Kihelyezett QR-kóddal egyszerűen letölthető, bármikor megállítható, visszatekerhető hanganyagról van szó. E módszer segítségével a látogatás kivitelezése nincs időponthoz kötve, és nem igényli szakember közvetítését. Ez a megoldás lehetővé teszi a kiállított példányok megtekintését és az ismeretterjesztést, úgy hogy az ne zavarja az épületben zajló tanórákat, illetve egyéb folyamatokat. Az épületbe belépő látogató, akaratlanul is megtekinti a kihelyezett, látványos, méretes kiállított példányokat, hiszen az emberek figyelmét megragadják a színek, a formák, de emellett szükséges tartalmi ismeret is. Erre azért van szükség, mert a tapasztaltok azt mutatják, hogy a laikus emberek számára idegen és nehezen megfogható, érhető az ásvány- és kőzetnevezéktan, tehát szükséges a bővebb információ átadása nem úgy, mint például más kiállításoknál.

9. A Gyűjtemény digitalizálásának lehetőségei

A 2012. és 2020. évi NAT is tantárgyfüggetlen kulcskompetenciaként jeleníti meg a digitális kompetenciát. A XXI. században, az információs társadalomban és az iskolában elengedhetetlen az információs technológiák használata, alkalmazása a tanórákon és hatékonyságnövelő hatásuk is ismert (CZÉDLINÉ, é. n.) (MAKÁDI, 2015). A rendszerzett, didaktikusan felépített gyűjtemény nemcsak a korábban részletezett – rendhagyó földrajzórák, tudományos ismeretterjesztés, időszaki kiállítások- programok kivitelezésre alkalmas, hanem szakmódszertani szempontból is, például a közvetett szemléltetésre, a napjainkban egyre jelentősebben előkerülő digitális oktatásra. Ezért elindult a folyamat, amelynek végeredményeként létrehozásra kerül egy weboldal (25. fotó), ahol egyrészt a gyűjteményi

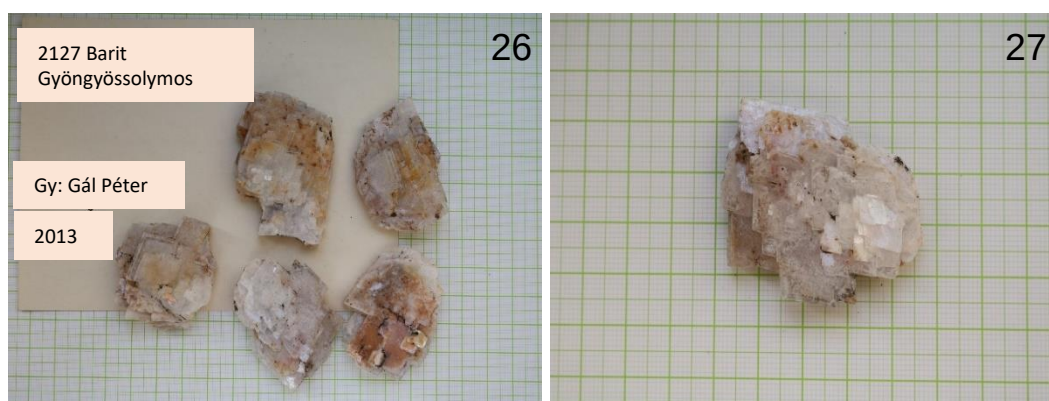
mintákat lehet digitálisan megtekinteni, másrészt lehetőséget ad a földrajztanárok számára, hogy ezt tanórákon hasznosítsák.



25. fotó. A folyamatban lévő honlap kialakítása (Forrás: Az EKKKE gyűjteményi honlapja) (Saját felvétel)

A honlapon rögzített fejlécben lévő csoportok alapján lehetőség van a minták közötti szűrésre, így a felhasználók – tanárok vagy a diákok – a különböző szűrési feltételek megadásával is tudnak keresni, ezáltal a tanórán egyénileg-, párban-, vagy csoportosan is tudnak különböző feladatokat végezni, amelynek csak a tanári kreativitás szab határt.

Egy-egy mintáról több fénykép is feltöltésre került. Az első úgynevezett technikai fotó (26. fotó) döntő többségben egy mm-papíron készült a méretarány érzékeltetése érdekében, és egyéb információk is feltüntetésre kerültek (*gyűjtő neve, gyűjtés ideje*). A többi kép (27. fotó), azt a célt szolgálja, hogy az adott mintára vonatkozó (jelen esetben a barit ásvány, rombos kristályszerkezetét, táblás megjelenését szemléltesse) jellegzetességeket mutassa be.



