

GEOINFORMATIKA A KÖZOKTATÁSBAN – NEMZETKÖZI ISKOLAI HÁLÓZATOK

GEOINFORMATICS IN PUBLIC EDUCATION – INTERNATIONAL SCHOOL NETWORKS

DÉKÁNY KRISZTINA

ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék
dekrisztina@caesar.elte.hu

Abstract

In recent years, the number of teaching methods that are being published in education methodology are growing, as they change some of the practices that are sometimes classified as obsolete or outdated. In addition, it is important that education should be in line with the new challenges of the 21st century and need to help preparing students for lifelong learning. Of course, as a teacher, one still needs to keep in mind transferring professional knowledge in the right form and motivating students.

The use of geographic information systems can revolutionize and greatly expand students' geographic experience. Visual images from all over the world contribute to learning; satellite technologies can bring landscapes to life. Interactive maps can be used for mapping and interpreting different geographical patterns, as well as solving the problems that have arisen. Based on these, numerous pedagogical networks have been set up and they provide curricula and teaching materials which can be directly used in public education.

Keywords: geoinformatics, public education, lesson plan, geography teaching

Bevezetés

A geoinformációs rendszerek többféleképpen közelíthetők meg, de mindegyikben hangsúlyosan jelennek meg a helyhez kötött információk és az a sajátosságuk, ahogy grafikus és leíró adatokat egyszerre kezelnek. Ezeket az adatokat (attribútumokat) tulajdonságként egy entitáshoz kapcsoljuk, amely a valós világ egy olyan érdeklődésre számot tartó alapegysége, amely hasonló jellegű alapegységekre tovább nem bontható (DETREKŐI Á. – SZABÓ GY. 2002).

Valamilyen új módszerrel találkozva az oktatásban sokaknak az első gondolata az, hogy szívesen kipróbálnák, de túl sok időbe telik előkészülni egy-egy ilyen tanítási órára. Ezt tudja segíteni szerintem, ha megpróbálunk már bevált, konkrét példákat saját tanóráinkon megvalósítani, vagy kapcsolódunk egy már meglévő iskolai hálózathoz. A következőkben három ilyen projektet mutatok be. Érdemes olyan dolgokkal kezdeni a geoinformatika kipróbálását a földrajztanítási-tanulási folyamatban, ami már működik jó gyakorlatként más országban hasonló témában.

Jó gyakorlatok

iGuess (Integrating GIS Use in Education in Several Subjects)

A GIS használatának integrálására hozták létre a hét ország (Egyesült Királyság, Belgium, Franciaország, Ausztria, Magyarország, Bulgária és Görögország) részvételével alapított iskolai hálózatot, az **iGuess**-t, amely többféle témakörben, tananyagban mutatja be, hogyan lehet a geoinformatikát mint módszert felhasználni a tanulásban. Ez egy Európai Unió által finanszírozott projekt, amelynek célja olyan tanárképzés kialakítása, amely megtanítja a tanárokat a GIS használatára. E projektben Magyarországot a Gobio Bt. képviselte, amely egy kis családi vállalkozás volt, és elsősorban az ökoturizmus, a környezetvédelem és a felnőttoktatás területén vett részt a projektben.

Az első iGuess projekt 2008–2010 között futott, összesen több mint 4400 tanuló és közel 700 alkalmazott vett részt a szervezésben és lebonyolításban. Ezt követően három pedagógusoknak szóló tanfolyamot tartottak (Geel, illetve Brüsszel 2010, Athén 2011, Dublin 2012). A projekt koordinátora a KOGEKA (*Katholiek Onderwijs Geel-Kasterlee*) volt, egy hat középiskolát tömörítő csoport Geel és Kasterlee településeken Belgiumban. Az iGuess célja a geoinformatikai készségek terjesztése azáltal, hogy megosztja az ötleteket és a legjobb gyakorlatokat a hozzá kapcsolódó módszerek használatáról. A honlap tartalmazza az elkészített projektek módszertanát és hozzájuk tartozó iránymutatásokat, valamint konkrét jó gyakorlatokat a GIS használatára az osztályteremben. Mindegyiket lefordították az összes résztvevő hivatalos nyelvére, így magyarul is elérhetők.

