

**FÖLDTANI ISMERETEK ISKOLÁN KÍVÜLI TANÍTÁSÁNAK  
TAPASZTALATAI A KÖZOKTATÁSBAN ÉS A TANÁRKÉPZÉSBN**

**Bevezetés**

Az egyes földtani fogalmak, folyamatok, jelenségek ismerete eltérő mélységben, de jelentkezik mind az általános iskolai mind a középiskolai tananyagban. Ezek az ismeretek természetesen a földrajz szakos tanárképzésben is megjelennek. Ezek az ismeretek a következő tantárgyak keretei között jelennek meg a Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központjának Földrajztanár képzésében: A Föld és az élet fejlődése előadás és gyakorlat, Ásvány és közetan előadás és gyakorlat, Általános földtan előadás. A tanári felkészítés közös követelményeiről és az egyes tanárszakok képzési és kimeneti követelményeiről szóló 8/2013. (I. 30.) EMMI rendelet ([http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=A1300008.EMM](http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1300008.EMM)) több pontjában érinti a földrajztanárokkal szemben állított ez irányú elvárásokat.

Szaktudományi, szakmódszertani és szaktárgyi tudás terén megjelenő elvárás, hogy „Tisztában legyen azzal, hogy a földrajz tantárgy a föld- és környezettudományok, illetve a gazdaságtudomány számos területének egyedüli megjelenítője köznevelésben, és képes az ebből adódó szintetizáló szaktanári feladatok megvalósítására.” Ez az elvárás kiemelten érvényes a földtani ismeretekre.

A tanulási folyamat támogatása szervezése és irányítása terén: megjelenő elvárás, hogy:

„ - Szaktanári munkáját a tevékenységközpontúság jellemzi. Képes élményszerű tanulási helyzetek teremtésére.

- Ismeri a földrajzi megfigyelés, vizsgálódás, kísérletezés, a terepi oktatási módszerek, a múzeum-, a könyvtár-, a média- és a drámapedagógiai módszerek, valamint a projektmódszer alkalmazásának lehetőségeit a földrajzi-környezeti ismeretek közvetítésében.”

A földrajztanár szakon a szakterületi ismeretek terén elvárás, hogy az oktatás kilépjen a hagyományos „tantermi keretek” közül.

„Terepgyakorlat: a természet- és társadalom-földrajzi, valamint a földtudományi tantárgyak keretében megismert jelenségek tanulmányozása különböző Kárpát-medencei (elsősorban magyarországi) tájakon és gazdasági szervezeteknél.”

A szakmai együttműködés és a kommunikáció terén

„- Képes a szakmai együttműködésre más földrajz szakos és a földrajzoktatáshoz szorosan kapcsolódó tantárgyakat tanító kollégákkal. Képes a rokon tárgyakban is megjelenő, egymásra épülő ismeretanyagok és képességek kapcsolódásainak felismerésére és ezek megjelenítésére a földrajz oktatásában.”

A tanulmányban áttekintjük azt az intézményünkben kialakult oktatási gyakorlatot, aminek során a földtani ismeretanyag elsajátításra kerül. Kiemelve azokat a módszereket, amik terepi körülmények között, illetve múzeumi környezetben zajlanak. Kitérünk az iskolai, tanulói ásvány, közet, őslény gyűjtemények jelentőségére, a gyűjtés, feldolgozás és dokumentálás technikájára és annak a tanulásban,

ismeretszerzésben betöltött tantárgy pedagógiai jelentőségére. Valamint a földtani ismeretek szerzésének egy speciális környezetben a földalatti földrajzórák keretében betöltött szerepére annak motivációs, élményközpontú oktatási lehetőségeire.

### **Iskolai, tanulói ásvány, kőzet és őslénygyűjtemények**

A földtani ismeretanyag egyik fontos eleme a körülöttünk lévő világ elemeinek a megismerése, az egyes elemek felismerése, csoportosítása. Ez szinte kizárólag megfelelő gyűjtemények segítségével érhető el.

Fontos kérdés ugyanakkor, hogy mit kell, hogy tartalmazzon egy, egy gyűjtemény? Illetve milyen ismeretek szükségesek az egyes ásványok, kőzetek őslények felismeréséhez?

Első kérdésként tehát, felmerül, hogy melyek legyenek azok az ásványok, kőzetek őslények, amelyekkel a tanulóknak meg kell ismerkednie? Az erre a kérdésre megadott válasznál több szempontot kell figyelembe venni.

1. A földkéreg gyakori ásványai és kőzetei (fő kőzetalkotó ásványok, jellemző magmás, üledékes és átalakult) kőzetek és a gyakoribb hazai őslények.
2. A gyakoriság mellett fontos szempont lehet az egyediség is. Tehát nem elég a gyakori „közönséges” példányokat megismerni szükséges azokat az egyedi példányokat is felismerni, amik ritkaságuk, esztétikai megjelenésük, történelmi, történeti jelentőségük vagy éppen evolúciós jelentőségük miatt kerülnek a figyelem középpontjába.
3. Az ásványok, kőzetek, őslények megismerése számos más tudományterülettel is érintkezik. Ezért kiváló lehetőséget teremt a tantárgyak közötti integrációra. Például az ásványok fizikai tulajdonságai a felismerésben kulcsfontosságúak. Ugyanakkor az egyes fizikai tulajdonságok, mint pl. az ásványok színe, sűrűsége, keménysége, hasadása, elektromos tulajdonságai, fénytani tulajdonságai, mágnesen viselkedése stb. lehetőséget teremtenek a fizika és a kémia terén tanult ismeretek alkalmazására. Az őslények megismerése a biológiai ismeretekkel összhangban a rendszertan, evolúció és az anatómia értelmezhető csak helyesen. További kapcsolódási lehetőségek kínálkoznak a technikai, technológiai és a történelmi ismeretek felé a gazdaságilag hasznosítható ásványkincsek megismerése során.