26-27. fotó. 2127. sorszámú barit ásvány megjelenése a készülő honlapon (Forrás: Az EKKKE gyűjteményi honlapja)

Igaz, ezzel a módszerrel pont a téma motiváló hatása, közvetlen megfigyelési készsége, és a dolgok valóságban való megismerése vész el, de ha valamilyen okból kifolyólag nem kivitelezhető a gyűjtemény megléte, akkor a weboldal jó alternatíva lehet.

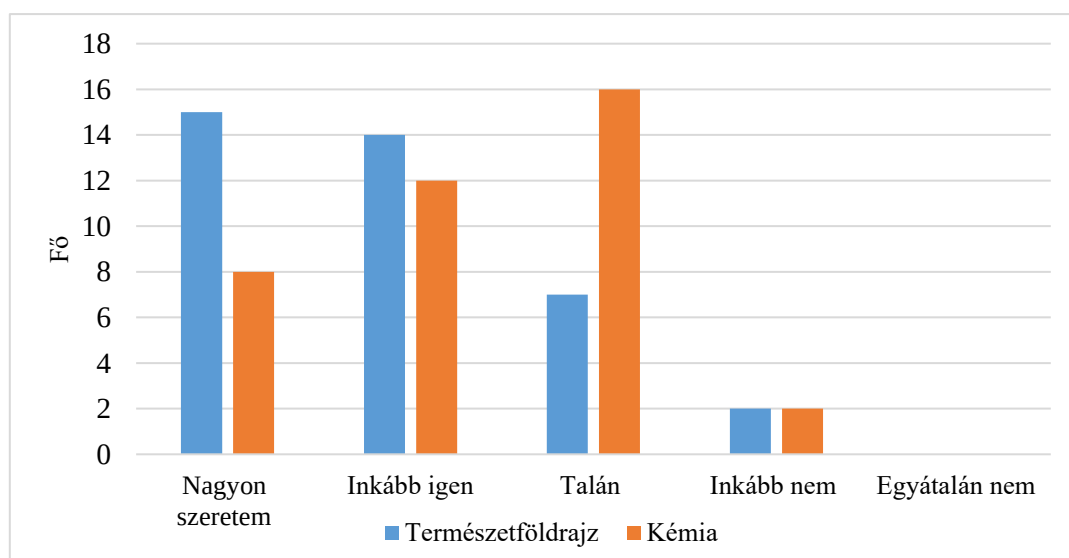
Szerintem azért fontos egy ilyen oldal létrehozása, mert eddig nem találkoztam ilyen magyar nyelvű weboldallal. Fontos, hogy az oldalon feltüntetett információk megbízható forrásból, szakemberektől származnak, így minden adat hiteles.

10. Visszajelzések a gyűjteménylátogatással kapcsolatban

Az EKKE rendhagyó földrajzórán résztvevő általános iskolai tanulókkal töltöttük ki a témakörhöz kapcsolódóan összeállított attitűdvizsgálati kérdőívet (4. melléklet). Célom a kérdőívvel egyrészt az volt, hogy képet kapjak a tanulók ásványokhoz és kőzetekhez kapcsolódó attitűdjéről, másrészt arról, hogy a foglalkozások mennyire tetszettek a tanulóknak, mennyire tartották hasznosnak. A kérdőívek kitöltése folyamatos, ahogy a látogatók száma is növekszik. A dolgozat véglegesítéséig 38 fő általános iskolás tanuló töltötte ki a kérdőívet.

A kérdőív összeállításánál törekedtem a pontos, az adott korosztálynak is könnyen értelmezhető kérdésfeltételre. A tanulók 18 kérdésre adtak választ. A kérdőív három fő részből áll. Az első rész (1-3. kérdés) a demográfiai adatokra mutat rá, a második részben (4-8. kérdés) a témával kapcsolatos attitűd, a harmadik blokkba (9-18. kérdés) pedig a gyűjteménylátogatással kapcsolatos kérdések tartoznak.