A pedagógiai tréning négy modulból állt, melynek első részében a térbeli gondolkodás és a geoinformatika bevezetése szerepelt gyakorlati és hozzáférhető módon a laikusok számára, ötvözve az elméletet egy GIS szoftver tényleges használatával az alapvető feladatok során. A második modul az ArcGIS felhasználásához segítséget nyújtó gyakorlatokból állt, amelyeket a konzorciumi partnerek fejlesztettek ki. A célja az volt, hogy elősegítse az összegyűjtött adatok feldolgozását és bemutassa a térinformatika további lehetőségeit. A harmadik modulban a kurzus résztvevői iránymutatásokkal készíthették el a saját gyakorlataikat, míg az utolsóban a tanárok aktívan együttműködtek más európai pedagógusokkal, és műhelymunkáik során saját GIS-gyakorlatokat készítettek.

Ezek után elindították a projekt folytatását, az iGuess2-t, ami az akkor legfrissebb szoftverváltozatot, az ArcGIS 10.1-et használta, valamint bemutatta az ArcGIS Online

webes alkalmazást és a szabadon elérhető adatok integrálását a GIS-ben. A projekt frissített honlapján a projektinformációk mellett szabadon elérhető geoinformációkhoz és gyakorlatok példáihoz juthatunk hozzá, valamint a geoinformatika tantervbe való integrálásának lehetőségei is szerepelnek.

Ezek közül most egy óratervet mutatok be.

A projekt címe: Földrengések Görögországban

A projekt tartalma:

- a földrengések térbeli eloszlása Görögország területén;
- több szeizmikus zóna kialakulása az epicentrumok eloszlása szerint;
- a szeizmikus aktivitási minták korrelációja a tektonikai lemezhatárookra és a veszélyeztetett városok azonosítására.

Európai szabványok a geoinformatikai kompetenciák középfokú oktatásához:

- kritikusan olvasás és értelmezés különböző, a médiában megjelenő kartográfiai termékekkel kapcsolatban;
- földrajzi információk vizuális közlése, földrajzi kérdések és azok megválaszolása a geoinformatika segítségével.

Munkaforma: önálló tanulói munka

Időtartam: 90 perc

Évfolyam: 8. (13–14 éves tanulók)

Tantervi témakör: geológiai ismeretek

Példák motiválással kapcsolatos témákra és célokra:

- a tanuló ismerkedjen meg a térképek tudományos értékével (ismerje el a térképeket a valóság képviseletének eszközeként, ami megkönnyítheti a kérdések értékelését, az adatfeldolgozást, a következtetések levonását);
- határozza meg és írja le a környezet alapvető jellemzőit, földrajzi szókincs használatával, hozzon létre összefüggéseket e jellemzők és az emberi életre gyakorolt hatásuk között;
- ismerkedjen meg pontosan mérhető és rögzített adatokkal, amelyekből következtetések vonhatók le a láthatatlan jelenségekre (például geológiai hatásokra) vonatkozóan (például földrengések, vulkánok).

Tanulási célok:

- ismerje meg a Görögországban jelentős szeizmikus tevékenységgel rendelkező területek elhelyezkedését;
- ismertesse a magas szeizmikus aktivitás és a tektonikus lemezhatárok menti zónák közötti kapcsolatot;

- határozza meg a földrengések által veszélyeztetett városokat.

Tanulási készségfejlesztő tevékenységek:

- földrengések helyszínének elemzése;
- adatfeldolgozás;
- következtetések levonása;
- a földrengések és az emberi életre gyakorolt hatások közötti korreláció felismerése.

Térinformatikai készségeket fejlesztő tevékenységek:

- rétegek hozzáadása a térképhez;
- a réteg attribútum-táblájának megnyitása;
- sorba rendezés (rakja az adatokat emelkedő vagy csökkenő sorrendbe);
- adott tulajdonságú leíró adatok kiválasztása;
- saját digitális térkép előállítás.