A fenti szempontok figyelembevételével láthatjuk, hogy nem egyszerű feladat a megfelelő gyűjtemények összeállítása. Egy-egy „jó” iskolai gyűjtemény összeállításának részben jelentős anyagi feltételei is vannak, részben hosszabb időt is igényel. Ezért a gyűjtemények általában folyamatosan bővülnek, folyamatos tudatos karbantartást igényelnek.

A Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központjának Földrajztanár képzésében a következő felismerési anyagot állítottuk össze.

#### **1. Ásványok:**

- a. **terméselemek:** termésréz; termés kén, grafit
- b. **szulfidok:** galenit; szfalerit; kalkopirit; cinnabarit; molibdenit; antimonit; pirit; markazit; auripigment; realgár
- c. **oxidok:** korund; hematit; kvarc és változatai; opál; rutil; magnetit; kromit; goethit; limonit; piroluzit;
- d. **szilikátok:** olivin; gránátok; turmalin; piroxének; amfibolok; talk; muszkovit; biotit; szerpentin; ortoklász; albit;

- e. **szulfátok:** anhidrit; gipsz; barit;
  - f. **karbonátok:** kalcit; aragonit, dolomit; sziderit; rodokrozit; malachit; azurit;
  - g. **halogenidek:** kősó; fluorit;
2. **Kőzetek:**
- a. **magmás kőzetek:** gránit, rapakivi gránit; riolit; horzsakő; obszidián; perlit; piroxén andezit; biotit andezit; amfibol andezit; diorit; gabbró; bazalt; holyagüreges bazalt;
  - b. **üledékes kőzetek:** riolittufa; andezittufa; bazalttufa; közettörmelék; breccsa; kavics; éles kavics; konglomerátum; homok; homokkő (Balaton felvidéki h.k.; Kállaih.k.; Hárshegyi h.k.); aleurolit; lösz; löszbaba; agyag; bauxit; tűzkő; oxidos mangánérc; karbonátos mangánérc; márga; mészkő (Nagyvisnyói m.k.; Dachsteini m.k.; Úrkúti m.k.; Rákosi m.k.; crinoideás mészkő; nummuliteszes mészkő; brachiopodás mészkő; requineás m.k. édesvizi m.k.); dolomit; tőzeg; fás barnakőszén; barnakőszén; feketeszén; alginít;
  - c. **metamorf kőzetek:** agyagpala; fillit; leukofillit; csillámpala; gneisz; márvány; koritpala; szerpentinit; Cákimetakonglomerátum;
3. **Őslények:**
- a. **ősnövények:** zsurló; páfrány; kovás fatörzs; egyszikű és kétszikű levéllenyomat;
  - b. **ősállatok:** nummulitesz perforatusz, nummulitesz millecaput, assilina, discocyclina; crinoidea sp.; telepes korallok; magányos korallok; cicloites ps; tengeri sünök; trilobita sp.; brachiopoda sp.; lábasfejűek (ortocerasz sp.; fhyllocerasz sp; lithocerasz sp.; ammonitesz balatonitesz; turilites; belemnitesz sp.); kagylók ( megalodus sp.; cardium sp.; pectensp; congeria sp; requinea sp.; osztrea sp; hippurites sp); csigák (conus sp.; velates sp.; turitella sp; ceritium sp.; potamides sp.; pirenella; natica sp.) gerincesek közül: hal lenyomat; cápa fog; rája fog; szarvas fog és csontok; ló fogak és csontok; mamut fog;

A gyűjtemény két részből áll egy gyakorló gyűjteményből és egy felismerési (vizsga) gyűjteményből. A gyakorló gyűjtemény alkotja a tanórai munka alapját. A gyakorlatokon a hallgatók megismerkednek az egyes mintapéldányokkal, megbeszélésre kerül a példányok közös és egyedi sajátossága a felismerési bélyegek áttekintése és külön hangsúlyt kap, hogy az egyes példányokat mivel lehet összetéveszteni, és ezeket hogyan lehet egymástól elkülöníteni. A gyakorló gyűjtemény teljesen nyitott a hallgatók egyéni felkészülését szolgálja. Ez azt jelenti, hogy a gyűjteményhez tanórán kívül is bármikor hozzáférnek, azt szabadon használhatják. A gyűjtemény egyedi dobozokban van elhelyezve, a példányokhoz gyűjteményi címkék tartoznak. A címkék a következő információkkal vannak ellátva: az ásvány, kőzet vagy őslény neve, rendszertani besorolása. Ásvány esetében a kémiai képlet, és a képződési körülmények, kőzet és őslény esetén a kor és mindhárom kategóriában a lelőhely. Nehézséget jelent, hogy a gyakorlás során előfordul, hogy a hallgatók az adott példányt nem megfelelő dobozba helyezik vissza és ez zavart okozhat a többiek tanulásában. Ezért a gyűjtemény rendszeres felülvizsgálatot ellenőrzést, rendezést igényel.

