

Várható tanári szerepváltozások informatikához kapcsolódó területeken

Örkényi Virág¹, Holló Csaba²

¹ viragorkenyi@gmail.com
SZTE TTIK Informatikai Intézet

² chollo@inf.u-szeged.hu
SZTE TTIK Informatikai Intézet

Absztrakt. Az informatikai ismeretekre épülő szolgáltatások bővülése olyan társadalmi változásokat eredményez, melyek szükségessé teszik nem csak a technológia, hanem a felhasználói magatartás tanítását is, nem csak ismeret- és készség-, hanem attitűdfejlesztés szinten is. Ezzel szemben, egyes oktatáskutatók olyan véleményeket is megfogalmaznak, hogy megfelelő szervezéssel tanárra nem is lenne szükség. Ezen szélsőségesnek tűnő megállapítás mellett az tény, hogy a multimédiás szolgáltatások, a robotika és a mesterséges intelligencia fejlődésével egyre több tudás átadása legalábbis részben automatizálhatóvá válik a robotok és az egyre bővülő multimédiás digitális tananyagok segítségével. Cikkünkben megvizsgáljuk, hogy egyes informatikához kapcsolódó iskolai szintű ismeretek tanítása várhatóan milyen módon lesz automatizálható, hogyan változhat meg ennek következtében a tanár szerepe, és így módon melyek azok a kompetenciák, amelyek fejlesztését valószínűleg célszerű lenne az informatikatanári képzésben kiemelten kezelni.

Kulcsszavak: automatizált oktatás, oktatási módszerek, informatikatanári kompetenciák

1. Bevezetés

A jelenlegi Nemzeti Alaptantervhez és kerettantervhez, illetve a 2018-as NAT tervezetéhez igazodva szeretnénk egy lehetséges képet kialakítani arról, hogy mi vár az informatika területen tanító tanárokról, egy olyan világban, amelyben a technológia rohamosan fejlődik. Milyen szempontból lehet automatizálni, segíteni, és milyen módon kell az esetleges történések hatására megváltoztatni a tanárok szerepét, és ehhez igazítva, a leendő tanárok oktatását?

Aból indulunk ki, hogy globális szinten olcsóbb lesz digitális tananyagokat legyártani, és használni minden olyan tevékenységre, amiben a tanár ezzel helyettesíthető. Ennek megfelelően feltételezzük, hogy rendelkezésre fognak állni, az eszköztől kezdve a szoftveres megoldásokig (például mesterséges intelligencia) a kor minden technikai eredményét felhasználó, tartalmilag és módszertanilag a lehető legjobban összeállított digitális tananyagok, melyek lehetőségeiknek megfelelően igyekeznek motiválni is a diákokat a tananyagok megtanulására.

Áttekintjük a fejlesztési területeket, az azokhoz tartozó tananyagok jelentős részét, és esetenként megvizsgáljuk, hogy jelenlegi ismereteink szerint mely módszerekkel, stratégiákkal lehetne az adott témakört többnyire a legjobban megtanítani a diákoknak, és ezekben a módszerekben melyek lehetnek azok a pontok, amelyeket automatizálni lehet. Nem is törekedünk a teljességre, hiszen a tanítandó anyagmennyiség sokkal részletesebb elemzést indokolna, mint amire egy cikk keretein belül lehetőségünk van, ezért inkább igyekszünk a fontosabb témakörök kapcsán többféle pedagógiai módszert és tanári feladatot megvilágítani, melyeket az oktatás átalakulása szempontjából fontosnak gondolunk. A pedagógiai módszerek választásánál eltekintünk attól a helyzettől, hogy jelenleg a tanárok a tanítandó anyagmennyiség, a rendelkezésre álló idő, illetve technikai korlátok miatt kénytelenek sokszor a kevésbé kommunikatív, kevésbé diákközpontú módszereket választani, feltételezzük, hogy a jövőben rendelkezésre fognak állni a módszerek használatának ideális körülményei is.

Az új NAT tervezetben *Informatika* helyett *Digitális technológia és kultúra* tantárgy található, melyben megmaradtak *Az informatikai eszközök használata* és *Problémamegoldás informatikai eszközökkel és módszerekkel* fejlesztési területek, az *Alkalmazói ismeretek* helyett hasonló tartalommal *Digitális írástudás*, az *Infokommunikáció* és *Az információs társadalom* helyett hasonló tartalommal *Információs technológiák* jelent meg, a *Könyvtári informatika* pedig törlésre került, ezért az utóbbi tartalmi egységet nem fogjuk érinteni.

