

Az informatika általános kulcsfogalmai: adat

Zsakó László

zsako@ludens.elte.hu
ELTE IK

Absztrakt. A kulcsfogalom-rendszer egyrészt a műveltségi területek fejlesztési feladataihoz kapcsolódó legfontosabb kulcsfogalmakat és azok egymásra épülését, másrészt a különböző műveltségi területeken megjelenő alapvető kulcsfogalmak kapcsolódásait, tartalmazza. Amikor megpróbáljuk azonosítani egy-egy műveltségterület kulcsfogalmait, a következő kérdéseket érdemes feltenni magunknak. Melyek azok a fogalmak, amelyek a fogalmi háló csomópontjait jelentik, amelyek nagyon sok más fogalommal kapcsolatba hozhatók? Melyek azok a fogalmak, amelyek más-más kontextusban szükségszerűen újra és újra megjelennek az ismeretek értelmezésekor? Melyek azok a fogalmak, amelyek a konkrét tényeket struktúrákká rendezik, amelyeknek ismerete által könnyebb értelmezni és befogadni az új információkat és tapasztalatokat is? Melyek azok a fogalmak, amelyeket, ha nem ért meg rendszeren a tanuló, nem lesz képes az ismereteit összerendezni és értelmesen felhasználni? [1]

Az informatika, mint az egyik legfiatalabb tudományterület, műveltségi terület, igen nehezen megfogalmazható. Ennek egyik oka a terület fiatalsága, másik pedig a rendkívül gyors fejlődése, s hatása sok más műveltségi területre.

Az informatika éppen napjainkban olvad össze a hagyományos kommunikációval, s ennek hatásai már az átlagembert is elérték (Internetes kommunikáció, mobil kommunikáció), s feltűntek a média és az informatika összeolvadásának első jelei is.

1. Az informatikai ismeretkörei

Az informatika kulcsfogalmainak meghatározásához először át kell tekinteni, hogy melyek az informatika műveltségi terület lehetséges tananyagai. [2,3,4,5,6]

A. Algoritmizálás, adatmodellezés, programozás (az iskolai és a mindennapi életben lépten-nyomon algoritmusokat hajtunk végre, adatstruktúrákat – kérdőíveket, nyomtatványokat – töltünk ki, tevékenységsorozatokat, információáramlási folyamatokat tervezünk, s ezt a világot az érti igazán, aki tisztában van ezen tevékenységek alapjaival).

B. A programozás eszközei (azon nyelvi és egyéb eszközök ismerete tartozik ide, amelyek az algoritmusok, adatmodellek megvalósításához, kipróbáláshoz feltétlenül szükségesek).

C. Alkalmazói feladatok megoldása számítógéppel (itt a mindennapokban felmerülő problémák informatikai eszközökkel való megoldhatóságával kell foglalkozni: kép- és ábrszerkesztés, szövegszerkesztés, táblázatkezelés, adatbázis-kezelés, prezentáció, ...).

D. Alkalmazói rendszerek kezelése (az alkalmazási ismeretektől el kell választani a gyorsan elavuló eszközök kezelésének képességét, bár a tanításuk természetesen párhuzamosan kell, hogy történjen).

E. Problémamegoldás számítógéppel (ebben az ismeretkörben a felmerülő problémából kell kiindulni – pl. osztálykirándulást kell szervezni –, szervezési feladatként kell vele először fog-

lalkozni, utána ki kell választani az egyes részfeladatokhoz tartozó eszközöket – nem feltétlenül mindegyik informatikai eszköz –, ha szükséges, akkor új eszközt kell készíteni, ...).

F. Infokommunikáció (ismerni kell az információs és kommunikációs technológiák társadalmi hatásait és a változásokhoz alkalmazkodni kell, jól kell használni az infokommunikációs eszközöket)

G. Médiainformatika (megjelentek az informatikai eszközökkel jelentősen átszótt médiumok, melyeknek értő használata informatikai tudást is feltételez; a hagyományos médiák elektronikus megfelelői új lehetőségeket tárnak fel, teljesen új média jelenik meg; s ezek a megismerési folyamatot, illetve a szórakozást egyaránt más szintre emelhetik)

H. Informatikai eszközök működési elvei és alkalmazásuk (sokféle hardver és szoftver eszköz áll rendelkezésünkre, amelyeknek célszerű alkalmazását minden számítógéphasználónak el kell sajátítania).