A didaktikai szempontból, ha arra lehetőség van érdemes egy-egy ásványból, kőzetből, őslényből több példányt bemutatni a diákoknak és hagyni, hogy először

önállóan fedezzék fel az egyes látszólag eltérő példányok közös vonásait és az eltéréseket. Ehhez természetesen szükséges egy viszonylag nagyobb gyűjtemény kialakítása.

Célunk kialakítani a hallgatókban azt az igényt, hogy saját gyűjteménnyel rendelkezzenek, illetve már most alapozzák meg jövőbeli iskolájuk gyűjteményét. A gyűjtemény másik része a felismerési (vizsga) gyűjtemény, ami nem nyilvános a hallgatók számára ezzel csak a számonkérések során találkozhatnak. Célja hogy az egyes példányokat az adott ásványtani, kőzettani, őslénytani jellemzők alapján ismerjék fel és ne az egyedi bélyegeket pl. méret, alak stb. alapján.

Az intézet jelenlegi gyűjteménye az oktatási céloknak bár már jelen állapotában is megfelel, de ennek ellenére folyamatos bővítést igényel.

Mivel a gyakorlati készségek, képességek csak úgy mélyíthetők el, ha a tanulóknál több különböző példányt figyelhetnek meg, ezért az a gyakorlat alakult ki, hogy az első szemeszterben általában november végén, december elején látogatást teszünk a Bécsi Természettudományi Múzeumba. Ez a helyszín európai viszonylatban is kiemelkedő gyűjteménnyel rendelkezik. Gyűjtési köre kiterjed az egész világra, de a kiállított példányok jelentős része a Kárpát-medencéből illetve a Monarchia területéről származik.

Az időpont kiválasztásában azt vettük figyelembe, hogy a hallgatók eddigre már megismerkedtek az intézeti gyűjtemény jelentős részével, de még a számonkérési időszak előtt legyünk.

Hogy a hallgatók ne csupán passzív befogadói legyenek a múzeumlátogatásnak, hanem aktívan részt vegyenek az információszerzésben és feldolgozásban a következő feladatot szokták kapni. A fent bemutatott felismerési lista segítségével meg kell keresniük a múzeumban kiállított példányokat azokról fényképfelvételeket készíteni, leírásokat készíteni a méret a színváltozat stb. alapján és térképen ábrázolni az egyes példányok lelőhelyeit.

A térképi ábrázolás segít elmélyíteni az egyes ásványok, kőzetek, őslények elterjedését, a leírások segítségével pedig azt igyekszünk elmélyíteni, hogy képesek legyenek a sok hasonló vagy esetleg látszólag különböző megjelenési forma között a lényegi elemeket felismerni.

Környékünkön további több kisebb kiállítás is kínál még lehetőséget „múzeum pedagógiai” foglalkozásokra. Ilyenek a Savaria Múzeum Természettudományi Osztálya, a vasvári Bendefi László Városi Könyvtár Fábján Tamás emlékkiállítás, bérbaltavári pliocén őslénytani kiállítás és a celldömölki Kemenes Vulkánpark Látogatóközpont.

A múzeumi tanulmányutak mellett a másik elengedhetetlenül fontos oktatási helyszín a természet. Földtani ismeretszerzés szempontjából ez a természetnek egy speciális helyszíne a működő és felhagyott bányák.

### ***Teregyakorlati helyszínek Nyugat-Magyarországon***

A földtani ismeretek általában az úgynevezett feltárásokban szerezhetőek. Ezek lehetnek természetes sziklafalak, vagy mesterséges útbevágások, működő és felhagyott bányák illetve barlangok.

Mindenek előtt, a munkavédelmi baleset megelőzési feladatokról kell szólni. Működő bánya esetében viszonylag „könnyebb” a helyzet ugyanis ide csak az üzemeltető engedélyével szabad belépni és a bányalátogatással kapcsolatos szabályokat az üzemeltető határozza meg, amiket természetesen maradéktalanul be kell tartani.

Más a helyzet a felhagyott, vagy ideiglenesen felhagyott bányák, kőfejtők esetében. Itt a terepgyakorlatot, kirándulást vezető tanár feladata a baleset megelőzése. Erre nehéz általános szabályt kidolgozni, hiszen mindenegyves feltárás más és más. De a következő szempontokat érdemes figyelembe venni.

Felhagyott mélyszíni bányába tilos bemenni!

Külszíni bányák esetében az egyik leggyakoribb baleseti ok a sziklafalra való felmászás. Ezért még a feltárás megközelítése előtt szükséges felhívni a figyelmet arra, hogy ez veszélyes és tilos.

A másik veszélyforrás a sziklafalról lehulló kő. Ezért szemügyre kell venni a sziklafal meredekségét, magasságát és a sziklafalon lévő kisebb nagyobb kőzettömböket. Ez alapján határozzuk meg azt a biztonságosnak ítélt távolságot amíg, meg szabad közelíteni a sziklafalat.

