



A kutatásalapú tanulás

Írásbeli beszámoló a Módszerek és eszközök a földrajztanításban kurzusra készített projektmunkáról

Kurzus: Módszerek és eszközök a földrajztanításban

Oktató: Dr. Makádi Mariann

**Készítette: Darabos Kata, Gerlang Vivien,
Hazay Dávid, Kovács Dóra**

2016. április 20.

Tartalom

1. Bevezetés

2. Projektfeladat lebonyolítása

2.1. Tervezés, anyaggyűjtés

2.2. Beszámoló módszerének megtervezése

2.3. Prezentáció megtervezése, elkészítése

2.4. Segédanyagok, írásbeli beszámoló elkészítése

2.5. Videó

3. Kutatási, anyaggyűjtési módszerek

4. Metodikai problémafelvetés

5. A téma kifejtése

5.1. Elméleti háttér

5.2. Az óra menete, részletes leírása

a) Tanítási tervezet

b) Az óra menetének részletes leírása

6. A probléma megválaszolása

7. Felhasznált eszközök listája

7.1. A projekt elméleti részéhez használt eszközök

7.2. A projektfeladat gyakorlati részéhez használt eszközök

8. Bibliográfia

9. Hasznos linkek/könyvek

10. Ábrák, képek, mellékletek

1. számú melléklet: Projektterv

2. számú melléklet: Talajról összefoglaló handout

3. számú melléklet: Ábra a kísérletről

4. számú melléklet: Kutatásalapú tanulási stratégia handout

5. számú melléklet: Videó a mikrotanításról (később)

6. számú melléklet: Szófelhő a kutatásalapú tanulási

módszerről és hasznosíthatóságáról a földrajz tantárgyban (később)

1. Bevezetés

A Módszerek és eszközök a földrajztanításban előadás keretein belül egy projektfeladatot kellett készítenünk csoportosan. A téma a kutatásalapú tanulás volt. A feladat megvalósítását egy projektterv készítésével kezdtük, melyben beosztottuk, hogy mikor milyen feladatok elvégzése szükséges a sikeres projekt megvalósításához, illetve, hogy a különböző részfeladatoknak ki lesz a felelőse. Ez a projektterv a mellékletek között megtalálható, ennek a dokumentumnak a végén. A projekt készítése közben nagy figyelmet fordítottunk a projektterv elején általunk előre meghatározott szempontokra. Célunk végig az volt, hogy mi magunk is részletesen megismerjük ezt a típusú tanulási – tanítási formát, illetve bemutassuk ezt a csoportunknak is, különös tekintettel az ezen a technikán alapuló módszerekre, melyek a földrajztanításban is jól alkalmazhatóak.

A mikrotanítás után egy videót is tervezünk készíteni, melyet végleges formájában a prezentáció után szeretnénk csatolni a projektnaplóhoz.

2. Projektfeladat lebonyolítása

2.1. Tervezés, anyaggyűjtés

A tervezést egy projektterv elkészítésével kezdtük, melyre már február végén sort kerítettünk. Ehhez segítségünkre az előadáson elhangzott ismertető volt. A terv beadása után nekiláttunk a szakirodalmak gyűjtésének. Erről a kutatási, anyaggyűjtési módszerek részben szólnunk bővebben. A szakirodalom feldolgozása önálló feladat volt mindenki számára.

2.2. Beszámoló módszerének megtervezése

Az első közös megbeszélésre március 4.-én került sor, ekkor még csak ötleteket gyűjtöttünk azzal kapcsolatban, hogyan lenne érdemes feldolgozni a témát. A következő alkalommal (március 9.) már körvonalazódott bennünk a mikrotanítás felépítése és a nagyobb téma feldolgozásának módszere is. A következő héten a tervezetek ellenére sajnos nem sikerült továbbfejleszteni a projektünket, csak néhány e-mailt váltottunk egymással.

2.3. Prezentáció megtervezése, elkészítése

A szünet előtt egy gyors konzultáció során kitaláltuk, hogy milyen földrajzi tartalom segítségével fogjuk bemutatni a kutatásalapú tanulást a csoporttársainknak. Ekkor felosztottuk, hogy ki melyik feladatrészben fog jobban elmélyülni és megbeszéltük, hogy

ezzel kapcsolatban mindenki otthoni munkát végez a szünet alatt. Az ünnepek miatt április 1.-jén találkoztunk legközelebb és megosztottuk egymással, hogy ki mire jutott. Ezen az alkalmon nagyjából már sikerült összeállítani a prezentáció főbb lépéseit is.

Április következő hetében kicsit megakadtunk a munkában, mert problémáink akadtak azzal, hogy hogyan fogjuk kivitelezni a prezentációt. Mivel a célunk az volt, hogy minél több eszközt bevessünk a mikrotanítás során, és szeretnénk volna, ha valós kutatás történik az óránkon, ezért egy olyan helyet kellett keresnünk, ahol van számítógép, lehet kísérletezni és nincs időkorláthoz kötve a használata (mint a könyvtár). Gondoltunk a gépterem használatára, mivel itt van megfelelő mennyiségű számítógép az esetleges internetes kutatáshoz. A probléma azonban az, hogy itt nincs lehetőség a kísérletezésre. A következő felvetésünk a könyvtár volt, mivel itt nem csak az internetes keresés megoldható, de nyomtatott szakirodalom is rendelkezésre áll. A gond csak az, hogy a tervezett kísérletet itt szintén nem végezhetjük el, illetve a könyvtári nyitvatartás számunkra nem ideális. Ez kicsit megakasztotta a munkánkat és nem igazán tudtunk továbblépni a feladatban. Szerencsére a könyvtárban nagyon együttműködőek voltak, így sikerült elérnünk, hogy meghosszabbított nyitvatartással működjön az előadásunk napján. A kísérletes problémánkra is találtunk megoldást, a könyvtár előtti tér pont megfelelő helyszínnek bizonyul erre a célra, egy kis átalakítással, berendezéssel, melyet a mikrotanítást megelőzően végzünk el.

Április 13.-án a feldolgozandó földrajzi témát jártuk jobban körül. Ezzel kapcsolatban szeretnénk volna megfelelő mennyiségű és minőségű szakirodalmat, forrást gyűjteni. Ennek érdekében jelenlegi és volt egyetemi oktatóink segítségét kértük, az interneten és a könyvtárban kalózkodtunk. Ezen az alkalmon már elkészült a mikrotanítás csaknem teljes váza is.