I. Az informatika matematikája (az informatikai ismeretek elsajátításához szükséges matematikai alapok a matematika tantárgyban vagy nem szerepelnek, vagy nem ott, ahol szükség lenne rájuk – ez így jó, pl. a matematika nem foglalkozik mátrixokkal, a táblázatkezelési ismeretek azonban e fogalom hétköznapi megfogalmazását szükségessé teszik –, tehát erről, valamint a matematika alkalmazásairól az informatika tantárgynak kell beszélnie).

J. Informatika és társadalom (érdemes megismerni az informatikának, mint a kultúra egy részterületének múltját, foglalkozni az informatika várható fejlődésével, valamint jelenlegi hatásával a társadalomra, adatbiztonsággal, adatvédelemmel, az informatika alkalmazásának etikai kérdéseivel).

2. Az informatikai kompetenciák

Az informatika kulcsfogalmai nem választhatók el az informatikai kompetenciáktól, azokkal összhangban kell lenniük: [7,8]

Algoritmikus gondolkodás

A mindennapi életben, tanulásban, munkában lépten-nyomon algoritmusokat hajtunk végre, algoritmusokat készítünk mások számára, tevékenységsorozatokat, információáramlási folyamatokat tervezünk, s ezt a világot csak az értheti igazán, aki tisztában van ezen tevékenységek alapjaival.

Adatmodellezés

A hétköznapi életben rendszeresen töltünk ki nyomtatványokat, űrlapokat, készítünk mások számára ilyeneket. Ezek készítésekor mindig valamilyen információszerzés vagy átadás a célunk, melyet adathalmazokkal, adatstruktúrákkal kell alátámasztanunk. Emiatt is alapvető fontosságú a világ objektumainak adatokkal való leírása.

A valós világ modellezése

A valós jelenségeket sokszor a modelljeiken keresztül ismerjük meg. Ehhez tisztában kell lennünk a modellezés alapfogalmaival, tevékenységeivel, a modellek felhasználásának módszereivel. A megismerésen túl tudatosan használnunk kell a modelleket valós jelenségek előrejelzésére is! A modellezés informatikán belüli különlegessége, hogy a modellek működtetése is komplex alkotó folyamat.

Problémamegoldás

Az alkotó emberi tevékenység nagyon sok esetben problémamegoldás, a probléma minél pontosabb megfogalmazásától, a megoldás értékeléséig. Emiatt szükség van a probléma analizálására; annak eldöntésére, hogy szükség van-e a megoldáshoz informatikai eszközre; mely informatikai eszköz vagy eszközök használhatók; hogyan használhatók; ha nincs ilyen eszköz, akkor pedig hogyan készíthetünk ilyet.

Kommunikációs képesség

Napjainkra az ember-ember, illetve az ember-csoport kommunikáció alapvetően megváltozott, a kommunikáló felek közé intelligens eszközök épültek be; illetve ezen intelligens eszközök újfajta kommunikációs lehetőségeket teremtettek vagy a régieket egyszerűsítik. Ezt az újfajta kommunikációt alkotó és a jogokat körültekintően figyelembe vevő módon kell használni a minden napokban: a tanulásban, a munkavégzésben, a kapcsolatteremtésben, a kikapcsolódásban, az önképzésben, a pihenésben, a fejlődésben.

Alkalmazói képesség

A mindennapokban felmerülő problémák gyakran könnyebben megoldhatók informatikai eszközökkel, mint a hagyományosakkal. Ehhez tisztában kell lenni az alapvető általános alkalmazásokkal, az azokhoz tartozó informatikai eszközökkel és módszerekkel.

Csoportmunka, együttműködő-képesség

Az informatika lehetőséget teremt olyan feladatok megoldására is, melyeket nem egyetlen személy old meg, a feladatmegoldásban mások eredményeinek felhasználási képességétől kezdve a projektmunkákban való részvételen át, egészen a projektek tervezéséig és megvalósításáig. Mindehhez szükség van a csoportmunkát támogató informatikai eszközök használatának képességére, valamint a csoportmunka metodikájának ismeretére.

Alkotóképesség

Az informatikai feladatmegoldás nagyon sokszor alkotómunka, ahol az alkotásban informatikai eszközöket használunk. Mint minden alkotómunka, ez is elemi alkotások megismétlésével kezdődik, ezen alkotásokból újabbak készítésével folytatódik, majd adott igények alapján önálló alkotások készítésével zárul. Az alkotóképesség fejlődése tehát az egyszerű utánzás-tól/mintakövetéstől a mintavariáláson át a valódi kreativitásig tart.