2. Fejlesztési területek

2.1. Az informatikai eszközök használata

Az egyik ismeret a területen belül a számítógép főbb egységei, azok jellemzői, a perifériák, digitalizáló eszközök, és használatuk. Talán a legjobb módszer a témakör átfogó, mélyreható elsajátításához, az elméleti ismeretek átadásán túl, a szemléltetés. Például, ha a tanár a diákokkal együtt összeszerel egy számítógépet, és mindemellett plusz információkat közvetít a tanulók felé, akkor valószínűleg a diákok maradandóbb élményt kapnak, így nagyobb érdeklődéssel sajátítják el a témakörhöz tartozó ismereteket. Érdekes lehet továbbá egy olyan beszélgetés is, mely során azt beszéljük meg, hogy ha a diákok gépet szeretnének vásárolni, akkor a paraméterek és ár szempontjából mely gépeket lenne érdemes megvásárolniuk, hiszen ebben érdekeltek lehetnek a diákok, ezért a paraméterek jelentéseire is kíváncsiak lesznek. Mindezen ismereteket digitális tananyagban is le lehet írni, a gép összeszerelését is lehetséges videón bemutatni, illetve ezt a tevékenységet applikációval is lehet modellezni. Viszont, a videó, illetve az applikáció használata nem adja meg azt a *közösségi élményt*, ami a tudást maradandóbbá teheti. Továbbá, amíg a tanár a felmerülő kérdésekre *azonnal megfelelő választ tud adni*, egy applikáció, vagy egy digitális tananyag nem biztos, hogy minden felmerülő kérdésre választ ad, vagy legalábbis könnyű lesz benne a válaszokat megtalálni, az pedig kérdéses, hogy a diákok hajlandók lesznek-e az ezek megkereséséhez szükséges plusz munkára.

A témakörhöz kapcsolódóan még fel kell hívni a tanulók figyelmét az ergonomikus körülmények megteremtésének fontosságára, valamint arra, hogy felismerjék a digitális eszközök kártékony hatásait. Rengetek tananyag, videó és különböző elektronikus felület van, amely az ezekkel kapcsolatos információkat tartalmazza, de arra nincs garancia, hogy ezt a diákok tudatosan hasznosítanák. Ezzel iskolai keretek között foglalkozni kell, és meg kell próbálni meggyőzni a diákokat arról, hogy ezek az ismeretek és használatuk hasznos. A diákok meggyőzésére, érdemes vitát kezdeményezni, meggyőző érvekkel alátámasztani a tanár nézőpontját, valamint meghallgatni a diákok szemszögéből az adott helyzetet. A vita módszer pozitív következményei közé tartozik, hogy a tanár jobban megismeri a diákok nézeteit, látásmódját, így a tanulnivalót és *az érvelést az ő véleményükből tudja igazítani*, személyre szabni. Fontos tudatos felhasználókat nevelnünk, akik a digitális eszközök és az internet használata közben tisztában vannak az elvégzett folyamatok következményeivel, és egy adott tevékenységsorozathoz ki tudják választani a megfelelő lépéseket olyan módon, hogy a hibalehetőségek számát minimalizálják. Az ismeretek lényegében átadhatók tananyagokkal, ám véleményünk szerint a tananyagok feldolgozása *kevésbé meggyőző lehet a közösen lefolytatott kommunikációhoz képest*.

Az eszközökhöz szorosan kapcsolódó fejlesztendő terület még az operációs rendszerek alapszolgáltatásai, mappaműveletek, állománykezelés, felhőszolgáltatások, mobil eszközök, számítógépes hálózatok alapszolgáltatásainak használata, a digitális jelek minőségével, kódolásával, továbbításával kapcsolatos problémák kezelése, valamint a technológiai fejlődés nyomon követése. Úgy gondoljuk, hogy a legfontosabb ilyen jellegű ismereteket alapvetően meg lehet tanítani digitális tananyagokkal.

Az eszközök, operációs rendszerek és más szoftverek használata közben fontos a digitális kártevők elleni védekezés, az eszközök, fájlok, hálózatok illetéktelenek által történő hozzáféréseinek megakadályozása, az adatok biztonságos tárolásának szoftveres és hardveres biztosítása, mely ismereteket úgyszintén meg kell tanítani a diákoknak. Az információk átadása itt is történhet digitális tan-

anyagokkal, azonban a tudatos használatra nevelés ennél sokkal többet jelent, ugyanis személyiségformálásra is szükség van ahhoz, hogy a diákok tényleg használják is ezeket az ismereteket. Természetesen a digitális tananyag is törekedhet a diákok meggyőzésére (például megfelelő példák használatával), de ennek hatása jelentősen növelhető azzal, ha a diákok jó példákat is látnak (például a tanárok személyében), vagy a tanár irányításával *egymás között* a témához kapcsolódó *ismereteket, tapasztalatokat osztanak meg*.