A leadási határidő előtti utolsó ülésünkön (április 15.) még egyszer átgondoltuk és véglegesítettük tartalmat, a megvalósítás menetét, átbeszéltük a szükséges eszközöket és az előadás körülményeit. A kísérletet mi magunk is elkészítettük, annak érdekében, hogy biztosak legyünk abban, hogy valóban van-e annyira szemléletes, mint amire előzetesen számítottunk.

2.4. Segédanyagok, írásbeli beszámoló elkészítése

Mivel már minden cél és megvalósítási mód tisztázott volt számunkra, így a következő lépés a segédanyagok elkészítése volt. Az április 16-17.-ei hétvégén ezeket is befejeztük.

Ebben segített az internetes kapcsolattartás. Az elkészült segédanyagokat a mellékletek között mutatjuk be. Ezen a hétvégén az írásbeli beszámoló is elkészült, az egyes részek egybegyűrésével, szintén rengeteg e-mail - váltással megtűzdelve.

2.5. Videó

Szerettük volna, ha a „diákjaink” később is használható, alkalmazható produktummal rendelkezzenek a munkáról, a témáról, melyben láthatják az egész munkafolyamatot beleértve a saját és a „tanárok” tevékenységét is. Ezzel akarunk rámutatni, hogy miről is szól a kutatásalapú tanulási stratégia, mire alkalmazható. Ennek egy digitális megjelenítése a videó.

Ez képeket és videó részleteket tartalmaz majd, melyet a mikrotanításon kívánunk rögzíteni. Ezek miatt a videó elérhetőségének csatolása csak a prezentáció megvalósítása után lehetséges.

3. Kutatási, anyaggyűjtési módszerek

A projektterv elkészítése után fogtunk neki a témával kapcsolatos irodalmak gyűjtésének és feldolgozásának. A legtöbb szakirodalomra az interneten bukkantunk. A kutatás felelőse Vivi volt, aki nagyon sok irodalommal bombázott minket, még a projektmunka további fázisaiban is. Az interneten kívül a Földrajzos könyvtárban kutakodtunk a témával kapcsolatos nyomtatott szakirodalmak után. A feldolgozásra szánt földrajzi tartalom bővebb megismerése érdekében, a témában jártas néhány egyetemi oktatót is felkerestünk, akik készségesen segítettek munkánkat.

4. Metodikai problémafelvetés

A problémafelvetésünk alapvetően az volt, hogy hogyan lehet hatékonyan megjeleníteni és használni a földrajzoktatásban a kutatásalapú tanulási stratégiát. Ennek milyen módszerei vannak, mennyire hatékony, milyen földrajzi témákat érdemes a segítségével feldolgozni és hogyan valósítható meg a gyakorlatban.

5. A téma kifejtése

5.1. Elméleti háttér

A kutatásalapú tanulás alapvetően egy olyan ismeretszerző folyamat, mely során a tanulóknak maguknak szükséges egy adott téma problémáját körüljárni, felfedezni és a tényeket kielemezni, ezzel átéljük a diákok a tudásalkotás folyamatait és örömeit.

Jellegzetessége ennek a tanulási eljárásnak, hogy kutatás alapú tevékenységet végeznek. Célja nem más, minthogy a diákok jobban megismerjék a folyamatokat és összefüggéseket, azáltal, hogy körüljárják a témát, kutatnak vele kapcsolatban. Vagyis nem az a lényeg, hogy pontosan mit tanulnak, hanem, hogy mi által és miként gondolkodnak, hogyan is változik az elképzelésük az adott témával kapcsolatban, tehát a tanulási folyamat a fontos. A kutatási stratégia során nem kapnak meg minden lényeges információt, tényleg előre a tanulók, hanem nekik kell kiválasztani azokat, melyeket úgy ítélnék meg, hogy megfelelőek a megoldás keresésében, tanulmányozhatók és elemezhetők. Ezt többnyire valamilyen természeti megfigyelés, kísérlet vagy vizsgálódás során teszik meg. Megtanítja tehát, hogy miként kell jó, hasznos és felhasználható információkat gyűjteni. Valamint arra ösztönzi a diákokat, hogy a tényeket rendszerezék, felhasználják és egészzé kovácsolják össze. A folyamat során újabb és újabb kérdések vetődnek fel bennünk, melyeknek utánajárnak, válaszokat keresnek rájuk. Kritikus szemmel tekintenek a tapasztalataikra és ezek összefüggései közötti kapcsolatra. Ezáltal új és más magyarázatokat alkotnak, melyeket elemzés után érvekkel szükséges alátámasztaniuk. A gondolatok tisztázása közben a fogalmakat és a folyamatokat megértik ezáltal mélyül a tudásuk. Vagyis magának az igazságnak, információnak és tudásnak a kereséséről szól ez a fajta tanulási módszer, mely során a diákok önállóan lelnek rá az eredmény felhasználhatóságára.

Összefoglalva, ez a tanulási stratégia a világmegismeréshez szükséges tények felkeresésére és megszerzésére irányul, mely különféle technikákon alapul, kulcsa pedig egy konkrét probléma, aminek a megoldása érdekében a tanulók előzetes ismereteikre támaszkodva vizsgálódnak. Leginkább nyíltvégű feladatokkal foglalkozik, lényege a problémán alapuló gondolkodáson nyugszik. Így alapvetően megértik a természettudományos felkutatás lényegét és tapasztalatokkal gazdagodnak. Fejleszti a tartalmi tudáson kívül a tanulók képességeit és készségeit. Ez az eljárás hosszabb időtartamot ölel fel, ahol a cél a stratégiaalkotás, mely nincsen tanulók közötti együttműködési formához kötve.

A kutatásalapú tanulásnak három iskolai típusa van. Az első a strukturált kutatás, mely szorosan irányított, vagyis egymás után kell végrehajtani a megadott utasításokat. Ekkor a tanár megmondja a konkrét kérdést, az ehhez tartozó eljárásokat, az ezeket segítő anyagokat és felhasználandó eszközöket. A tanulók pedig követik a meglévő utasításokat, rálelnek az összefüggésekre és a szóban forgó adatokból, tényekből általánosítanak. Így az egész folyamat nagyon szigorúan vezetve van, kevés szabadságot biztosít a diákoknak. Elsősorban fiatalabbaknál alkalmazzák, akik még nem ismerik ennek a tanulási stratégiának a menetét. A

második az irányított kutatás. Ez a típus már kicsit önállóbb tevékenységre sarkallja a tanulókat, de még mindig a tanár adja a kézzelfogható problémát, eszközöket és anyagokat. A tanulók ebben az esetben kigondolják az eljárást, elvégzik ezeket és alá is támasztják és magát a problémát meg is válaszolják. Viszont a munka önszervező a diákok részéről. A harmadik változat a nyitott kutatás, ami leginkább hasonlít a természettudományos kutatásokhoz. Csak és kizárólag a problémát irányítja, vagyis a tanár csak az eszközök és anyagok esetleges beszerzéséről gondoskodik, a többi tevékenység már teljesen önállóan folyik, mind a szervezés, mind a kivitelezés. A diákok az irányított kutatáshoz képest annyival tesznek többet, hogy magát a problémát is maguk fogalmazzák meg.