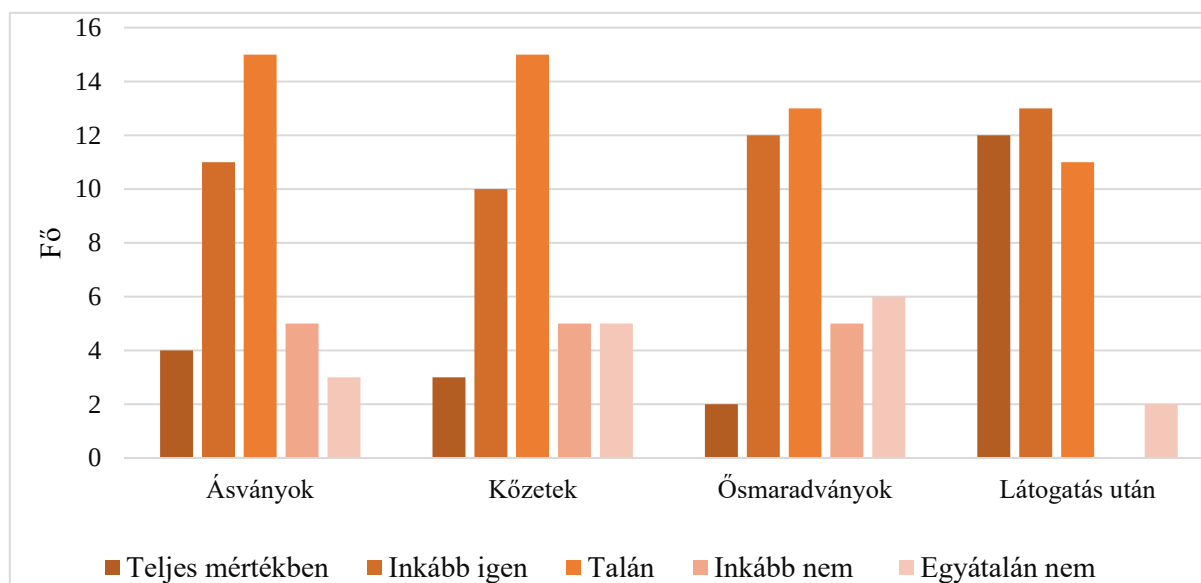
Az előző fejezetben bemutattam, hogy az ásvány- és kőzettan szoros tantárgyközi kapcsolatot ápol a kémia tantárggyal, így a kérdőívben megkérdeztem a tanulókat, hogy hogyan viszonyulnak a két tantárgyhoz (10. ábra). Pozitívum, hogy egy tanuló sem jelölte meg, hogy egyáltalán nem szereti az említett tárgyakat. A természetföldrajznál látható, hogy a kitöltők 76,3 %-a jelölt pozitív attitűdöt (*nagyon szeretem, inkább igen*), a kémiánál ez az arány valamivel alacsonyabb, ott 52,6 %.



10. ábra: A tanulói viszonyulás a természetföldrajz és a kémia tantárgyhoz
(Forrás: kérdőíves felmérés) (Saját szerkesztés)

A kutatás egy kérdésében az ásványokkal kapcsolatos tévhiteket vizsgáltam. A kérdőívben megkérdeztem a tanulókat, hogy mit gondolnak az ásványok, kőzetek és csillagjegyek kapcsolatáról, és azok személyiségre, egészségre gyakorolt hatásáról. A válaszadók 57,9 %-a válaszolta, hogy hisz benne, míg csupán 7,9 % válaszolta, hogy nem, mert ennek semmilyen tudományos magyarázata nincs. Ebből arra lehet következtetni, hogy a diákok nem csupán kiegészítőként viselik az ásványokból készült ékszereket, hanem egyfajta talizmánként hordják. Ennek lehetséges oka, hogy mielőtt iskolai keretek között találkozunk az ásványokkal, közvetlen előtte már téves információkhoz jutottak a tanulók az internet, a televíziós műsorok vagy egyéb platformok által (KÁDÁR, 2019). Az ismerethiány rámutat, hogy a tanulók könnyen befolyásolhatók áltudományos ismeretekkel, amely akár az egészségüket is veszélyeztetheti.

Megkértem a foglalkozásokon résztvevőket, hogy jelöljék tájékozottságukat a látogatás előtt és után. A diagram (11. ábra) első három részegysége jelöli a látogatás előtti, míg a negyedik vonalcsoport a látogatás utáni általános szinteket. Ezek alapján látogatás előtt a kitöltők 36,9 %-a egyáltalán nem érezte magát tájékozottnak a témával kapcsolatban, a látogatás után ez az arány 5,3 %-ra csökkent. Érdekes megnézni azt is, hogy a látogatás előtt a résztvevők 23,6 %-a érezte magát teljes mértékben tájékozottnak. A legtöbben az ősmaradványokkal kapcsolatban érezték magukat teljes mértékben tájékoztatatlannak, míg a legtöbbjük az ásványokkal kapcsolatban volt leginkább tájékozott.



11. ábra. A látogatók tájékozottágának mértéke
(Forrás: kérdőíves felmérés) Saját szerkesztés

Fontos visszajelzést ad számunkra a látogatók elégedettsége a gyűjteménnyel, a programokkal kapcsolatban. A válaszadók 76,3 %-a teljes mértékben elégedett volt a programon látottakkal, 86,8 %, pedig a gyűjtemény színvonalával.

Összességében a látogatók pozitív visszajelzéseket adtak a rendhagyó földrajzórán megvalósuló programokról. De az Egyetem dolgozói és én magam is azon munkálkodunk, hogy bővítsük a programkínálatunkat, hogy minél több emberhez eljusson a részvételi lehetőség híre, illetve minél több, akár helyi vagy országos programon bekapcsolódjunk a tudományos ismeretterjesztésbe.