A tömörítési ismeretek használatával kapcsolatosan érdemes megtanítani a diákoknak a tömörítés pozitív hatásait (például egy nagyméretű multimédiás fájl memóriafoglalása), valamint a tömörített fájlok kicsomagolását. A tömörítés és kicsomagolás ismeretanyag tanítása alapvetően elméleti információk átadásából és a gyakoroltatásból áll, mely valószínűleg meglehetősen jó hatásfokkal megvalósítható lesz digitális tananyagokkal is.

Végül, beszélnünk kell arról a kompetenciáról is, hogy a diákok összetett feladatokhoz képesek legyenek informatikai eszközöket választani, és azokat rendeltetészerűen használni. Az egyes eszközök tanítása során a diákok már megismerkedtek azok céljaival és alkalmazási területeivel, így ennek a kompetenciának a kialakításához inkább a tanultak összesítésére, szintetizálására van szükség. Elméletileg ez is leírható egy digitális tananyagban, ugyanakkor hasznos lehet, ha a diákok tényleg megpróbálják az ismereteiket komplexebb feladatok megoldására felhasználni, közben *elgigázítást*, a végén pedig *visszajelzést* kapnak a tanártól arról, hogy ezt mennyire sikerült jól kivitelezniük. Tehát itt a tanár személyes részvétele nem elengedhetetlen, de általa jobb eredmény érhető el.

2.2. Digitális írástudás

Egy másik fejlesztendő terület a digitális írástudás témaköre, melyen belül több részterületen fogunk végighaladni.

A szöveges dokumentumok szerkesztése magában foglalja egyszerűbb dokumentumok (például szórólap, órarend), bonyolultabb dokumentumok (például kérvény, önéletrajz, körlevél) és nagyobb méretű dokumentumok hierarchikusan strukturált részeinek (tartalomjegyzék, hivatkozások, szójegyzék, ábrajegyzék) elkészítését, többletinformációk (akadálymentesítés, feliratozás, lábjegyzet, térképi pontokhoz rendelhető információk) elhelyezését, nem WYSIWYG jellegű szövegszerkesztést, és dokumentumok átalakítását is [1].

Ehhez a témakörhöz tartozik még a grafikus ábrák készítése, a képszerkesztés, a multimédiás és webes dokumentumok létrehozása, illetve szerkesztése. A cél az, hogy a diákok megismerkedjenek a grafikonok helyes használatával, az információk grafikus feldolgozásával, és elsajátítsanak olyan készségeket, melyek ahhoz szükségesek, hogy meglévő információkból azokhoz alkalmas diagramokat, ábrákat tudjanak készíteni, illetve elkészült ábrákat adott szempontok szerint ki tudjanak értékelni. A multimédiás tartalmakkal kapcsolatosan ismerniük kell ezek minőségével és formátumával kapcsolatos legfontosabb információkat, tisztában kell lenniük a jó minőségű felvételekhez szükséges környezeti, valamint eszközbeli követelményekkel, az esetleges hibák javításainak lehetőségeivel, és ily módon képessé kell válniuk videó, hang, és képanyagok megfelelő minőségű rögzítésére.

Minden felsorolt részterület tanulása akkor nyer igazán értelmet, ha konkrét feladatok megoldására használjuk, és mindegyik messzemenően alkalmas is arra, hogy más tantárgyak keretében is gyakorolható és hasznosítható legyen. A diákok képessé kell, hogy váljanak adott feladat megoldásához szükséges szöveges dokumentumok, ábrák, multimédiás elemek gyűjtésére és készítésére, azok összeállítására, és az információk környezetbe történő szakszerű beillesztésére. Ezt, illetve a korszerű kompetenciafejlesztési célokat figyelembe véve minden ide tartozó részterület esetén a problémaorientált megközelítés tűnik leginkább célravezetőbbnek, minél több együttműködést igénylő feladatokon (például iskolaújság készítés, rendezvényszervezés) keresztül. Ennek megfelelően nagyon ajánlott a projektmódszer alkalmazása, melyben a diákoknak önállóan kell egy témakörnek utánajárni, akár kutatómunkát végezni, és azt kisebb csoportokban feldolgozni, majd az osztály előtt, vagy