Fejlesztendő tanulási kompetenciák:

- térbeli adatok integrálása egy problémamegoldó környezetbe;
- térképek használata a hipotézis megfogalmazásában és a tér vizsgálata időben eltérő helyzetekben.

GIS kompetenciák fejlesztéséhez kapcsolódó tevékenységek:

- földrajzi adatbázis-kezelés;
- térképek bemutatása funkcionális eszközök segítségével;
- megvalósított projektek és térképek ArcGIS Online-ban.

A készségfejlesztő programhoz készült weboldal és [munkafüzet](#) a tanároknak és a középiskolás diákoknak azt mutatja meg, hogy a Földet meg tudják figyelni az űrből. Ezt számos helyen lehet alkalmazni az osztálytermi tanulás során. A honlap számos érdekes anyagot tartalmaz, és rendszeresen frissül abból a célból, hogy a diákok ízelítőt kaphassanak a Föld megfigyelési adatairól az Európai Űrügynökség (*European Space Agency – ESA*) és európai partnerei által rendelkezésre bocsájtott adatokból. Az Európai Űrtudományi Erőforrás Hivatal (*European Space Education Resource Office – ESERO*) projektje az európai általános és középfokú oktatási közösséget támogatja, hogy minél több helyre eljusson az űrtudomány; jelenleg 14 országban van jelen ez a hálózat (Írország, Egyesült Királyság, Ausztria, Belgium, Csehország, Dánia, Németország, Luxemburg, Hollandia, Lengyelország, Portugália, Románia és Spanyolország, valamint a skandináv központ, amely Norvégiát, Svédországot és Finnországot fedli le). Főleg a földrajz, a környezettudományok és a fizika tantárgyak ezeknek az ismereteknek a befogadói.

Az ESERO tevékenysége több különböző területen jelenik meg.

1. Hands-on projektek: ezek magukban foglalják a hallgatók teljes körű részvételét a programok minden területén (például kis műholdak és kísérletek tervezése, ezek fejlesztése, valamint az ehhez kapcsolódó workshopok és a szakértők képzései).
2. A tanárok támogatása: az elmúlt években az ESA részt vett az ESERO projektjében, amely az oktatási szakértők által működtetett és a nemzeti oktatási hálózatokba integrált kapcsolattartó, illetve erőforrás központok létrehozását irányozza elő. Számos oktatási anyagot fejlesztettek ki különböző korú diákok számára.
3. Nemzetközi együttműködési tevékenységek: a Nemzetközi Űrkutatási Tanács (*International Space Education Board – ISEB*) égisze alatt az ESA olyan tevékenységeket folytat, mint a *Global Educational Network for Satellite Operations* (GENSO) projekt, és támogatja a diákok részvételét olyan nemzetközi tevékenységekben, mint a NASA Akadémia.
4. Lehetőségek a diákok számára: az ESA Oktatási Hivatala támogatja a diákok részvételét konferenciákon és workshopokon, többek között az Űrkutatási Bizottság (*Committee on Space Research – COSPAR*) és a Nemzetközi Asztronautikai Kongresszus éves ülésein.
5. Tájékoztatási kezdeményezések: a szervezet tevékenységei magukban foglalják a honlap elkészítését és az ESA Kids weboldalt, ahol az ESA valamennyi tevékenysége kapcsán információt találhatnak a fiatalok, valamint az ESA külső partnerei által szervezett rendezvényekről.

Egyelőre talán hátránya a hálózatnak, hogy csak angol nyelvű példák érhetők el (például), de érdemes lenne megpróbálni felhasználni ezeket is.

GISAS

A természettudományok európai közössége, a Scientix hirdeti és támogatja a pedagógusok, oktatási kutatók, döntéshozók és más oktatási szakemberek közötti európai szintű tudományos, technológiai, mérnöki és matematikai (science, technology, engineering and maths – STEM) együttműködést. Ennek részeként támogatták a geoinformatikai rendszerek bevezetését az oktatásba a Földrajzi Információs Rendszerek alkalmazásai az iskolák számára (*Geographical Information Systems Applications for Schools – GISAS*) projektjükkel.