A tanulás menetének első lépése, hogy egy adott problémát, kérdést keressenek, fogalmazzanak meg. Fontos közösen megbeszélni, hogy pontosan miért is alapvető ez a téma, esetleg további ehhez a körhöz kapcsolódó kisebb kérdések feltevése. Lényeges, hogy a tanulók pontosan értsék, mire is keresik a választ. Ha szükséges, bővítsék ezzel kapcsolatban az ismereteiket és lássák meg a probléma tudományos hátterét, hatásait a lokális és globális környezetre. Ezek után felállítanak egy előzetes elképzelést a tárgykörrel kapcsolatban. Nélkülözhetetlen, hogy az eddig megszerzett tudásuk alapján különböző alternatív magyarázatokat, következtetéseket és megoldásokat alkossanak, utána pedig az egész kutatásukat erre a hipotézisükre vezetik majd vissza. Következő lépés a tervezés, mely során tisztázzák a vizsgálat részeit, fő teendőit, eszközeit, kimenetelét, hogy pontosan milyen információkra, anyagokra is van szükségük és kiválasztják a helyszíneket (külső helyszín, ahol közvetlen megfigyelés végezhető, anyagmintát tudnak venni, kísérletet tudnak végezni), ahol vizsgálatot, méréseket folytatni kívánják. Stratégiai célokat tűznek ki maguk elé. Majd elvégzik magát a kutatást. Adatokat gyűjtenek, modelleket, grafikonokat, fényképeket készítenek, feljegyzik tapasztalataikat, kísérleteket végeznek, rendszerezik ismereteiket. Utána lévő fázis az analízis, amiben megvitatják a talált tényeket. Szempontokat sorakoztatnak fel, érveket és ellenérveket mondanak ki, majd sorrendbe állítják ezeket, melyek alapján következtetéseket vonnak le és meghozzák végső döntésüket. Így megválaszolják a kérdésüket, de fontos, hogy az ok-okozati összefüggéseket is megtalálják. Végül pedig a kapott eredményüket összevetik az elképzeléseikkel, ahol fontos megérteniük a diákoknak, hogy ha ugyanazt a jelenséget vizsgálták többen, akkor a térbeli és időbeli megismétlődés miatt a hasonló körülmények között végzett kutatásnak ugyanaz lesz az eredménye. Érdeemes a feladat során végzett munkát valamilyen módon (előadás, kiállítás) közkinccsé tenni, mely még jobban inspirálhatja a diákokat.

A vizsgálandó probléma többféle is lehet. Aktuális esemény, mint egy katasztrófa vagy környezeti szennyeződés, mely felkelti a tanulók figyelmét. Egy jelenség, ami mellett többször elmennek, anélkül, hogy jobban elgondolkodnánk rajta. Új kutatási eredmények, melyeket a diákok „felülvizsgálhatnának”, ezzel ösztönözve őket a kutatásra. Olyan létesítmény üzemeltetése, építése, aminek környezeti hatásai is vannak, mint egy szeméttégető vagy erőműnek is. Illetve egy jelenség, amiről azt hiszik, ismerik már, miközben sosem néztek alaposabban, mélyebben utána.

5.2. Az óra menete, részletes leírása

a) Tanítási tervezet

I. Alapadatok:

Évfolyam: 9. osztály

Tanít: Darabos Kata, Gerlang Vivien, Hazay Dávid, Kovács Dóra

Témakör: A földfelszín formakincse- A talaj

Tanítási egység (téma): A talaj szennyezőanyag megkötő képessége

Óra típusa: vegyes típusú (kombinált) óra (új ismeret a kutatásalapú tanulás és a talaj szennyezőanyag megkötő képessége, viszont megerősítendőek a talajról korábban tanult ismeretek)

II. Tantervi követelmények:

a) Oktatási cél:

- (A kutatásalapú tanulási stratégia jellemzőinek megismerése)
- A talaj általános jellemzőinek átisméltése
- A talaj szennyezőanyag megkötő képességének megismerése

b) Nevelési cél:

- Közösségi nevelés a fegyelmezett csoportmunkán keresztül
- Együttműködő- képesség fejlesztése
- A fellelhető szakirodalmak, források közötti tájékozódás képességének fejlesztése

c) Képzési cél:

- (A kutatásalapú tanulási stratégia megismerése egy földrajzi tartalom feldolgozásán keresztül)
- Önálló kutatás (kísérletezés, internetes, valamint nyomtatott szakirodalom használata)
- Előzetes hipotézis alkotása, majd ennek igazolása/ cáfolata

III. Oktatási követelmények:

a) Fogalmak:

- Megerősítendő fogalmak: talaj, talajtípusok (zonális, azonális, intrazonális), talaj összetevői, talaj szintjei, talajképző tényezők,
- Új fogalom: (kutatásalapú tanulás), talaj szennyezőanyag megkötő képessége, kémiai időzített bomba

b) Folyamatok: talaj szennyezőanyag megkötő képessége, felszín alatti vizek szennyeződése

c) Összefüggések: talaj szennyezőanyag megkötő képessége és a felszín alatti vizek szennyezettsége közötti összefüggés

d) Fejlesztendő kompetenciaterületek: (NAT kulcskompetenciái): természettudományos kompetencia, digitális kompetencia, szociális és állampolgári kompetencia, kezdeményezőképeség és vállalkozói kompetencia

e) Tanulói tevékenységek:

- csoportos munkavégzés
- hipotézis alkotása
- a kísérlet elvégzése
- kutatás interneten és a nyomtatott szakirodalomban
- lényegkiemelés
- összefüggések keresése
- a kapott eredmények összevetése az előzetes hipotézissel
- a munkafolyamatot összefoglaló produktum elkészítése (otthoni munka)
- saját munkájuk értékelése

IV. Tantárgyi koncentráció:

- Belső: természet-, és környezetvédelem témájával hozható kapcsolatba, hiszen összefüggésben van a felszín alatti vizek szennyezettségével.
- Külső: a feldolgozott anyag kapcsolódhat biológiai és kémiai tartalmakhoz, mert például biológiai és kémiai folyamatok is befolyásolják a szennyezőanyagok mozgékonyágát.