Információs tájékozódási és tájékoztatási képesség

Az információs társadalom egyik lényege az információk hozzáférési jogának biztosítása. A hatalmas információhalmazban azonban nehéz a számunkra szükséges információ megtalálása, illetve a mások számára hasznos információ olyan elrendezése, elhelyezése, hogy azt könnyen találhassák meg és hatékonyan használhassák fel.

Rendszerszintű gondolkodás

Számtalan rendszerrel találkozunk: ilyen az egész informatikai rendszer, ami körülvesz, a különböző hálózati rendszerek, a kommunikációs rendszerek. Azt szoktuk meg, hogy logikusan gondolkodunk, és a dolgokat elemzéssel értjük meg, ez sokszor sikerre is vezet, de nem mindig. A rendszerrel szemben másfajta gondolkodásmódot is igénybe kell venni. Az egyszerűbb klaszszikus logika sokszor tehetetlen a rendszerrel szemben (lásd káosz elmélet). A rendszer önmagától is működik, a részek kölcsönhatása révén. A dolgok kimenetelét sokszor a rendszer struktúrája, nem pedig az emberek erőfeszítései határozzák meg. Az eseményeket irányító összefüggések

felismerésével képesek leszünk befolyásolni életünk, munkánk alakulását. Ezeknek vizsgálata, kezelése, fejlesztése és előállítása, másfajta tudást, vizsgálatot igényel.

3. Az informatika kulcsfogalmai

Az informatika kulcsfogalmai részben más területek általánosabb fogalmaira épülnek (pl. **jel** – az adatokat jelekkel írjuk le, a kommunikációban jeleket használunk, a dokumentumokat jelekkel írjuk le, ...), részben megjelennek más tárgyakban is (pl. **modell, probléma**).

- algoritmus
- adat
- modell
- dokumentum
- infokommunikáció
- feladat
- probléma
- projekt
- program
- szoftver
- hardver
- mérés, vezérlés, szabályozás

4. Informatikai kulcsfogalom: Adat

A hétköznapiakban rendszeresen töltünk ki nyomtatványokat, űrlapokat, készítünk mások számára ilyeneket. Ezeknek készítésekor mindig valamilyen információszerzés vagy átadás a célunk, melyet adathalmazokkal, adatstruktúrákkal kell alátámasztanunk. Emiatt is alapvető fontosságú a világ objektumainak adatokkal való leírása. [1]

A dolgokat azzal tudjuk megragadni, hogy megismerjük és megnevezzük a tulajdonságait. Ez azt jelenti, hogy rögzítjük a lényegesnek veendő tulajdonságokat, majd a dolgokat osztályozzuk e tulajdonságok „milyensége”, mennyisége alapján. Az egyes dolgok tulajdonságát kifejező érték az adat.

Az adatot rögzítő (vívó) anyagot, eszközt adathordozónak nevezünk. Minden adathordozóhoz tartozik legalább egy olyan kódrendszer, amely azon technikailag megjeleníthető.

Az adatokat felhasználási céljaink szerint tipizáljuk. A legfontosabb két csoport a szöveges adat és a szám- (numerikus) adat.

Az adatmodellezés feladata, hogy feltárja az adatok kapcsolatrendszerét, és kifejlessze azt a képességet, hogy egy adatfeldolgozási problémát több oldalról is át tudjon látni a tanuló. Így az adatmodellben

- tárjuk fel a valós világ objektumainak a feladatok megoldásához szükséges tulajdonságait;
- adjuk meg, melyek azok a tulajdonságok, amelyek a valós objektumokat egyértelműen azonosítják;
- definiáljuk az ábrázolt dolgok közötti kapcsolatokat;

- megadjuk a rajtuk értelmezett műveleteket!

Fontos kérdés: az adatokkal való foglalkozást mikortól tekintjük „valódi” adatmodellezésnek? Véleményem szerint kezdettől fogva folyamatosan! Egy adatmodell a következő elemeket tartalmazza:

- egyed: a valós világ objektuma, amely más objektumoktól megkülönböztethető,
- tulajdonság: az objektumok azon jellemzői, amelyekkel az objektumot leírjuk,
- kapcsolat: objektumok közötti viszonyok.

Ezek közül a kapcsolat valószínűleg később jelenik meg, mint az egyed és a tulajdonság fogalma.