11. Ásvány- és kőzetgyűjtemény felhasználása a természettudományos gondolkodás fejlesztésében

Szeretném ismertetni, hogy egy rendhagyó földrajzóra nagyobb egységein belül milyen készségek, kompetenciák és nevelési célok valósulnak meg (7. táblázat).

7. táblázat. Redhagyó földrajzórán fejlesztésre kerülő készségek, kompetenciák és nevelési célok (Saját szerkesztés)

Egy rendhagyó földrajzóra részei	Célok
Rendhagyó földrajzóra 1/I. – Folyosói vitrinkiállítás megtekintése	Motiváció, érdeklődés felkeltése, ismeretbővítés
Rendhagyó földrajzóra 1/II. – Labortermi homokvizsgálat	A vizsgálatokat páros munkaformában végzik a tanulók. Cél az együttműködési készség fejlesztése, a kutatás alapú tanulás elősegítése, az aktivizálás és az esztétikai nevelés. Érdeklődés felkeltése a tudomány és a technika iránt.
Rendhagyó földrajzóra 1/III. – Kőzetminták ultraviola lámpával történő vizsgálata	Ok-okozati összefüggés meglátása, aktivizálás, folyamatban való gondolkodás fejlesztése
Rendhagyó földrajzóra 1/IV. – „Év ásványa” és „év ősmaradványa” program bemutatása	A program népszerűsítése
Rendhagyó földrajzóra 1/V. – Vizsgálódás az ásványokkal, kőzetekkel	Ismeretszerzés, önálló gondolkodtatás, halmazképző fogalomalkotás, felfedeztető tanulás, tevékenykedtetés, ok-okozati összefüggések feltárása, rendszerezés, tapasztalati utón való ismeretszerzés, környezeti nevelés, folyamatban való gondolkodás fejlesztése
Rendhagyó földrajzóra 1/VI. – Geológiai érdekességek	Motiváció, ismeretbővítés

12. Összegzés

Kutatásom egyik célja az volt, hogy felhívjam a figyelmet az ásvány- és kőzettan megfelelő – felfedeztető oktatás, tapasztalati úton való tanulás – oktatásának fontosságára. Ezért ismertettem, hogy miért fontos a tanulók számára a téma oktatása. Elhelyeztem a mai földrajz tantárgy helyzetét, és azon belül az ásvány- és kőzettani részt, és annak tankönyvi problematikáját, amelyre megoldási javaslatot tettem. Fontosnak tartom a tantárgyközi kapcsolat hangsúlyozását is. Történeti áttekintést adtam, hogy az évek során hogyan változott a téma oktatása az évfolyamok között, ezzel szerettem volna bemutatni, azt hogy a korábbi időkben hangsúlyosabban jelent meg az ásvány és kőzettan az oktatásban. A témával kapcsolatos tananyagot összekapcsoltam a Kormány-féle földrajzi ismeretkategóriákkal.

Megvizsgáltam azon felsőoktatási intézmények gyűjteményét, amelyekben jelenleg is zajlik földrajzi vagy földtudományi képzés. Ezek bemutatása során összehasonlítottam, hogy külső látogató számára mennyi információ található az adott intézményben megtalálható gyűjteményről.

Az egyetemi évek alatt tett megfigyeléseim alapján az általános- és középfokú oktatási intézmények relatív többségében a gyűjteményi minták nem megfelelő mennyiségben és minőségben állnak a tanulók rendelkezésére. Egyik megoldási lehetőségként ajánlom a felsőoktatási intézményekkel való szorosabb kapcsolatot, amelyre dolgozatomban az Eszterházy Károly Katolikus Egyetemen részvételemmel kialakított Gyűjteményt mutatom be. A mind teljesebb körű használatra alkalmassá tett ásvány-, kőzet és ősmaradvány gyűjtemény létrehozásának kezdetétől fontos szempontként jelent meg, hogy az oktatás különböző szintjein is használható legyen, és a tudományos ismeretterjesztéshez is lehetőséget kínáljon. Ismertettem a gyűjtemény kialakításának folyamatát, statisztikáját, és annak módszertanát. Felmértem azt a lehetőséget, miszerint a gyűjteménylátogatással milyen együttműködések alakulhatnak ki az Egyetem és az oktatási intézmények között, amellyel népszerűsíteni lehetne a természettudományokat a tanulók körében. Bemutattam a gyűjtemény hasznosítási lehetőségeit (rendhagyó földrajzóra, állandó- és időszakos kiállítások, tudományos ismeretterjesztő programok, audio vitrin tárlatvezetés, stb.), amelyek már megvalósultak, és kitértem olyan lehetőségekre is, amelyeknek bizonyos részei a jövőben kerülnek kialakításra, mint például a gyűjteményi adatbázis és fotógaléria megjelenítése az interneten.