Gyakori baleseti ok a kőzetgyűjtés közben lepattanó kőzetszilánk okozta sérülés. Ezt elsősorban megfelelő ruházat, védőkesztyű, védőszemüveg és körültekintő viselkedéssel lehet megelőzni. De feltétlenül szükséges, hogy a terepbejárások során mindig legyen elsősegély készlet nálunk.

Már a kisiskolásokat is érdemes megtanítani arra, hogy a kirándulások alkalmával legyen náluk jegyzetfüzet és a fontosabb információkat, megfigyeléseket írják le. A terepi jegyzetelés mellett a látottak ábrázolása szintén rendkívül fontos oktatási feladat. Nagyon fontos, hogy a hallgatók az irányú készséget szerezzenek, hogy képesek legyenek a látott valóságtól elvonatkoztatni, a lényegyet kiemelni, leegyszerűsíteni és azt egyszerű ábrával elmagyarázni.

A fentiekben már szóltunk arról, hogy az iskolai gyűjtemények állandó bővítést felújítást, karbantartást igényelnek. Ezért érdemes minél hamarabb megtanítani a tanulókkal, a helyes gyűjtési eljárásokat. Itt most a technikai részletektől eltekintünk, csupán a helyes dokumentációra térünk ki. Fontos, hogy a begyűjtött példányok egyedi azonosítása még a helyszínen történjen meg. A következő alap információk rögzítése történjen meg a helyszínen:

1. Gyűjtés helye (pontos helymeghatározás), gyűjtési naplóba/jegyzetfüzetbe esetleg egy helyszínrajzi vázlat elkészítése vagy a pontos GPS koordináták megadása.
2. Gyűjtés pontos ideje
3. Gyűjtő neve

Ezeket az információkat már a helyszínen rögzíteni kell, és a begyűjtött példányt úgy becsomagolni, hogy az ne sérüljön és az egyedi azonosító alapján a fenti információk és a gyűjteményi példány kölcsönösen azonosítható legyen.

További információk, amiket vagy a helyszínen vagy akár a későbbiekben is elegendő rögzíteni:

4. A begyűjtött ásvány, kőzet őslény neve, és rendszertani besorolása
5. A képződmény kora
6. A meghatározást végző személy neve
7. A példány leltári száma

A Nyugat-magyarországi Egyetemen a földtani terepbejárások a második szemeszter végén kerülnek megszervezésre. Az időpont kiválasztásában az játssza a fő szerepet, hogy ekkor zárul a hallgatók alapozó képzésének az a szakasza, amikor a földtani ismeretek mint önálló diszciplínák jelentek meg. A terepgyakorlatok 2-4 naposak és ez alatt a következő helyszíneke kerülnek meglátogatásra:

Felsőcsatár, külszíni kloritpala bányája:

Ez a bányája a Felsőcsatár Vaskeresztes közötti országút K-i oldalán nyílik a Pinka-patak völgyében. Jelenleg nem üzemel, területe szabadon látogatható. A bányafalak meredek és a falakon kisebb nagyobb kőzettömbök helyezkednek el. Itt különösen érvényes, hogy a falakat csak megfelelő távolságból szabad szemlélni és a falakra felmászni tilos. A helyszín jelentősége, hogy Magyarországon ez a legjelentősebb feltárása a zöldpalának. Itt bemutatható a metamorfózis hatása, hogy a nyomás és a hőmérséklet hatására hogyan alakul át egy kőzet egy másik kőzetté.

A kiinduló kőzet a jura-alsó kréta korú bazalt volt, az egykori Pennini-óceán aljzata. Az alpi hegységképződés során az Alsó-Keletalpi- illetve a Felső-Keletalpi-takarók délről északi irányba átmozgatódtak felette és a nyomás illetve a súrlódás keltette hőhatás következtében a bazaltos aljaz metamorfizálódott és zöldpala keletkezett.

A feltárás területén lehetőség nyílik tehát kőzetgyűjtésre. Valamint a feltárás kiválóan alkalmas arra, hogy a töréseket, vetődéseket tanulmányozzák a hallgatók illetve itt szoktuk először a természetben is gyakorolni a csapásirány, dőlésirány és a dőlésszög mérését. Hallgatói feladat egy-egy falrészletről egy szemből nézeti szelvény megrajzolása. Célja, hogy ismerjék fel a bányafalon a törésvonalakat, a vetődéseket, és a gyűrt szerkezeteket. Gyakorolják ezeknek mérethelyes ábrázolását. Gyakorolják a jelenségek leegyszerűsített ábrázolását és a szelvény térbeli helyzetének a meghatározását illetve ennek a rajzon történő jelölését.

A külszíni bányától délre nyílik a felhagyott talkum bányája. A bányavágatok bejáratát eltömedékeltek, de nem mindenhol. A bányája állapota ma már fokozottan életveszélyes ezért ennek bejárása tilos!