V. Felhasznált irodalom (a Projektnapló végén található)

VI. Mellékletek (a Projektnapló végén található)

VII. Az óra részletes terve:

Idő	Az óra menete	Didaktikai mozzanat	Didaktikai módszer	Felhasznált eszközök
0-3'	A diákok köszöntése, az óra menetének gyors ismertetése. A kutatásalapú tanulás jellemzőinek rövid ismertetése. Csoportokra osztás: a továbbiakban csoportokban végzik a munkát; 3 db. 4 fős csoport alakul, mely igazodik a projektmunkához megalakult beosztáshoz	Handout (talaj) kiosztása, Csoportokra bontás	Tanári közlés (frontális szervezési mód)	A tanár(ok) által előre elkészített talajról szóló handout.
4-10'	A feladat ismertetése, kérdésfelvetés: Mit gondolnak a tanulók, mi jellemzi a talaj szennyezőanyag megkötő képességét? Mivel hozható ez összefüggésbe? A kísérlet elvégzési módjának	Feladat ismertetése, Csoportmunka tanári	Tanári közlés, (Frontális szervezési mód) Csoportmunka (Kooperatív	A kísérlethez: víz, vatta, tinta,

	<p>megbeszélése Az egyes csoportok hipotézist állítanak fel, korábbi ismereteikre támaszkodva. Diákok elvégzik a kísérletet, tanár(ok) segíti(k) ebben őket.</p>	menedzseléssel	oktatási módszer)	talajminta, tölcser, átlátszó üveg pohár vagy lombik Továbbá fényképezőgép a kísérlet rögzítésére.
11-20'	<p>A tanulók kutatómunkát végeznek. Ennek egyik forrása a könyvtárban fellelhető (a tanár(ok) által előre megjelölt), illetve a tanár(ok) által vitt szakirodalom, másik pedig az előre bekészített, interneteléréssel rendelkező számítógépek. A csoportok összevetik a kutatás eredményét az előzetes hipotézissel (részben otthoni munka) Házi feladat kijelölése: Összefoglaló (lehet esszé, újságcikk, videó, stb.) készítése a kapott eredmények és az előzetes feltételezés összevetéséről, valamint a munkafolyamatról.</p>	<p>Csoportmunka tanári menedzseléssel</p> <p>Feladatkijelölés</p>	<p>Csoportmunka (Kooperatív oktatási módszer)</p> <p>Tanári közlés (frontális szervezési mód)</p>	<p>laptopok, internet, könyvek, újságok (ezek egy része a könyvtári állományból származik másik felét pedig a tanár(ok) viszi(k) Továbbá fényképezőgép a tanulói munka dokumentálására</p>
21-25'	<p>Záró feladat ismertetése: a kutatásalapú tanulási stratégiáról benyomások, valamint további alkalmazási</p>	<p>Feladatkijelölés Ismeretrögzítés</p>	<p>Tanári közlés (frontális szervezési mód)</p>	<p>Számítógép, internet, szöveghő-készítő program (https://tagul.com/), továbbá fényképezőgép a</p>

	<p>lehetőségek gyűjtése. Közös megbeszélés: észrevételek, megismert jellemzők, egyéb felhasználási lehetőségek összegyűjtése a kutatásalapú tanulásról brainstorming során, a tanár(ok) szófelhőt készít(enek) a diákok által megfogalmazott gondolatokból.</p>		<p>Tanulói ismeretközlés és tanári irányítás</p>	<p>munka megőrkítésére.</p>
--	---	--	--	-----------------------------

* A késsel írt részek a kutatásalapú tanulási stratégia megismertetéséhez, tanításához tartoznak, a feketével írtak pedig a földrajzi tartalomhoz, melyen keresztül szeretnénk bemutatni a kutatásalapút.

b) Az óra menetének részletes leírása

Az óra a könyvtár előtt kezdődik. Erre azért van szükség, mert a kutatást a könyvtárban szeretnénk végeztetni a diákjainkkal, de kísérletezéssel is körül akarjuk járni a témát, amire ott nincs lehetőség. Az első néhány percben gyors összefoglalást tartunk a kutatásalapú tanulás-tanításról, ezzel bevezetve a későbbi gyakorlatot, valamint megkérjük őket, hogy gondolkozzanak el azon, hol tudnák alkalmazni, milyen témakör feldolgozása során érdemes ezt használni szerintük.

Az általunk tartott óra fő témája a 9. évfolyamos tananyagba illeszthető be, hiszen a talajról és főleg annak szennyezőanyag megkötő képességéről lesz szó. Feltételezzük, hogy az előző órán a talajjal kapcsolatos ismereteket már elsajátították, így azt az anyagot nem adjuk már le nekik, csak a tárgykör átlátszó érdekében egy összefoglaló „handoutot” osztunk.

Ezek után egy kísérlet következne, melynek célja, hogy a diákok megvizsgálják a talaj szennyezőanyag megkötő képességét. Három csoportban fogják ezt megtenni, ezek kialakításához felhasználjuk a projektmunkához már létrehozott csapatokat. Mivel a

kutatásalapú tanulás fontos állomása a problémafelvetés, így megkérjük őket, hogy alkossanak előzetes hipotézist a témával kapcsolatban.

A dolguk az lesz, hogy egy átlátszó üveg pohárba, vagy lombikba egy kevés vizet öntsenek, majd egy tölcsérbe vattát, annak a tetejére pedig talajmintát helyezzenek. A talajmintára tintát kell tenniük, a tölcsért pedig az üveg pohár fölé tartaniuk. Már „csak” az a feladatuk, hogy megfigyeljék mi történik. Az eszközöket mi biztosítjuk. (A kísérlettel már mi magunk is találkoztunk középiskolai tanulmányaink során, így az ötlet onnan ered, azonban a pontos megvalósítás, a kísérlet menete a http://moriczlabor.hu/files/tananyag/foldrajz/foldrajz_9/foldrajz_9evf_mf.pdf oldalról származik)

A kísérlet elvégzése után már körvonalazódhat bennük, hogy az előzetes problémafelvetésük helyes-e, de ennek precízebb és mélyebb igazolása érdekében a munkát könyvtári kutatással fogják folytatni. Az idő rövidege és a bőséges kínálat miatt, előre megjelöltük az ide vonatkozó tartalmú köteteket, valamint az általunk hozott újságcikkek és könyvek, illetve az előzetesen bekészített laptopok segítik őket ebben.