Elkészítettem egy kérdőívet, amely segítségével visszacsatolás nyerhető a látogatók részéről, hogy egyrészt mennyire tartották hasznosnak a látogatást, és milyen javaslataik

lennének a programkínálat bővítésével kapcsolatban. Másrésről a látogatók természetföldrajzhoz fűződő attitűdjéről is információt ad. A visszajelzések alapján elmondható, hogy a résztvevők hasznosnak találták a rendhagyó földrajzórán való részvételt, illetve pozitív attitűddel rendelkeznek a tárggyal kapcsolatban. Tapasztalatok alapján, így az Egyetemnek több iskolával is pozitív kapcsolatot sikerült kialakítani.

A gyűjtemény kiváló lehetőséget biztosít azon oktatási intézmények számára, ahol valamilyen oknál fogva nem alakítható ki kollekción. Mivel Egerbe rengetegen látogatnak el a tanév során, ez remek lehetőséget kínál az osztálykirándulások alkalmával a városba érkezőknek, hiszen nem jár további anyagi kiadással. A közeljövőben jómagam és az Egyetem munkatársai is azon fogunk munkálkodni, hogy a látogatás során a tanulók betekintést nyerjenek az ásványok, kőzetek és ősmaradványok világába, és érdeklődést keltünk bennük a földrajz, a földtudományok iránt, hiszen vallom Szent Ágoston szavait: *„Bened égnie kell annak, amit lánggra akarsz lobbantani másokban.”*

13. Jegyzékek

Ábrajegyzék

Ábra száma	Ábra címe	Oldal
1.	A földrajztudomány és néhány fontosabb segédtudománya	5.
2.	A geológia laboratórium mintáinak összetétele	17.
3.	Egy kőzetminta azonosításához szükséges információk a tulajdonságai alapján	19.
4.	Egy ásvány azonosításához szükséges információk tulajdonságai alapján	20.
5.	A Gyűjtemény mintáinak megoszlása típusok szerint	31.
6.	Az ásványok kristálykémiai alapon létrehozott osztályok szerinti megoszlása	31.
7.	A gyűjteményi minták tárolásának helye	32.
8.	A gyűjteményi minták lelőhelye	33.
9.	Az ásvány- és kőzettan oktatásának élményhatása	37.
10.	A tanulói viszonyulás a természetföldrajz és a kémia tantárgyhoz	40.
11.	A látogatók tájékozottágának mértéke	41.

Fotójegyzék

Fotó sorszáma	Fotó címe	Oldal
1-2.	A geológiai laboratórium (1) felszerelések; (2) minta	14.
3.	Az ELTE Gyűjteménye, C épület, Budapest	21.
4.	A Szegedi Tudományegyetem Koch Sándor Ásványgyűjteménye	24.
5-6.	A Gyűjtemény állapota a munkálatok megkezdése előtt	25.
7.	Vitrin kiállítás részlete	26.
8.	A Gyűjtemény legszebb ásványai	26.
9.	A munkaasztal a foglalkozásra kikészített mintákkal	26.
10.	Munka közben a 116-os teremben – rendhagyó óra általános iskolás diákoknak	26.
11-12.	Binokuláris sztereomikroszkópok a 214. szaktanteremben és a NIKON 600-as kutatómikroszkóp	27.
13.	Általános iskolás, alsós korosztálynak készült program	28.
14.	Kihelyezett civil program, a szerző részvételével 2021	34.
15-16.	Földtudományos Forratag a Természettudományi Múzeumban a Magyarhoni Földtani Társulat szervezésében 2017-ben	34.
17-18.	Általános és középiskolások a rendhagyó foglalkozásokon a szerző szervezésében, 2021-ben	35.
19.	Homok minták mikroszkópozása a 214-es szaktanteremben	35.
20.	Gránátos homok, USA, Carmel part, Kalifornia. Homok minták mikroszkópozása a 214-es szaktanteremben	35.
21-22.	Geológiai érdekességek vizsgálata	36.
23-24.	Állandó kiállítás a Líceumban	38.
25.	A folyamatban lévő honlap kialakítása	39.
26-27.	2127. sorszámu barit ásvány megjelenése a készülő honlapon	39.

Táblázatjegyzék

Táblázat sorszáma	Táblázat címe	Oldal
1.	A földrajz tantárgy heti óraszámának változása a 2012-es és a 2020-as Nemzeti Alaptanterv alapján	9.