Cák, Metakonglomerátum bányája:

Cák falu végén az erdei útról nyílik a kis kőfejtő. A falak állapota jó, a falakról a hulló köveket leművelték tehát itt a falak megközelíthetőek. A felhagyott bányában a Cáki metakonglomerátum, és csillámpala tárul fel. A feltárásnak elsősorban tudománytörténeti, illetve geokronológiai jelentősége van. A múlt század első felében a Kőszegi-hegység kőzeteinek korát a paleozoikumba helyezték. Ezt elsősorban analógiák alapján teheték ugyanis a szomszédos és hasonlóan metamorf kőzetekből felépülő Soproni-hegység kőzetei bizonyítottan paleozoos eredetűek. Illetve az ausztriai Grác környékén olyan őslénytanilag bizonyítottan paleozoos kőzetek vannak a felszínen, amik megjelenésükben nagyon hasonlítanak a Cáki konglomerátumban található dolomitkavicsokhoz. A Kőszegi-hegység keletkezésének a korához a kulcsot a Cáki konglomerátum kavicsanyaga adja, amiben az 1980-as években olyan mikrofosziliákat találtak, amik a kőzetanyag keletkezését a mezozoikumba teszi. Tehát a hegység jóval fiatalabb, mint, ahogy azt régebben gondolták.

A tudománytörténeti jelentőség mellett a hallgatók itt (meta) konglomerátumot és csillámpalát tudnak gyűjteni. Megfigyelhetik a sötét szürke színű dolomit kavicsokat és feladatuk kapják, hogy értelmezzék azt az ősföldrajzi környezetet ahol ilyen sötétszínű, szerves anyagban gazdag dolomit képződött.

További feladat egy olyan falrészletről vázlatrajz készítése ahol gyűrt szerkezet figyelhető meg.

Sopronkőhida, Piuszpusztai Kavicsbányája:

A kavicsbányája jelenleg is üzemel, ezért az üzemeltetővel fel kell venni a kapcsolatot a bányalátogatást megelőzően. A bányája Sopronkőhidáról Fertőrákosra vezető útról közelíthető meg. Közvetlenül Sopronkőhida után Páneurópai piknik emlékhely felé vezető mellékúton balra kb. 2 km. A bányában egy jellegzetes Gilbert delta tárul fel. A

delta kavics a miocén tengerpart közelében halmozódott fel. A feltárás területén bemutatható a ferde rétegződés. A rétegek jellegzetesen meredek dőlésűek. A finomabb és durvább rétegek jól osztályozva váltogatják egymást a folyó energiájának megfelelően. A hallgatók feladata itt a rétegződés megfigyelése és vázlatrajz készítése a terület áttekintése során feladatuk, hogy tegyenek kísérletet arra, hogy a rétegdőlés segítségével meghatározzák az egykori folyó lefolyási irányát. Itt őslények gyűjtésére kínálkozik lehetőség elsősorban miocén molluszkákat tudnak itt begyűjteni.

Fertőrákos, Püspöki kőfejtő:

A kőfejtő Fertőrákoson a falu központjában található, bejáratát táblák jelzik. Természetvédelmi terület és egyben kiépített bemutatóhely. A kihelyezett tájékoztató táblák kellő információval szolgálnak. Itt a hallgatókkal két dologra szoktunk koncentrálni. A bejárat után a „barlangszínházzal” szembeni falin egy nagyméretű oldaleltolódás felülete tárul fel. Itt meg tudják figyelni a vetőtükroket és a vetőkarcot, a vetőkarc alapján megállapítják, hogy milyen irányban mozdult el a közettömb és ez alapján, hogy jobbos vagy balos vető volt-e.

A másik megfigyelési feladat a „barlangszínház” feletti fal részlet ahol jól megfigyelhető a mészkőrétegek ferde helyzete illetve az, hogy az egyes rétegek nem párhuzamosan futnak, hanem legezőszerűen szétnyílnak a rétegek. Jelezve, hogy az üledékképződéssel egyidejűleg történt meg a terület egyenlőtlen billenése. Itt a hallgatók feladata, hogy a fenti jelenséget értelmezzék és rajzban folyamatábra szerűen ábrázolják. Mivel a kőfejtő védett terület itt közgyűjtésre nincs lehetőség, de a falu szélén az Ausztriába vezető út bal oldalán működik egy kőbánya, ahol lehet gyűjteni.

Fertőrákos, működő kőbánya:

A bánya jelenleg is üzemel ezért látogatásához engedély szükséges. A látogatási szabályok betartásával bátran balesetveszélymentesen lehet gyűjteni. A feltárásban található képződmények a következők. Miocén Rákosi mészkőformáció, vörösalga gumó, tengerisün, osztriga váz, fésűskagyló, csiga, és cápafog.

Úrkút, Csárdahegyi őskarszt:

A faluban táblák jelzik a feltárás helyét. Földtani természetvédelmi terület, szabadtéri bemutatóhely. A terület szabadon látogatható. Jól szerkesztett információs táblák nyújtanak tájékoztatót a látnivalókról. A területen a jurakorú Úrkúti mészkő tárul fel. A mészkő felszínébe látványos karsztos mélyedések egykori trópusi karsztformák mélyülnek. A karsztos mélyedéseket mangánérc töltötte ki, amit a bányászat során termeltek ki. A mélyedések peremén jól követhető az eocén fedő is. A feltárás területén a nagy többsor lejárataival szemben található egy közettömb ahol a tektonikai mozgások eredménye figyelhető meg. Miszerint a közettömbön végig húzódik egy hasadék amit crinoideás mészkő tölt ki, majd a mészkő középvonalában egy újabb keskeny hasadék rajzolódik ki, amiben egy kalcit ér fut végig. A jelenség értelmezése, hogy a tenger alatti tektonikai mozgások következtében kialakuló hasadékot kitöltötte a crinoideás mészszip, majd annak megszilárdulását követően újabb mozgás következett be, aminek emlékét a kalcit ér jelzi. A hallgatók feladata itt a karsztos felszín megfigyelése, a mélyedésrendszerrel egy hossz és egy keresztzelvény megrajzolása. Egy újabb ábrán képzeletben rekonstruálják az eredeti felszínt a mangánérc elhelyezkedését és az eocén fedőt is. Természetvédelmi terület lévén itt szintén tilos a kőzetgyűjtés ezért erre a falu Ajka felé eső szélén az egykori mangániszaptároló közelében lévő meddőből kerül sor.