A GISAS (2003–2006) projekt segített bevezetni a geoinformatikát az európai középiskolák földrajzi és környezeti tudományainak oktatásához. Ezen idő alatt kifejezetten a vízminőségi mutatók összegyűjtésére összpontosított: a partnerek integrált web alapú tanulási környezetet fejlesztettek ki, hogy vizualizálják, kezeljék és megosszák a víz és a vízgyűjtő területekre vonatkozó helyi GIS-adatokat.

A projekt céljai a következők voltak:

- olyan modell létrehozása, amely megkönnyíti a GIS használatát a középiskolák földrajzi és környezeti oktatása során az osztálytermekben;
- térinformatikai eszköz használata a helyi vízminőség tanulmányozására Európában;
- gyakorlati és tanártovábbképzés szervezése geoinformatika témában a partneriskolák tanárai számára;
- oktatási anyagok, gyakorlatok és online tanulói környezet létrehozása tanárok és hallgatóik számára;
- valós életben előforduló szituációk felhasználása az oktatási folyamatban.

A kifejlesztett anyagokat kilenc európai országban (Belgium, Finnország, Franciaország, Görögország, Magyarország, Olaszország, Lettország, Szlovénia, Svédország) vizsgálták és validálták, amiben összesen 35 tanár és 220 diák vett részt. A projektet az Európai Bizottság a MINERVA (*MINisterial NETwork for Valorising Activities in digitization* – minisztériumok hálózata, mely a kulturális és tudományos tartalmak digitalizálását hangolja össze) pályázat keretében finanszírozta, és a Helsinkii Egyetem koordinálta.

A GISAS projekt az ArcView 8.3-at használta, mely asztali geoinformatikai szoftver az ESRI cégtől. A projektben részt vevő partneriskolák támogatást kaptak a hardverekhez, szoftverekhez, adatokhoz és egyéb eszközökhöz, például GPS-vevőkhöz és digitális fényképezőgépekhez. A projekt támogatta a korszerű IKT-eszközök integrációját a középfokú oktatásba, nemcsak a földrajzban, hanem más témákban is. Az IKT és a virtuális tanulási környezet használata lehetővé tette az iskolák számára, hogy kísérleteket végezzenek, teszteljenek, és új funkcionális, interdiszciplináris és pedagógiai szempontból megfelelő oktatási módszereket dolgozzanak ki. A GISAS projekt előkészítette az utat egy olyan tantervhez, ahol a következő három tanulási területre koncentráltak: kreativitás, kompetencia és kommunikáció.

A projekt keretében a partneriskolák évente kétszer gyűjtötték be a helyi folyók vízminőségi adatait, elemezték és vizsgálták az eredményeket. Ezeket a helyszíneket, mint pontokat digitális térképeken ábrázolták a gyűjtött tulajdonságadatokkal – amelyek a biológiai és kémiai vízvizelmezések eredményeit tartalmazták – együtt. Ezeknek a helyi geoinformációs adatbázisoknak a gyűjtése és létrehozása önmagában nem cél volt, hanem egy olyan eszköz, amely megteremti a GIS használatának lehetőségét az osztályteremben, mint kutatásalapú tanulási eszköz.

Végeredményben alapszinten a hallgatók a következő kompetenciákkal gyarapodtak:

- kritikusan tudják értékelni a médiában megjelenő térképeket;
- ismerik az alapfogalmakat és megértik, mit jelent a GIS;
- képesek következtetni gyakorlati példákból a mindennapi környezetükben;
- gyakorlatban be tudják mutatni, hogyan alkalmazható a GIS a társadalomban;
- tudják használni a geoinformatikai szolgáltatásokat és megértik, hogy milyen elvek vannak mögöttük;
- képesek bemutatni a geoinformatikai térképeket és hogy milyen információk nyerhetők ki ezekből;
- megértik, hogy a GIS a helyek és adatok, információk, jellemzők kombinációja egy adatbázisban;
- tudják, hogy a térinformatikai rendszerek lehetővé teszik az információk különböző forrásból való hozzáférését;
- megtanulják, hogy a térkép egy-egy adott tulajdonságú pontja segíti a különböző elemzéseket és vizualizációkat.