A kutatásalapú tanulás másik fontos lépése, hogy a kapott eredményeket összevessük az előzetes hipotézissel, de erre a tanóra rövidege miatt rögtön, ott helyben nem kerülhet sor. Annak érdekében, hogy ne maradjon ki ez a rendkívül fontos fázis, a tanulóknak önálló otthoni munkában kell elvégezniük ezt. A csoportoknak egy-egy produktumot kell elkészíteniük (ami lehet: írásos összefoglaló, videó, prezentáció, újságcikk, stb..), amiben feldolgozzák az órai tevékenységüket, bemutatják a hipotézist és összevetik a kapott eredményeikkel, valamint reflektálnak az egész munkafolyamatra. A témát továbbgondolásra is ajánljuk, a kutatás kibővítésének lehetséges útja lehet például a kémiai időzített bomba tárgyköre.

Az elkészített anyagok bemutatása, megbeszélése, értékelése, és a tanári reflexió a következő óra szerves részét képezné. Ennek során rá szeretnénk mutatni a téma fontosságára is, hiszen kapcsolatba hozható a felszín alatti vizek szennyezettségével, ami hatással van mindennapi életünkre.

Az óra lezárásaként először felhívjuk a diákok figyelmét az otthoni feladat elvégzésének nélkülözhetetlenségére és arra, hogy ez a kérdés a későbbi tanulmányaik során is elő fog kerülni. A tantárgyon belül a környezetvédelem gondolatkörével kapcsolatban,

illetve a biológia és kémia órákon is megjelenhet ez a tananyag, mely már a tantárgyon kívüli koncentráció részét képezi.

A kutatásalapú tanulási stratégia bemutatásáról készített mikrotanításunk lezárásaként, a következőkre gondoltunk. A csoporttársaink segítségével szeretnénk összefoglalni a módszer lényegét, tanulságait, az esetleges felhasználási lehetőségeket. Ehhez a földrajzórán is feldolgozható témákat gyűjtünk közösen, melyekben a tárgyalt munkaforma hasznos lehet, illetve magának a módszernek a legfőbb jellemzőit is kiemeljük. Ennek kivitelezése „brainstorming” során valósulna meg. Az esztétikus végeredmény elérésének érdekében a <https://tagul.com/> szófelhő-készítő oldalt hívjuk segítségül. A videóhoz hasonlóan a szófelhőt is a mikrotanítás után tudjuk csatolni majd a már elkészített projektnaplóhoz.

Az egész feladat megvalósítása alatt fényképeket, rövidebb videókat készítünk a „diákok” tevékenységéről, valamint a mi munkánkról is, melyeket a kutatásalapú tanulásról szóló videónk készítése során használunk fel.

6. A probléma megválaszolása

Felelevenítésképpen, a problémafelvetésünk az volt, hogy hogyan lehet hatékonyan megjeleníteni és használni a földrajzoktatásban a kutatásalapú tanulási stratégiát. Ennek milyen lehetséges módszerei vannak, mennyire hatékony az ilyen típusú tanulás, milyen földrajzi témákat érdemes ennek segítségével feldolgozni és hogyan valósítható meg a gyakorlatban.

Arra a következtetésre jutottunk a szakirodalmak feldolgozása, a közös munka, a mikrotanításra való felkészülés és közös megbeszéléseink során, hogy ez a típusú tanulási-tanítási módszer kifejezetten alkalmas lehet bizonyos témák feldolgozására.

Ez a típusú technika, ha értelmesen szeretnénk csinálni, akkor nagyon sok előmunkálatot igényel a tanár részéről. Fontos, hogy olyan témát kell választanunk, melynél van értelme a diákok kutatásának is és így izgalmasabban és hatékonyabban tudják megtanulni, elmélyíteni az adott tananyagot.

A gyakorlatban ennek a módszernek a használata nem csak sok előmunkálattal, hanem sok felügyelettel, kreativitással és utómunkálattal igényel. Úgy érdemes ezzel az eljárással tanítani, ha a diákok munkáját folyamatosan felügyeljük, segítjük őket a kutatásban és a keresések, vizsgálatok eredményét az osztály előtt és az osztállyal együtt is értékeljük.

A földrajzban az ilyen típusú módszer használatára több lehetőségünk is van. Akár projektfeladatot is készíthetünk ezzel a technikával. Feldolgozható témák lehetnek a talajminták vizsgálata, a víz körforgása, a paksi atomerőmű bővítése, mint aktuális kérdés, klímaváltozás, mint aktuális probléma, üvegházhatás szemléltetése, kőzetvizsgálatok, gleccserek visszahúzódása, globális felmelegedés, a légkör összetevőinek különböző hatásai, vízszennyezés vagy levegőszennyezés emberre gyakorolt káros hatásai, városodás - városiasodás, különböző kultúrák találkozása, mire figyeljünk, ha bizonyos helyekre utazunk nyaralni, milyen veszélyek fenyegetik például Velencét (Olaszország).

A gyakorlati megvalósítás lehet akár projektfeladat, órai munka, házi feladat, vagy beadandó (akár egyéni, akár csoportos) keretein belül is.

7. Felhasznált eszközök listája

7.1. A projekt elméleti részéhez használt eszközök

A kutatásalapú tanulásról a következő helyeken, illetve eszközök segítségével tájékozódunk: Sokat segített a viszonylag bőséges interneten fellelhető szakirodalom, valamint az egyetem természettudományi karának Biológiai és Földrajzi- Földtudományi szakgyűjteménye is. Az általunk felhasznált irodalom listája a „Bibliográfia” cím alatt található. A kutatásalapú tanulási stratégiáról szóló handout is ezek nyomán készült.

7.2. A projektfeladat gyakorlati részéhez használt eszközök:

A kísérlethez az alábbi eszközök szükségesek: átlátszó tölcser, valamint lombik vagy kisebb üvegedény, vatta, talajminta, víz, tinta. A kísérlet ötletét a következő dokumentum adta: Földrajzi kísérletek gyűjteménye 9. évfolyam, Tanulói munkafüzetek (forrás: http://moriczlabor.hu/files/tananyag/foldrajz/foldrajz_9/foldrajz_9evf_mf.pdf)

A talajról az általános tudnivalókat tartalmazó handout a középiskolai földrajzkönyvek (pontosabban a „Bibliográfia” cím alatt) és a saját tudásunk alapján íródott.