Úrkút, mangániszaptároló melletti meddőhányó:

A meddőhányó területén jura mészkövet, eocén mészkövet, oxidos és karbonátos mangánércet és különböző őslényeket lehet gyűjteni. A leggyakrabban előkerülő fossziliák a következők: ortocerász, lithocerász, phyllocerász, belemnitesz, brachiopoda.

Nyírád Darvastó, bauxitkölfejtés:

A felhagyott bánya Nyírádtól nem messze a nagytárkányi elágazás felől közelíthető meg. A terület szabadon látogatható. A bauxit a triász dolomit aljzaton kialakult nagyméretű karsztos mélyedéseket töltötte ki. Fedőjében eocén mészkő települ. Az egykori bánya falai közepes lejtésűek omlásveszélytől nem kell tartani, de a falakra felmászni balesetveszélyes. A területen a hazai karsztbauxitok egyik jellegzetes teleptípusa figyelhető meg. A feltárás területén a hallgatók immár szokásos feladata a vázlatrajz készítése, alaprajz, hosszmetesz, keresztmetesz rajzolása. Újabb feladat viszont, hogy az elkészített rajzok és szelvények alapján készítsenek hozzávetőleges becslést az egykori bauxitvagyorra vonatkozóan. Gyűjteményüket itt újabb darabokkal gazdagíthatják, triász dolomitot, bauxitot, eocén mészkövet, és eocén fossziliákat tudnak itt gyűjteni. Elsősorban nagyforaminiferrákat, és különböző eocén csigákat, kagylókat esetleg tengerisünöket.

Sümege, sintérlapi kőfejtő:

A város szélén elhelyezkedő kőfejtő a kréta rétegeket tárja fel. A kréta időszakba a területen meleg sekély tenger hullámzott. A kőfejtő ennek a tengernek egy sziklásparti zátonyos kifejlődését tárja fel. Itt a hallgatók feladata annak a megfigyelése, hogy egy zátonyos környezetben hogyan alakul a rétegződés illetve a kőfejtő falában fellelhető tektonikai vonalak, szerkezetek immár önálló értelmezése. A gyűjtemény itt kréta mészkövel, hippurites kagylóval, esetleg egyéb kréta csigákkal és kagylókkal valamint tengerisünökkel egészül ki.

### **Földalatti földrajzórák**

A barlangok világa szinte mindenkiből kivált valamilyen érzelmet, sokakat ámulatba ejt, elvarázsol, esetleg félelemmel tölt el, vagy elrémit. De minden esetre valami titokzatos „izgalmas” világot sejtet.

A földrajztanárokkal szemben a tanulási folyamat támogatása, szervezése és irányítása terén megjelenő elvárás a tevékenység- és az élményközpontúság. A földalatti földrajzórák ezeknek az elvárásoknak maximálisan megfelelnek, hiszen tevékenységközpontúak és élményszerű tanulási helyzetet teremtenek.

Magyarország karsztos tájai számos kisebb nagyobb barlangot rejtenek magukban (Kordos 1984; Székely 2003). Ezek közül jó néhány barlang idegenforgalmi kiépítése is megtörtént, ezekben elektromos világítás és többé, kevésbé kényelmes járdák, lépcsők biztosítják, hogy utcai ruhában is meg lehessen őket tekinteni. Mindezek mellett egyre több helyen van lehetőség különleges barlangtúrákra úgynevezett overálos túrákra is. Ezek lebonyolítás megfelelő szakember segítségét igényli. Ilyen lehetőségek jelenleg hazánkban a következők: A Mecsek hegységben a Mészégető források barlangja, a Bakonyban a Balatonedericsi Csodabogyós barlang, a Budai-hegységben a Mátyás-hegyi barlang az Aggteleki karszton a Kossuth barlang, a Béke barlang, és a Meteor barlang.



Magyarországon barlangtúrát a 13/1998. évi KTM rendelet szabályozása szerint csak barlangi túravezetői vagy barlangi kutatásvezetői végzettségű személyek vezethetnek. Minden barlangtúrának kell, hogy legyen vezetője és a barlangtúra során minden résztvevő köteles a túravezető utasításait betartani. A résztvevők az állapotukról illetve az állapotukban történt változásról kötelesek a túravezetőt tájékoztatni. A barlangtúra vezetője felelős a biztonságtechnikai, élet és balesetvédelmi valamint a természetvédelmi szabályok résztvevőkkel való megismertetéséért és betartatásáért. Cél, hogy az ember és a barlang találkozásakor mindkettő a lehető legkisebb sérüléssel ússza meg a találkozást.

Magyarországon eddig egyedülálló módon a Mátyáshegyi barlangrendszerben „nem csak” kalandtúrák hanem, földalatti földrajzórák is folynak.