4.1. 1-4. évfolyam fejlesztési feladatai

Ismerjék fel, hogy a mindennapi életben előforduló adatok egy része szám, más része szöveg, illetve egyéb (pl. szín, rajz, zene, ...), s ezeket legyenek képesek megkülönböztetni. Tehát itt kell megérteniük azt, hogy az objektumok értékekkel leírhatók, azaz objektumok csoportjaihoz érték-halmazok rendelhetők, akár több is (pl. a virágnak lehet színe, lehet neve, ...), sőt az is elképzelhető, hogy ugyanazt a tulajdonságot többféleképpen is leírhatjuk (pl. a hónapnak van neve is, sorszámja is). Egyes objektumok a tulajdonságaik alapján egyértelműen azonosíthatók, mások pedig nem (pl. osztály neve: 4.A, virág színe: piros).

Itt kell megtanulni a tájékozódás alapfogalmait, az irányokat, a távolságok mérhetőségét. Ezt elsősorban algoritmikus játékok segítségével érhetjük el.

Fogalmak:

- egyed, tulajdonság
- tulajdonság leírása: szám (irány, távolság), szöveg, kép, hang
- egyed azonosítása

4.2. 5-6. évfolyam fejlesztési feladatai

Fontos továbblépés lehet az érték-halmazhoz művelethalmaz hozzárendelése, annak megértése, hogy az azonos értékekkel ábrázolt objektumokra különböző műveletek vonatkozhatnak (pl. két egész szám összeadható, de két hónap sorszám összeadásáról nincs értelme beszélni).

Ebben a korosztályban tisztázódnak a fentiek miatt az alapvető elemi adattípusok, illetve ezek méreteinek korlátai.

A kézi adatnyilvántartás eszközeivel és módszereivel már e korosztályban is érdemes foglalkozni, hiszen a különböző tantárgyakban megjelennek a táblázatok, diagramok, s a tanuló egyik első adatnyilvántartó eszköze az ellenőrző és a bizonyítvány. Találkozik versenyek táblázataival, felmerül a táblázat sorainak pontszám szerinti sorba rendezése, a táblázatok közötti kapcsolatok lehetnek.

Adatok rendezettségének és rendezetlenségének szemléletes fogalma. Ugyanazon adathalmaz rendezése többféle szempont szerint.

Fogalmak:

- egyed, tulajdonság, kapcsolat
- tulajdonság leírása: elemi adat, összetett adat, műveletek adatokkal
- elemi adat: egész szám, valós szám, logikai érték
- összetett adat: táblázat
- adatok megjelenítése: értékekkel, diagrammal

4.3. 7-8. évfolyam fejlesztési feladatai

Itt már megjelenik a típus strukturálás (azaz típusok összetételének módja), azaz beszélhetünk összetett típusokról. Az adatfogalom tudatosítása: különböztessék meg az elemi (szám, karakter, ...) és az összetett adatokat (tömb, táblázat, szöveg, ...)!

A tömbökben az adatokat sorszámukkal azonosítjuk, a sokkal természetesebb táblázatokban ezzel szemben az elhelyezkedés általában nem fontos információ.

Tudjanak leírni az információkezeléshez szükséges bemenő-, illetve eredményadatokat, tudják azokat egymáshoz rendelni! (Az absztrakt gondolkodás e fontos állomásánál már képesek szétválasztani, s külön kezelni a tevékenységek részleteit, a tevékenység céljától; vagyis képesek a tevékenységekkel „fekete dobozként” operálni.) Tudják adott szempontból elemezni, és adott céllal fölhasználni a kapott eredményeket!

Különböző alkalmazásokban megjelenhetnek az adatok megjelenítésének különböző módszerei (magukat az adatokat soroljuk fel, az adatok elrendezését vagy kiemelését adjuk meg, az adatokat diagramon ábrázoljuk (pl. ha július 10-től 27-ig nyaraltunk, azt megjeleníthetjük a két dátummal, a júliusi naptárban beszínezhetjük az adott napokat, kirajzolhatjuk a hónapnak, mint intervallumnak azt a részintervallumát, amikor nyaraltunk, ...).

Fogalmak:

- egyed, tulajdonság, kapcsolat, egyedek azonosítása
- összetett adat: táblázat, tömb, szöveg
- adatok megjelenítése: értékekkel, diagrammal, kiemeléssel
- adatok helye a feldolgozásban: bemenő, belső, kimenő

4.4. 9-10. évfolyam fejlesztési feladatai

A korosztály egyik újdonsága a típusok definiálhatósága, azaz megadható a strukturájuk, a műveleteik, sőt el is nevezhetők. A másik fontos újdonság a típus és az adatok ábrázolásának szétválasztása.