A kutatáshoz a könyvtári könyveket kell használniuk a diákoknak, valamint számítógépre és internetre is szükségük lesz, így laptopokat és internet-hozzáférést is biztosítanunk kell túl a könyvtár meghosszabbított nyitvatartásán.

Az óra végi összefoglaláshoz egy internetes szófelhő-készítő programot, a <https://tagul.com/> használjuk, ami szintén számítógépet és internet- hozzáférést igényel.

8. Bibliográfia

- Jónás Ilona (2009): Kozmikus és természetföldrajzi környezetünk 9, Mozaik kiadó, Szeged
- Makádi M. (2005): Földönjáró 1. Módszertani kézikönyv a földrajz tanításához, Stiefel Eurocart Kft., Bp., 191- 193. old.
- Makádi M. (2006): Földönjáró 2. Módszertani kézikönyv a földrajz tanításához, Stiefel Eurocart Kft., Bp., 120-121. old.
- Makádi M., Horváth G., Farkas Bertalan P. (2013.): Vizsgálati és bemutatási gyakorlatok a földrajz tanításban (<http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/ch01.html#d0e133>)
- Makádi M. (szerk.): Tanítási-tanulási technikák a földrajz tanításban. ELTE TTK, 2003; 5. fejezet: 100- 144. old. (<http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/TanulasiTanitasiTechnikakAFoldrajztanitasban/book.pdf>)
- Makádi Mariann (2015.): Tevékenykedtető módszerek a földrajz tanításban. Eötvös Loránd Tudományegyetem TTK, Budapest; 100-109. old.
- Földrajzi kísérletek gyűjteménye 9. évfolyam Tanulói munkafüzetek (internetes elérhetőség: http://moriczlabor.hu/files/tananyag/foldrajz/foldrajz_9/foldrajz_9evf_mf.pdf)
- Egri Ádám, Dr. habil Horváth Gábor, Dr. Radnóti Katalin (2013.): Beégetik-e napsütésben a leveleket a rájuk tapadt vízcseppek?- Egy közismert biooptikai probléma fizikus szemmel (https://arago.elte.hu/sites/default/files/VizcseppesLevelekNapegese_AFizikaTanitasa.pdf)
- Nagy Lászlóné (2010): A kutatásalapú tanulás/tanítás ('inquiry-based learning/teaching', IBL) és a természettudományok tanítása. In: Iskolakultúra, 20. 12.,

9. Hasznos linkek/könyvek

- Keveiné Bárány Ilona: Talajföldrajz, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2006.
- Láng István (szerk.): Környezet és természetvédelmi lexikon II. L-Z, Akadémiai Kiadó, Budapest 2002.
- Somogyi Béláné (szerk.): Természettudományi Kislexikon II., L-Z, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1992.
- Stefanovits Pál – Filep György – Füleky György: Talajtan, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1999.
- Szabó József (szerk.): Általános természetföldrajz I. Eötvös Kiadó, Budapest, 2013.
- <http://www.matarka.hu/>
- http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011_0025_kor_4/ch10.html
- http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0032_kornyezetvedelem/ch20s04.html
- https://www.researchgate.net/publication/40211921_Chemical_Time_Bombs_definition_concepts_and_examples
- https://www.researchgate.net/profile/Wim_Salomons/publication/259557172_Our_Fathers'_Toxic_Sins/links/0c96052c6fc871a528000000.pdf
- <http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/358/1440/1935.short>
- https://books.google.hu/books?hl=hu&lr=&id=vY9SMfzpg9YC&oi=fnd&pg=PA459&dq=the+story+of+big+moose+lake,+stigliani&ots=6NrpS3H4Es&sig=IltTqK3zlk3yB40YMZhQ5nqMOyY&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- <http://www.kvvm.hu/szakmai/karmentes/kiadvanyok/karmfuzet5/karmfuz5-3.htm>
- http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_Talajvedelem/ch08s02.html
- http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_521_Talajtan/ch15.html
- http://www.sija.hu/wp-content/uploads/2012/04/horvath_erzsebet_a_talajviz_vedelem_altalanos_kerdesei.pdf

10. Ábrák, képek, mellékletek

1. számú melléklet: Projektterv

A kutatás alapú tanulás

A problémafelvetésünk alapvetően az, hogy hogyan lehet hatékonyan megjeleníteni és használni illetve alkalmazni a földrajzoktatásban a kutatás alapú tanulási stratégiákat.

Azokkal a kérdésekkel szeretnénk foglalkozni, hogy mi is az a kutatás alapú tanulás, illetve a kutatás alapú tanulási stratégia, hogyan jelenhet meg ez a földrajzoktatásban. Választ szeretnénk kapni azokra a kérdésekre, hogy milyen ezen a módszeren alapuló feladattípusok azok, melyeket sikerrel lehet alkalmazni a földrajztanításban.

A célunk az, hogy mi magunk is megismerjük, illetve megismertessük a csoportot a kutatás alapú tanulás fogalmával, az általa kínált lehetőségekkel. Szeretnénk, ha a csoporttársaink is megismerhetnének olyan, ezen a technikán alapuló módszereket, melyek a földrajztanításban is jól alkalmazhatóak.

Terveink szerint az írásos beszámoló mellett a projekt megvalósításáról videofelvételt szeretnénk készíteni, amin először a saját tevékenységünket, majd a csoportok munkáját örökítjük meg. Ha jól sikerül a videó, később tanítási célokra is alkalmazható lehet, esetleg segíthet eligazodni a diákoknak és leendő tanároknak a kutatás alapú tanulási stratégiák világában.