#### *A barlangtúra lebonyolítása:*

A csoport érkezését követően rövid ismerkedésre, bemutatkozásra kerül sor. Ezt követően megtörténik a csoport beosztása (egy-egy csoport maximum tíz fő lehet). A csoport tagjai felveszik a felszerelést ami overálból, sisakból és lámpából áll. tehát az overál alatti kényelmes, meleg öltözetről és strapabíró lábbeliről a résztvevőknek kell gondoskodnia. A beöltözést követően a barlang bejáratánál a túravezető alakítja ki a haladási sorrendet. Felhívja a figyelmet arra, hogy a sorrendet senki ne borítsa fel, és egymásra figyeljenek oda, világítsanak egymásra is és mindig várják be az mögöttük következőt. A barlangban a túravezető halad elől, míg a csoportot kísérő másik barlangász a csoport végén. „A nagyobb testű résztvevőket – sokszor a tanárok ilyenek – a szűkebb átbújásoknál a túravezető után engedjük, így nem csak jól el tudjuk magyarázni, hogyan tudja technikailag leküzdeni az akadályokat, hanem a többi résztvevő is önbizalmat kaphat és elhiszi, hogy tényleg át lehet férni azon a ponton. Fontos arra figyelni, hogy a tanár tekintélye ne szenvedjen csorbát.” (Vörös 2008). A túra útvonala úgy került kialakításra, hogy egy átlagos fizikumú résztvevő is teljesíteni tudja. A szakmai tájékoztatók, helye és ideje is igazodik ahhoz, hogy amikor pihenésre van szüksége a csoportnak, akkor hasznos információk hangozzanak el. Figyelni kell a túra során arra is, hogy ha van a csoportban esetleg egy két gyengébb képességű résztvevő, akik miatt esetleg gyakrabban kell megállni, ez ne adjon okot csoportnak arra, hogy a gyengébbet piszkálják. Nagyon jó lehetőség egy-egy ilyen barlangtúra arra, hogy a résztvevők megtapasztalják azt, hogy egymásra vannak utalva és egymás segítségével ők is hatékonyabbak. A tágasabb termekben minden alkalommal létszám ellenőrzés van részben technikai okok miatt részben viszont azért, hogy a gyerekek folyamatosan érezzék, hogy mindenkire odafigyelnek. A barlangban való közlekedésnél a résztvevőknek lehetősége van kipróbálni a saját tudását, de szükség esetén természetesen segítséget kap a rászoruló. Ez gyakran elegendő, ha csak szóban történik, pl. egy-egy jó mozdulat, vagy lépés megmutatásával. Maguk a földalatti földrajzórák programja több éves tapasztalat során alakultak ki, nem kisorszt a túrákon résztvevő szaktanárok javaslatai, együttműködő gondolatai nyomán.

A barlangtúrákat szigorú jogszabályok szabályozzák. Meghatározott a túra útvonala, amitől nem lehet eltérni. Jelenleg a Főbejárat – Nagy-terem – Vonalzó Színház-terem – BETE-átjáró – Földgömb-terem – Könyvtár – Óriások-útja – Giliszta – Névtelen-folyosó – Vonalzó – Főbejárat útvonalon zajlanak a túrák. Szigorúan szabályozzák a túrák létszámát és a túrák számát is. Minden öt fő túrázó mellé egy fő túravezetői végzettséggel vagy kutatásvezetői végzettséggel rendelkező kísérőt kell biztosítani. Szintén szigorú korlátozásokat ír elő az engedély a túralétszámokat illetően is. Miszerint a túrákon résztvevők létszáma naponta maximum negyven fő lehet (8túravezetővel együtt értve), és az egyes túrák maximális létszáma

húsz fő, míg az egy csoportban közlekedők létszáma legfeljebb tíz fő lehet. A földalatti földrajzóránál a húsz fős limit sokszor nehezen tartható.

*A túrát szervező tanárok feladata:* A barlangtúra ötletének megszületésétől a túra kezdetéig számos feladatot kell megoldani. Első feladat a Duna-Ipoly Nemzeti Park Barlangközpontjának a barlangi kihelyezett földrajzórák és földalatti földrajzórák koordinálásáért felelős munkatársával. Vele tudnak megfelelő időpontot egyeztetni, tőle kaphatnak tájékoztatást a túrák részvételi költségéről stb. Gondoskodni kell a program finanszírozásának módjáról. Meg kell szervezni a barlanghoz történő utazást. Nagyon fontos az iskolavezetés, a szülők és a gyerekek megfelelő tájékoztatása a programról. 14 éves kor alatt írásos szülői engedély szükséges a programon való részvételhez. Mindezeket a technikai feladatokon túl elsődleges feladat a diákok motivációja. Lehetőleg készüljön fel a tanár is, hogy mit is fognak látni a barlangtúra során és ezt egy előzetes felkészítés során már a diákok felé is kommunikálja. Nagyon eredményes, ha a barlangtúra előtt megfigyelési szempontokat kapnak a diákok. Szintén az ismeretek elmélyítését szolgálja, ha a túrát követően otthon értékeli a programot, áttekintik az ott tapasztaltakat, tanultakat és azt esetleg egy tabló, iskolai újságban cikk, vagy a honlapon elhelyezett beszámoló formájában is megörökítik