A GIS-készségek magasabb szintjén a diákok:

- megértik a térképezés alapjait és az adatok megszerzésének elveit, esetleg ezek hiányosságait;
- képesek a metaadatok kezelésével, és ezen adatok forrásaival;
- tudják használni a mobil GIS szolgáltatásokat és megértik a mögöttük álló elveket;
- ismerik a térinformatikai adatok megjelenítésének különböző módjait;
- képesek különböző módon elemezni a térinformatikai térképeket;
- értékelik a különböző méretarányban előállított adatkészletek közötti különbségeket, és megértik a generalizáció fontosságát.

Haladóbb szinten pedig a következő képességekkel rendelkeznek a projektet megvalósító diákok:

- képesek a geoinformatikai adatok vizuális megjelenítésére;
- adott célokra ki tudják választani a megfelelő GIS-adatkészleteket, megértik a különböző leíró technikákat, skálákat, attribútumokat, koordinátákat;
- tudnak egyszerű GIS-elemzéseket, lekérdezéseket készíteni és használni;
- rendelkeznek információkkal a térinformatika történelméről és megértik a jelenlegi fejlődési folyamatokat, irányokat;
- kreatívan állnak hozzá új alkalmazásokhoz a geoinformatika segítségével;
- folyamatosan képesek fenntartani és fejleszteni saját GIS-készségeiket.

ESRI GIS School Program

Természetesen a már sokat említett ESRI is bekapcsolódik a geoinformatika bevezetésébe, még hozzá direkt módon is, nem csak úgy, hogy szoftverüket adják ingyenes felhasználásra. Ezáltal is céljuk, hogy a fiatalokat felkészítsék a jövő kihívásaira, amit a digitális készségfejlesztéssel és a térinformatikai oktatással kívánnak megvalósítani. Az Európai Bizottság digitális készségekkel és munkahelyekkel foglalkozó koalíciójának támogatása érdekében az ESRI ígéretet tett a költségmentes GIS-szoftverek és -források biztosítására európai általános és középiskolák számára. A résztvevő szervezetek olyan felhőalapú geoinformatikai eszközöket kapnak, amelyek lehetővé teszik a diákok térbeli gondolkodásának és a problémamegoldó készségeinek a fejlesztését, amint felkészülnek a huszonegyedik századi munka világára. Ahogy a koalíció is megfogalmazza: korszerűsítik az oktatást és a képzést annak érdekében, hogy mind a diákok, mind a tanárok részére biztosítsák annak lehetőségét, hogy oktatási és tanulási tevékenységük során digitális eszközöket és anyagokat használjanak, valamint hogy digitális készségeiket fejlesszék, ezzel is továbbképezzék magukat.

Az erre alkalmas és már bevált szoftverek elérhetővé tétele mellett az ESRI tagirodái és partnerei is részt vesznek ebben a programban. Szolgáltatásaik közé tartoznak a tanárképző tanfolyamok, az osztálytermi gyakorlatok, valamint a helyi földrajzi adatok, például a műholdas képek vagy a digitális térképek elérhetővé tétele. Az ESRI a pedagógusokkal és az önkéntesekkel (GeoMentors), a nemzeti tantervi normákhoz igazodó és helyi nyelveken folytatott tudásanyag megteremtése érdekében dolgozik.