Feladatok	Erőforrások	Időtartam	Határidő	Elvárt eredmény	Értékelési mód	Felelős
Projektterv elkészítése	Előadáson elhangzott ismertető	1 hét	2016. 02. 24.	Kész projektterv megléte február 24.-ig	Közös megbeszélés	Darabos Kata
Projektterv beadása	Internet, könyvek, cikkek	1 hét	2016. 02. 24.	Értékelésre alkalmas projektterv	Értékelés a tanár által történik	Darabos Kata, Gerlang Vivien, Hazay Dávid, Kovács Dóra

Irodalomgyűjtés a projekthez, kutatási terv készítése	Internet, könyvek, cikkek	1 hét	2016. 03. 2.	A határidőre körvonalazódjon bennünk a kutatási terv, irodalomjegyzék megléte	Közös megbeszélés a munkacsoporton belül	Gerlang Vivien
A beszámoló módszerének megtervezése, az irodalmak feldolgozása	Saját ötletek, elképzelések és tanácsok	1 hét	2016. 03. 9.	A határidőig a témához kapcsolódó irodalmak ismerete, beszámoló módszerének ismerete, formai követelményei	Közös megbeszélés a munkacsoporton belül	
Prezentáció tervezése, részfeladatok felelőseinek kijelölése	Saját ötletek, elképzelések és tanácsok	1 hét	2016. 03.16.	Kész projektterv, a részfeladatok felelőseinek megléte	Közös megbeszélés a munkacsoporton belül	
Prezentáció elkészítése	Saját ötletek, elképzelések és tanácsok	2 hét	2016. 04. 6.	Az órán bemutatott prezentáció	Közös megbeszélés a munkacsoporton belül	Darabos Kata, Gerlang Vivien, Hazay Dávid, Kovács Dóra
Projektmunka írásbeli beszámolójának elkészítése	Saját elképzelések. ötletek, internet, szakirodalom (cikkek, könyvek)	1 hét	2016. 04. 13	10-15 oldalas írásmű, mely tartalmazza a kutatási és anyaggyűjtési módszereket, a metodikai problémafelvetést, a téma	Közös megbeszélés a munkacsoporton belül	Darabos Kata, Gerlang Vivien, Hazay Dávid, Kovács Dóra

				kifejtését, ábrákat, a probléma megválaszoló- sát, a bibliográfiát és a felhasznált eszközöket		
Projektmunka írásbeli beszámolójának beadása, projektmunka bemutatójának véglegesítése			2016. 04. 20.	Kész projekt		Darabos Kata, Gerlang Vivien, Hazay Dávid, Kovács Dóra
Projektmunka bemutatása	Előadáshoz szükséges eszközök		2016. 04. 26. és 05. 10. között	Sikeres projektbemuta- tás	Bemutató	Darabos Kata, Gerlang Vivien, Hazay Dávid, Kovács Dóra

2. számú melléklet: Talajról összefoglaló handout

A talaj: a földrajzi burok összetett rendszere

Fogalomtár:

Talajképző kőzet, talajerózió, kőzettörmelék, humusz, talajnedvesség, talajvíz, kilúgozódás, talajszelvény, zonális, intrazonális, azonális talaj, vázta, öntéstalaj, homoktalaj

Definíció:

- A talaj a földkéreg legfelső, laza, termékeny, a növények termőhelyéül szolgáló rétege.
- A kőzetburok, a légkör, a vízburok és a bioszféra kölcsönhatásainak rendszerében alakul ki.

A talajképző tényezők: A klíma, az alapkőzet, a domborzat és az élővilág.

A talajtakaró csak ott képződik, ahol a földkéreg szilárd felszíne, a légkör és a víz érintkezik. Ezek együtt fejtik ki talajképző hatásukat a rajtuk meglepedő, bennük élő növényekkel, állatokkal.

A talaj összetevői: A **talajváz** (pl. agyag, homok, vályog), a **humusz**, a **talajnedvesség** és a **talajlevegő**. A talajképződés alapanyagául szolgál az úgynevezett **talajképző kőzetek**.

A talajképződés környezeti tényezői:

Domborzati: Közvetetten hatnak a talajképződésre oly módon, hogy a többi tényezőt módosítják. Pl. A tengerszint feletti magassággal az éghajlatot, a természetes növénytakarót, a lejtők meredekségével a besugárzást, a vizek beszivárgását, elfolyását.

Éghajlat: A hőmérsékleti viszonyok gyorsítják vagy lassítják az aprózódást, mállást, de meghatározzák azt is, hogy milyen növényfajták telepednek meg az adott földrajzi helyen, vagy mely talajlakó élőlények élnek meg a talajban.

Csapadék: A csapadékból származó nedvesség a mállási, anyagszállítási és biológiai folyamatokat befolyásolja, de hatása megnyilvánul a talajerózióban is. A párolgás hiányában eltérő vízgazdálkodású talajok jönnek létre.

Szél: A párolgás fokozásával a talaj vízgazdálkodására hat. Homokos felszíneken – a száraz időszakokban – a talajt elhordja. Az elpusztult növények és mikroszervezetek gyarapítják a talaj humusztartalmát, és a talajlakó élőlények közreműködnek a szerves anyagok lebontásában.

A talajnak vannak **fizikai** és **kémiai** tulajdonságai.

Fizikai jellemzői: Pl. a szerkezete (rögös, morzsalékos, szemcsés, poros stb.), a vízbefogadó és vízmeztartó képessége, a hőgazdálkodása. A talajnak fontos mechanikai tulajdonsága a kötöttség.

Kémiai jellemzői: Kémiai adottsága az, hogy milyen a talajok kémhatása. Így megkülönböztethetők savanyú, semleges, gyengén vagy erősebben lúgos talajok.

Talajképződés:

A talajképződéshez hosszú idő szükséges.

- A kőzettörmelék, málladék csak akkor alakul talajjá, ha megtelepednek rajta az alacsonyabb rendű élő szervezetek, és pusztulásukkal felhalmozódnak benne a szerves anyagok. Vagyis megindul a humuszképződés.
- Ezt követhetik a magasabb rendű növények, amelyek meggyorsítják a folyamatot.
- A talajlakó állatok átkeverik a talajt, elősegítik a morzsalékosság kialakulását, a víz beszivárgását és a légcserét.
- A talaj termékenysége annak humusztartalmától függ.

A **humusz** nagy molekulájú, sötét színű, szerves vegyületcsoport. A talajok színe ezért jelzi humusztartalmukat is.

A talajképződés szempontjából fontos folyamat a **kilúgozás** (víz által oldott talajsók mélybe vándorlása), amely a tápanyagok egy részét a mélyebb rétegekbe mossa.

Az oldott anyagok a talaj valamelyik szintjében **felhalmozódnak**.

A talajszemcséket körülvevő, hozzájuk tapadó víz a **talajnedvesség**.

A hézagokat teljesen kitölti a **talajvíz**.

A talaj **levegője** kapcsolatban áll a légköri levegővel, és a talajban lakó élőlényekkel is.

Talajszintek – Talajtípusok:

A talajok kialakulásának, szerkezetének vizsgálatára **talajszelvényt** alakítanak ki.