Elemi és összetett adatok (tömb, rekord, fájl), fájlok fajtái (szekvenciális és nem szekvenciális).

Az adatmodellezés alapvető szabályainak ismerete, annak megértése, hogy egy adatbázis nem egyszerűen egy file, hanem adatok és adatok közötti kapcsolatok valamilyen tervszerűen csoportosított rendszere. Az egyes objektumok jellemzői közül kiemelhetünk olyanokat, amelyek az egyedeket egyértelműen azonosítják (kulcs). A kulcs lehet egy mesterséges sorszámszerű valami, egy természetes elemi érték (ilyen lehetne az emberek neve, ha nem lenne két azonos

nevű), valamint összetett érték (pl. név, lakcím és születési év valószínűleg egyértelműen azonosít mindenkit).

Az adatfeldolgozás egyik célja, hogy a valamilyen formában bevitt adatokat mások, többnyire más nézőpontból lekérdezzék. Az adatlekérdezés az adatkapcsolatok feltárása révén egy alkotó-elemző folyamat. A modellezéshez az is hozzátartozik, hogy tudjuk, milyen információkat képes majd szolgáltatni a kész program. Tehát szükség van annak megértésére, hogy az adatokból milyen információ nyerhető (azaz, itt a fontos kérdések: mire van szükségünk?, mit kérdezzünk?, mit találunk meg máshol?, ...). Erre alapozva tudunk jó kérdőíveket összeállítani, bemenő adatok körét meghatározni, ...

Alakuljon ki a tanulóknak az adatbázis és az ezekkel kapcsolatos alapfogalmak (file, rekord, mező). Legyen tudomásuk arról, hogy a logikai és fizikai adatábrázolás módja eltérő.

A táblázatok, a róluk készülő grafikonok bővebb alkalmazása, egyszerű statisztikai adatok kiszámítása, ábrázolása, fizikai-kémiai mérések kiértékelése táblázatkezelővel.

Az adatfogalom itt kapcsolódik erősen az algoritmusfogalomhoz. Az adatokat csoportosíthatjuk a feldolgozásban elfoglalt helyük szerint (globális, lokális, saját).

A legjobbaknál (valószínűleg az informatikus pálya iránt érdeklődőknél) a típus absztrakció, típus hierarchia fogalom is előjöhethet, amikor a típust más típusokból építjük össze (hagyományos típusfogalom), vagy más típusokra építjük rá (objektum-elvű típuszármasztás).

Fogalmak:

- egyed, tulajdonság, kapcsolat, egyedek azonosítása (egyértelműen azonosító elemi és összetett kulcs)
- összetett adat: sorozat, vektor, mátrix, rekord, fájl
- adatok és ábrázolásuk szétválasztása
- adatoknak a feldolgozás helye szerinti csoportosítása: globális, lokális, saját
- adatok megjelenítése: értékekkel, diagrammal, kiemeléssel, térképpel
- adatok feldolgozási elve: mire van szükségünk? mit kérdezzünk? mit tároljunk?
- típusfogalom, típusdefiniálás

Irodalom

1. Vass Vilmos (szerk.): NAT-hoz illeszkedő kulcsfogalom-rendszer, kulcskompetencia-térkép. Nemzeti Tankönyvkiadó tanulmány, 2011.
2. Informatika a Nemzeti Alaptantervben (Informatics in the „National Ground Curriculum”), EVilág 2003/10 (eWorld), pp22-25, 2003.
3. Zsakó László: Teaching Informatics in Hungary. The IOI'96 NewsLetter, No 2, pp5-6, No 3, pp5-6, No 4, pp5-6, 1995.
4. The National Curriculum for England (1999): Information and Communication Technology. Qualifications and Curriculum Authority. London.
<http://www.nc.uk.net/download/IKT.doc> aktuális online NAT
5. Nouvelles Technologies. (1999) Mise à niveau informatique en classe de seconde – rentrée 2000. Bulletin Officiel du ministère de l'Éducation Nationale et du ministère de Recherche. N25 du 24 juin 1999. 1177–1181.

6. Szlávi P. - Zsakó L.: Informatics as a Particular Field of Education. Teaching Mathematics and Computer Science 3, No. 1, 151-162, 2005.
7. Zsakó L.: Fejezetek az informatika szakmódszertanából. Habilitációs értekezés, Debrecen, 2007.
6. Zsakó L. – Kátai Z. – Nyakóné Juhász K.: ICT methodology. Teaching Mathematics and Computer Science - Infodidact, 3-24, 2008.