2.	A 7. és 9. évfolyamos földrajztankönyvben megjelenő ásványok és kőzetek	10.
3.	Kézikönyv a gimnáziumok földrajztanításához I. osztály c. műben a földrajzszertárakban előírt minták	13.
4.	A geológiai gyűjteményben található minták és azok lelőhelyei	15.
5.	Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Múzeum gyűjteményei	21.
6.	Az Eszterházy Károly Egyetem Ásvány- és kőzetgyűjteményhez kapcsolódó adatbázisban feltüntetett információk	30.
7.	Redhagyó földrajzórán fejlesztésre kerülő készségek, kompetenciák és nevelési célok	42.

14. Felhasznált irodalmak

- ALBER A. – ALBERT V. – GÁVRIS É. – HETZL A. – PAULOVITS F. 2017: Kémia 9., Eszterházy Károly Egyetem, Eger
https://www.tankonyvkatalogus.hu/pdf/FI-505050701_1__teljes.pdf (olvasva: 2021.08.12.)
- ARDAY I. – CZIRFUSZ M. – HORVÁTH T. 2020: Földrajz 9., Oktatási Hivatal, Budapest
https://www.tankonyvkatalogus.hu/pdf/OH-FOL910TA_I__teljes.pdf (olvasva: 2021.08.12.)
- ARDAY I. – BURÁNSZKINÉ S. M. – MAKÁDI M. – NAGY B. – SÁRINÉ G. E. 2018: Földrajz 9., Oktatási Hivatal, Budapest
https://www.tankonyvkatalogus.hu/pdf/FI-506010901_1__teljes.pdf (olvasva: 2021.08.12.)
- BABBIE E. 2001: A társadalomtudományi kutatás gyakorlata; Balassi Kiadó, Budapest
- BÁLINT B. – GÖCSEI I. 1971: Kézikönyv a gimnáziumok földrajztanításához I. osztály, Felsőoktatási Jegyzetellátó Vállalat, Budapest
- BONCZ I. 2015: Kutatásmódszertani alapismeretek; Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Pécs
https://www.etk.pte.hu/protected/OktatasiAnyagok/%21Palyazati/sport/Kutatasmodszertan_e.pdf (olvasva: 2021.08.06.)
- CZÉDLINÉ B. É. é. n.: IKT eszközök használata; Szeged
<http://www.irisro.org/pedagogia2013januar/0409CzedlineBarkanyiEva.pdf> (olvasva: 2021.08.10.)
- FARSANG A. 2015: Földrajzi kísérletek és modellek, GeoLitera Kiadó, Szeged
- GAÁL G. 2008: Multimédiás oktatóprogram a konstruktív pedagógiai oktatásához; EKF Líceum Kiadó, Eger; In: Tanulmányok a neveléstudományköréből

- HOMOKI E. – SÜTŐ L. 2015: A szemléltetés szerepe a földrajztanításban, a közvetlen szemléltetés lehetőségei terepi vizsgálatok; In: Teperics et al. 2015, Földrajztanítás – válogatott módszertani fejezetek, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen (p. 160)
- HOMOKI E. 2014: A földrajz tantárgy tartalma és oktatási helyzete hazánkban, szomszédos országok összehasonlításában; In: VII. Magyar Földrajzi Konferencia Kiadványa, Miskolc
- KÁDÁR A. 2019: Általános és középiskolás tanulók földrajz tantárgyhoz köthető tévképzetei, Szeged
<http://doktori.bibl.u-szeged.hu/id/eprint/10067/1/dissertation%20kadar%20anett.pdf>
(olvasva: 2021.08.14.)
- KORMÁNY GY. 2005: A Földrajz tanítása; Bessenyei Könyvkiadó, Nyíregyháza
- KOVÁCS J. é. n.: Az ásványok rendszerezése
<http://tamop412a.ttk.pte.hu/files/kornyezettan9/www/out/html-chunks/ch03s02.html>
(olvasva: 2021.08.14.)
- KOZÁK M. – FILEP M. 1995: Földrajz-e a magyar iskolai tantárgy?; In: Iskolakultúra (pp. 101-106)
- KOZÁK M. 2000: Tudomány és tantárgyrehabilitációs folyamatok az ezredfordulón; In: Földtani Közlöny 130/1 (pp. 140-142)
- KÖVES J. – SIKÓ Á. 1980: A földrajz tanítása; Tankönyvkiadó Vállalat, Budapest
- LISZTES E. 1990a: A hazai földrajzoktatás az 1848/49. évi szabadságharctól 1945-ig; In: Földtani Közlöny
http://epa.oszk.hu/01600/01635/00266/pdf/EPA01635_foldtani_kozlony_1990_120_1-2.pdf (olvasva: 2021.08.12.)
- LISZTES E. 1990b: Magyarország földtani oktatása az I. világháborútól napjainkig; In: Földtani Közlöny
http://epa.oszk.hu/01600/01635/00267/pdf/EPA01635_foldtani_kozlony_1990_120_3-4.pdf (olvasva: 2021.08.12.)
- LOVÁSZ K. 2005: Élménypedagógia; Lectum Kiadó
- MAGYAR KÖZLÖNY 2020 jan. 31. 17. szám 120/3-4 (pp. 161-168)
- MAGYAR KÖZLÖNY 2020. évi 17. szám 365. oldal
- MAKÁDI M. – FARKAS B. – HORVÁTH G. 2013: Tanulási-tanítási technikák a földrajztanításban; Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest
- MAKÁDI M. 2015: Kompetenciafejlesztő földrajztanítás; Eötvös Loránd Tudományegyetem TTK FFI Földrajztudományi Központ, Budapest