A talajszelvények szintjei:

- **A szint:** A talaj élőlényekben és humuszban leggazdagabb felső rétege.
- **B szint (alatta lévő):** A humusztartalom csökken, és az élőlények száma is megfogyatkozik. Ez az **átmeneti szint**.

A talajok:

- **A szintje:** A **kilúgozási** szint
- **B szintje:** A **felhalmozási** szint
- **C szintje:** Minden esetben az **anyakőzet**.

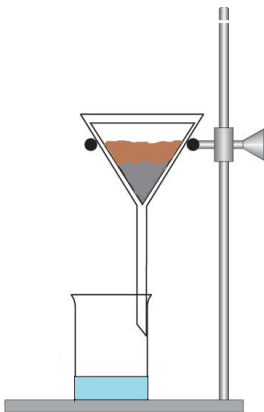
A talajtípusok – földrajzi elhelyezkedésük alapján **zonális** vagy **azonális** talajok lehetnek.

Zonális talaj: Egy-egy szélességi övezetre jellemzőek, és az ottani éghajlati övek, területek természetes növénytakarójának kölcsönhatásában alakultak ki. (pl. podzol talaj).

Intrazonális talaj: Egy-egy zónán belül a zonális talajtól eltérő talaj. Ilyen talaj pl. a szikes talaj, réti talaj, láptalaj stb.

Azonális talaj: Bármelyik földrajzi övezetben előfordulhatnak, mert domborzati adottságokhoz vagy egyes kőzetekhez kötődnek. Ilyenek pl. kopár felszínek **váztalajai**, folyami árterek **öntéstalajai**, szabadon mozgó vagy félig kötött homokfelszínek **homoktalajai**.

3. számú melléklet: Ábra a kísérletről



A kép forrása: http://moriczlabor.hu/files/tananyag/foldrajz/foldrajz_9/foldrajz_9evf_mf.pdf

4. számú melléklet: Kutatásalapú tanulási stratégia handout

Kutatás alapú tanulás

A kutatás alapú tanulás egy olyan ismeretszerző folyamat, mely során a tanulóknak maguknak szükséges egy adott téma problémáját körüljárni, felfedezni és a tényeket kielemezni, ezzel átéli a diákok a tudásalkotás folyamatait.

- Célja: részletek közötti folyamatokat és összefüggéseket jobb megismerése
- Kulcsa: egy kérdéses probléma

- Lényege: egy probléma és ennek megismerésének megtervezése, egy folyamatról alkotott elképzelés és gondolkodás változása, szükséges tények felkeresésére és megszerzésére
- Eredménye: vizsgálódás, megfigyelés, kutatás és következtetés levonása

Folyamat során:

- kérdések újabb kérdéseket vetnek fel
- válasz megtalálásához kritikus gondolkodás szükséges, ahhoz, hogy megtalálják a tapasztalatok és magyarázatok közötti összefüggéseket
- új, más magyarázatok keresése, alkotás, elemzése, ezzel kapcsolatos érvek létrehozása
- igazság, információ, tudás keresése
- egy folyamat megfigyelése, következtetés, vizsgálódás készsége fejlődik

Diákoknak fontos, mert...

- nekik kell megkeresni a hasznos, elemezhető, tanulmányozható információkat, így megtanítja őket felhasználható hír megtalálására, válogatására
- természeti megfigyelést, kísérletet vagy vizsgálódást végeznek
- tényeket rendszerezik, felhasználják és egésszé kovácsolják össze
- a gondolatok tisztázása közben a fogalmakat, folyamatokat megértik és mélyítik
- önmaguktól lelnek rá az eredmény felhasználhatóságára
- előzetes ismereteik birtokában hipotézist állítanak fel, majd ebből kiindulva vizsgálódnak
- problémán alapuló gondolkodáson nyugszik
- megértik a természettudományos felkutatás lényegét
- tapasztalatokkal gazdagodnak
- fejleszti a tartalmi tudáson kívül a tanulók képességeit és készségeit
- leginkább nyíltvégű feladatokkal foglalkozik

Típusai:

- Strukturált kutatás:

- szorosan irányított
- tanár által adott: probléma, eljárás, anyagok és eszközök
- tanulók: eljárást követik, összefüggéseket fedeznek fel, általánosítanak tényekből

- Irányított kutatás:

- lazán irányított, részben önálló
- tanár által adott: probléma, anyagok és eszközök
- tanulók: eljárást kidolgozzák, elvégzik az eljárást és alátámasztják, problémát megválaszolják

- Nyitott kutatás:

- csak a problémát irányítja, teljesen önálló
- tanár által adott: anyagok és eszközök
- tanulók: megfogalmazzák a problémát, eljárást kidolgozzák, elvégzik az eljárást és alátámasztják, problémát megválaszolják

Tanulás lépései:

1. adott probléma, kérdés megkeresése, megfogalmazása
2. téma megbeszélése, kérdés megértése, problémához még több kérdést keresni
3. tárgykörrel kapcsolatos ismeret bővítése,
4. téma tudományos hátterének és jelenség hatásainak megismerése
5. előzetes tudás alapján hipotézis, alternatív magyarázatok, következtetés, megoldás alkotása
6. tervezés: vizsgálat részeit, teendőit, eszközeit, kimenetelét, szükséges információinak keresését, helyszínét
7. stratégiai célok kitűzése
8. kutatás elvégzése: adatokat gyűjtése, modellek, grafikonok, fényképek készítése, tapasztalatok feljegyzése, kísérlet végeztetése, ismeretek rendszerezése
9. analízis: tények megvitatása, szempontok felsorakoztatása, érveket és ellenérveket kimondása sorrendbe illesztése, ok-okozati összefüggések levonása
10. következtetések levonása és végső döntés meghozása
11. kérdésük megválaszolása
12. kapott eredmény összevetése az előzetes hipotézissel

Vizsgálandó probléma lehet...

- aktuális esemény (pl. katasztrófa, környezeti szennyeződés)
- jelenség, ami mellett többször elmegyünk, de nem figyelünk rá
- új kutatási eredmény
- létesítmény, melynek környezeti hatásai is vannak (pl. erómű, szeméttégető)
- jelenség, amit azt hisszük ismerünk

5. számú melléklet: *Videó a mikrotanításról (később)*

6. számú melléklet: *Szófelhő a kutatásalapú tanulási módszerről és hasznosíthatóságáról a földrajz tantárgyban (később)*