Az európai partnerekhez hasonlóan az ESRI hasonló programot vezetett az USA-ban is az elmúlt négy évben, így a projektben ezidáig több ezer iskola diákja tapasztalta a GIS előnyeit az osztályteremben. Ingyenes oktatóeszközöket biztosítottak az induláshoz és az online térképezéshez. Szabványos alapú oktatóanyagok állnak rendelkezésre különböző témákban, amelyek megkönnyítik a diákok számára a kutatásalapú tanulását. Ezek az oktatóanyagok nem igényelnek telepítést vagy bejelentkezést, és jól működnek minden típusú számítógépen, laptopon vagy táblagépen.

Az alkalmazott oktatási csomagok típusai:

- a *GeoInquiries*[™] 15 perces oktatási anyagokat tartalmaz előkészített online térképek segítségével, amelyek szabad forrású tananyagokkal egészítik ki környezetföldrajz és társadalomföldrajz témakört;
- a *Mapping Our World* egy olyan gyűjtemény, mely egy-egy tanórára ad ötleteket a világ földrajzának tanítására a középiskolában, online térképkészítéssel kiegészítve;
- a *Thinking Spatially Using GIS* 60 perces tananyaggyűjtemény, amely alapvető ismereteket közvetít a világ földrajzának témakörben, online térképezéssel;
- a *Learn ArcGIS* oktató weboldal problémaalapú és gyakorlati leckéket tartalmaz, amelyek ingyenes hozzáférést biztosítanak az ArcGIS Online-hez, az ArcGIS Pro próbaverzióihoz és más ArcGIS alkalmazásokhoz;
- *Esri GeoInquiries*[™] *collection for Earth Science*: az ArcGIS Online segítségével a földtudományi oktatás számára szabadon hozzáférhető egy olyan gyűjtemény, mely 15 ingyenes web-térképezési tevékenységet tartalmaz. Ezek megfelelnek a térkép alapú fogalmaknak a követelményekben, mindössze 15 percet igényelnek a tanár számára, és eszközfüggetlenek. A gyakorlatok összhangban vannak a következő generációs tudományi szabványokkal. Elérhető témák (sajnos csak angol nyelven): topográfiai térképek, távérzékelés, ásványok, bányászat, kőzettan, földfelszín, lemeztektonika, földrengések, vulkánok, hegyvidékek, vízrajz, óceánok jellemzői, szél- és hőmérsékleti mintázatok, időjárás, viharok, éghajlatváltozás.

Összegzés

A tanulók sokféle módon élvezhetik a GIS használatának előnyeit. A geoinformatika használata növeli a tanulók azon képességét, hogy kritikusan gondolkodjanak az adatok elemzésében, elősegíti numerikus készségeik fejlesztését, valamint azt, hogy olyan eszközöket használjanak, amelyek megkönnyítik az információk feldolgozását és

átadását. Ez a technológia lehetővé teszi számukra a térbeli minták, összefüggések és kapcsolatok vizualizálását.

Általánosságban megfogalmazható, hogy számos lehetőség nyílna a geoinformatika oktatásba történő bevezetésére hazánkban is, és módszertanilag felzárkózni a fejlettebb országokhoz. Ehhez természetesen magyar nyelven is szükség lenne több kipróbált oktatási tananyagra, ha máshogy nem, a jelenleg elérhető idegen nyelvi bevált gyakorlatok fordításával. Módszertani kérdés továbbá annak eldöntése, hogy melyik utat is válasszuk: GIS oktatása a földrajz témakörben, vagy tanítás geoinformatikával nem kizárólag egy tantárgyban.

Irodalom

DETREKŐI Á. – SZABÓ GY. 2002: Térinformatika. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 47 p.

EDUSPACE – <http://www.esa.int/Education>

ESERO – https://www.esa.int/Education/1._Introduction

Esri GeoInquiries™ collection for Earth Science – <http://www.esri.com/geoinquiries>

ESRI GIS School Program – <http://www.esri.com/school-program-europe>

Európai Bizottság digitális készségekkel és munkahelyekkel foglalkozó koalíciója – <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-skills-jobs-coalition>

GISAS – <http://www.scientix.eu/projects/project-detail?articleId=96727>

Integrating GIS Use in Education in Several Subjects (iGuess) – <http://www.iguess.eu>