- MAKÁDI M. 2020: A földrajztanítás módszertani alapjai ; Eötvös Loránd Tudományegyetem TTK FFI Földrajz szakmódszertani csoport, Budapest (P.10)
http://geogo.elte.hu/images/A_Foldrajztanitas_modszertani_alapjai.pdf (olvasva: 2021.08. 15.)
- MARTINKÓ J. 2010: Az agrár mérnöktanár mesterképzés általános szakmódszertana, Kaposvári Egyetem
http://janus.ttk.pte.hu/tamop/kaposvari_anyag/martinko_jozsef/ (olvasva: 2021.08.11.)
- MOLNÁR K. 2016: Élményalapú környezeti nevelés, Nyugat-Magyarországi Egyetem;
http://publicatio.uni-sopron.hu/771/1/06_Molnar_Katalin_u.pdf (olvasva: 2021.08.07.)
- PAJTÓKNÉ T. I. 2009: Hatvanéves az Eszterházy Károly Főiskola Földrajz Tanszéke; BVB Nyomda és Kiadó Kft.; Eger
- PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. – HAJNAL K. (é. n.): Általános társadalom- és gazdaságföldrajz
<http://tamop412a.ttk.pte.hu/files/foldrajz2/index.html> (olvasva: 2021.08 .02).
- SZENTIRMAINÉ B. M. 2014: Földrajz 7., Oktatási Hivatal, Budapest
https://www.tankonyvkatalogus.hu/pdf/AP-071306__teljes.pdf (olvasva: 2021. 08. 12.)
- UDVARHELYI K. – GÖCSEI I. 1973: Földrajztanításunk története; Tankönyvkiadó vállalat, Budapest

15. Mellékletek

1. melléklet

KÖZETTÁR HASZNÁLATA

A közettár (116. szoba) kulcsát a portán lehet átvenni, egy számozott füzetben vezetett aláírás (nyomtatott betűs név), telefonszám, e-mail cím (olvasható) ellenében, megadva a kulcsfelvétel és kulcs visszaadás dátumát és időpontját (füzet előre osztott)

A használat megkezdésekor kötelező a szellőztetés! (3-5 perc)

1. A közettárban Jelenléti napló kerül elhelyezésre, amelyben az alábbiakat kell kitölteni:

mikor, ki, mit csinált, mit tapasztalt, egyéb (a füzet előre osztott)

2. Rend és tisztaság betartása. A minták megkímélése. Külön figyelemmel arra, hogy a minták a saját megfelelő dobozukba a rögzített polchelyükre kerüljenek vissza.

Csak a polcokon és a kötelező ásvány- és kőzetgyűjtemény fiókos szekrényeiben található mintákat lehet tanulmányozni!

3. Munka és egészségvédelmi szempontok betartása

- minták (dobozok) emelése szembe fordulva, két kézzel, hajlított térdrel óvatosan történik

- a minták feldolgozása közben védőkesztyű használata (közettárban hozzáférhető)

- védőszemüveg használata minta előkészítés közben (közettárban hozzáférhető)

- szükség esetén por elleni védekezés, porvédő maszk használata (közettárban hozzáférhető)

- létrahasználat (csak megfelelően stabilizált létra használható, csak egészségesek használhatják) (térisony, egyensúlyi problémát okozó gyógyszeresedés, szédülés kizáró ok)