*A földalatti földrajzórák szerepe a környezeti nevelésben:* A környezeti nevelés során szembesülnek a diákok a természettel és a környezettel, és sajátítják el azt a tudást, és tesznek szert arra a képességre, és készségre, hogy a környezetet mindig figyelembe véve gondolkodjanak és cselekedjenek (*Lehoczky 1999*). A környezeti nevelés célja a környezettudatos magatartás, a környezetért felelős életvitel elősegítése. Távolabbról szemlélve a környezeti nevelés a természet – s benne az emberi társadalom – harmóniájának megőrzését, fenntartását célozza. Célja a természet, az épített és társadalmi környezet, az embert tisztelő szokásrendszer érzelmi, értelmi, esztétikai és erkölcsi megalapozása (*Horváthné Papp et al. 2003*). A földalatti földrajzórák a környezeti nevelés fontos színterei, ugyanis a barlangok az élettelen környezet egyik jelentős exe-lege védettek. A természetélmény és a természettapasztalat során alakulhat ki olyan pozitív kapcsolat az ember és a természet között, amely megalapozhatja a környezettudatos magatartást.

*A földalatti földrajzórák kapcsolódásai a nevelési folyamatban:* A programok remek alkalmat teremtenek a tanuló közösségek összekovácsolására, az élményszerzés, az együttlét öröme és a szocializáció ötvöződik egy különleges természeti helyszín megismerésével. A program jellegéből adódóan a kísérő tanárok státusza is megváltozik, a vezető szerepet itt a barlangtúra vezetője veszi át, a kísérő tanár pedig ugyanazokkal a nehézségekkel küzd, mint a diákjai. Emocionális tekintetben közelebb kerülhetnek a tanárok és a diákok egymáshoz, mindemellett ez nem hat hátrányosan a tanári tekintélyre, sőt azt adott esetben fokozhatja is. A pedagógus számára is kiváló alkalom ez a gyerekek megismerésére. Mivel a barlangjárás csapattvékenység ez jótékonyan hat az egyének társaik irányába történő integrációja terén.

A földalatti földrajzórák mivel nem kiépített barlangban történnek, hanem a barlang olyan szakaszain ahol kúszni, mászni kell, különböző tereptárgyakat kell leküzdeni. Ez összetett fizikai kihívást jelent, ügyesség, erőnlét, kitartás és koncentráció szükséges. A barlangtúrákon kialakuló kifinomult mozgáskultúrán túl, a személyes hatótér és a saját határok felismerése és a csoportos felelősségvállalás fontos képessége is kialakul (Szabó 2005).

### ***Összefoglalás***

A Nyugat-magyarországi Egyetemen a földrajz tanárok képzésében nagy hangsúlyt kapnak a földtani ismeretek. Ezen ismereteknek azért is tulajdonítunk kiemelt figyelmet, mert ez irányú ismeretekkel a közoktatásban egyedül a földrajz tantárgy keretei között találkozhatnak a diákok. Ugyanakkor ezen ismereteknek jelentős szerepe van a környezeti nevelés terén is. Nagy jelentőséget tulajdonítunk a sokrétű ismeretszerzésnek is, ennek során hallgatóinkkal kilépünk a tanterem falai közül és múzeumi illetve terepi feltételek között is folyik az oktatás. Mind nagyobb jelentőséggel bír oktatási stratégiánkban az önálló ismeretszerzés, és a probléma alapú oktatás. A terepgyakorlatok célhelyszíneit annak figyelembevételével jelöltük ki, hogy a hallgatók sokrétű ismeretet szerezhessenek, saját ásvány, és őslény gyűjteményt hozhassanak létre és az adott helyszíneket úgy ismerjék meg, hogy azokat majdani diákjaiknak is be tudják mutatni és számukra is élményközpontú hasznos ismeretszerzési terep legyen. Bemutattuk a Mátyás-hegyi barlangban folyó földalatti földrajzórákat, amelyek egy a Berzsényi Dániel Főiskola földrajz és környezettudomány szakán végzett kolléga Vörös Péter nevéhez fűződik.

### ***Felhasznált irodalom***

- Horváthné, Fernengel, Gulyás, Gyulainé Szendi, Havas, Horváth, Ilosvay, Ligeti, Lehoczky, Sára, Schróth, Sipos, Susa, Víz (2001): Útmutató a környezeti nevelés helyi szintű tervezéséhez (online) Oktatási Minisztérium, Budapest (2008.01.15.) [www.okm.gov.hu/letolt/kozokt/kornyezet\\_0528.doc](http://www.okm.gov.hu/letolt/kozokt/kornyezet_0528.doc)
- Kordos (1984): Magyarország barlangjai. Budapest: Gondolat.
- Lehocky (1999): Iskola a természetben, avagy a környezeti nevelés gyakorlata. Budapest: Raabe Klett Könyvkiadó Kft.
- Szabó (2005): Barlangfejlődés a Canin-fennsík mélyén. Szakdolgozat. Budapest, ELTE Természetföldrajz Tanszék.
- Székely szerk. (2003): Magyarország fokozottan védett barlangjai. Budapest: Mezőgazda.
- Vörös (2008): Földalatti földrajzórák a Mátyás-hegyi-barlangban - Diplomadolgozat konzulens Zentai Zoltán Szombathely Berzsényi Dániel Főiskola. [http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=A1300008.EMM](http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1300008.EMM)