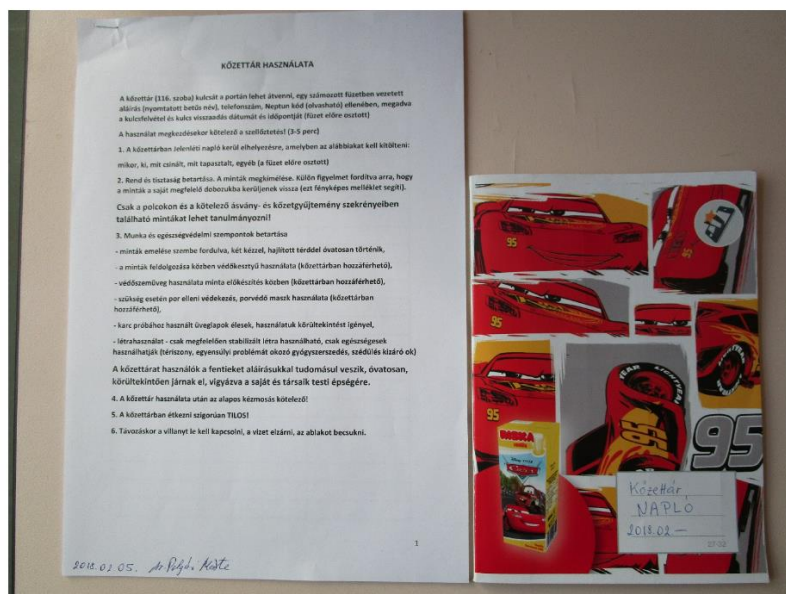
A közettárat használók a fentieket aláírásukkal tudomásul veszik, óvatosan, körültekintően járnak el, vigyázva a saját és társaik testi épségére.

4. A közettár használata után az alapos kézmosás kötelező!

5. A közettárban étkezni szigorúan TILOS!

6. A villanyt lekapcsolják a távozáskor, a vizet elzárják, az ablakot becsukják.

2. melléklet



4. melléklet

Gyűjteménylátogatás

Kedves látogató!

Te az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem ásvány-, kőzet és ősmaradvány-gyűjteményét látogattad meg, kérem a kérdőív kitöltésével segítsd munkám!

Üdvözlettel: Rostás Ádám

***Kötelező**

1. Nemed? *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

- ☐ Nő
☐ Férfi

2. Melyik évben születettél? *

3. Melyik településen laksz? *

4. Mi az, ami leginkább érdekel az ásványok, kőzetek, ősmaradványokkal kapcsolatban? *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

- ☐ Színük
☐ Alakjuk
☐ Kialakulásuk
☐ Egyéb: _____

9. A látogatás előtt mennyire voltál tájékozott az ásványok világában (kialakulási folyamatuk, kémiai összetételük stb.)? Jelöld tájékozottságod mértékét! *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

	1	2	3	4	5
Egyáltalán nem	☐	☐	☐	☐	☐ Teljes mértékben

10. A látogatás előtt mennyire voltál tájékozott a kőzetek világában (kialakulási folyamatuk, kémiai összetételük, előfordulásuk stb.)? Jelöld tájékozottságod mértékét! *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

	1	2	3	4	5
Egyáltalán nem	☐	☐	☐	☐	☐ Teljes mértékben

11. A látogatás előtt mennyire voltál tájékozott az ősmaradványok világában (koruk, előfordulásuk stb.)? Jelöld tájékozottságod mértékét! *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

	1	2	3	4	5
Egyáltalán nem	☐	☐	☐	☐	☐ Teljes mértékben

12. A látogatás után mennyire voltál tájékozott az ásványok-, kőzetek és ősmaradványok világában? Jelöld tájékozottságod mértékét! *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

	1	2	3	4	5
	☐	☐	☐	☐	☐

5. Mennyire szereted az alábbi tantárgyakat az általános iskolás éveid alatt! Ennek mértékét jelöld a skálán! *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

	Egyáltalán nem szeretem	Inkább nem szeretem	Talán	Inkább szeretem	Nagyon szeretem
Természetföldrajz	☐	☐	☐	☐	☐
Kémia	☐	☐	☐	☐	☐

6. Te vagy családtagod rendelkeztek-e ásvány-, kőzet vagy ősmaradványgyűjteménnyel? *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

- ☐ Igen
☐ Nem

7. Mit gondolsz az ásványok, kőzetek, drágakövek és a csillagjegyek kapcsolatáról (személyiségre, egészségre gyakorolt hatásáról)? *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

- ☐ Semmi tudományos alapja nincs
☐ Nem tudom eldönteni
☐ Hiszek benne, hogy segít

8. Hol hallottál az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem ásvány-, kőzet- és ősmaradványgyűjteményéről? *

13. Mennyire voltál elégedett a látogatás során látottakkal? Jelöld elégedettséged mértékét! *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

	1	2	3	4	5
Egyáltalán nem	☐	☐	☐	☐	☐ Teljes mértékben

14. Mennyire voltál elégedett a gyűjtemény színvonalával? *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

	1	2	3	4	5
Egyáltalán nem	☐	☐	☐	☐	☐ Teljes mértékben

15. Mi volt az a dolog, amely a látogatás során leginkább elnyerte tetszésed? *

16. Ajánlanád-e barátaid, ismerőseid számára a gyűjtemény látogatását? *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

- ☐ Igen
☐ Nem
☐ Talán

17. Amennyiben bármilyen észrevételed vagy javaslatod van a gyűjteménylátogatással kapcsolatban, kérem oszd meg velem! *