beadandó formájában bemutatni. A projektmódszert természetesen megelőzi valamilyen szintű ismerettanítás, melyhez a szemléltetést használjuk, amelyben végigvesszük lépésről lépésre a tananyag fontosabb elemeit, ezáltal rendszerezett ismereteket is átadunk, és mindemellett biztosítjuk a gyakorlati lehetőséget arra, hogy az ismereteket alkalmazni tudják, melyre megfelelő a projekt, vagy tanulói kiselőadás. Jó megoldásnak gondoljuk az elkészült munkák tanulókkal közösen történő értékelését előre kiadott szempontok szerint, ahol a csoport minden tagjának tevékenykednie kell ahhoz, hogy társaik elismerjék a munkájukat.

Ami az automatizálást illeti, egy tananyag be tudja mutatni az elméleti tudnivalókat, és akár életszerű feladatokon keresztül is el tudja magyarázni egyes funkciók működését, tartalmazhat példákat majdnem bármire, de nehezen tud választ adni a tanulóknak aktuálisan felmerülő „hogyan lehet azt úgy megcsinálni, hogy ...” jellegű kérdésekre. Kizárólag tananyag birtokában a tanulók a választ legfeljebb az előre elkészített példákban tudják kigyűjteni, ami az általuk megoldandó feladathoz képest *jelentős plusz munkát igényelhet*, és ennek következtében a diákok *motivációjának csökkenését* is eredményezheti. A tananyag továbbá nem tudna segíteni az *együtműködés bizonyos kérdéseiben* (például konfliktusok kezelésében), és nem tudná *értékelni* az elkészült munkát.

2.3. Problémamegoldás informatikai eszközökkel

Ebbe a témakörbe tartozik az algoritmizálás, programozás, adatkezelés táblázatkezelő és adatbázis-kezelő alkalmazásokkal, és a számítógépes szimuláció.

Az algoritmikus gondolkodás fejlesztésénél fontos, hogy a pedagógus ráébredje a diákságot arra, hogy az életükben rengeteg dolgot algoritmikusan végeznek úgy, hogy erről sok esetben nincs is tudomásuk. Ennek érdekében szükséges, hogy a tanár életszerű példákkal mutassa be az algoritmikus gondolkodást és annak elemeit, valamint azt, hogy miként írhatjuk le ezeket a lépéseket, mely ismereteket a diákok később a programozás alapjainak elsajátításakor már programok írásához is fel fognak tudni használni. A konkrét példákkal szemléltetett magyarázat és ismeretátadás után hasznos lehet, ha a tanulók is keresnek hasonló, életből kiragadott helyzeteket, és munkálatással elkészíthetjük velük egy általuk sokszor végzett, vagy legalábbis jól ismert tevékenység algoritmusát. A felismerés segítéséhez és a diákok munkájának értékeléséhez mindenképpen szükséges a pedagógus. Természetesen digitális tananyagban is számos életszerű példát le lehet írni, de ezek valószínűleg kevésbé lehetnek hatékonyak, mint ha *a tanár a diák saját gondolatmenetére reagálva segíti a megértést*. A folyamat jól automatizálható része lehet viszont az algoritmusok formális elemeinek ismertetése, valamint bizonyos típusalgoritmusok megismerése és azok előre megadott módon történő gyakoroltatása [6].

Ehhez a témakörhöz tartoznak a számítógép által használt egyszerű adattípusok, és azok közötti különbségek is. Ezt az anyagrészt magyarázattal célszerű ismertetni, melynek foganaaja akkor lesz, amikor a diákoknak ezeket programokban kell tudniuk felhasználni. Szükséges, hogy programnyelv specifikusan is végignézzük azt, hogy milyen módon kell használni az adott adattípusokat, és hogy a számítógépen ezek hogyan vannak reprezentálva. Ezeket az ismereteket oktatási tananyagokból is el lehet sajátítani. Valamivel bonyolultabb a kérdés az összetett adattípusok esetén, különösen, hogyha azokból többfelét tanítunk, hiszen a helyes adattípus kiválasztása már egy komplex megközelítést igényel, melynek elveit, példákkal együtt, le lehet írni a tananyagban, de a megfelelő használatához olyan jellegű gyakorlás szükséges, amelyben nagyon hasznos lehet *a tanárnak a diák megoldásához igazított visszajelzése*.

Ezen a területen belül tanítandó a programozás alapjainak elsajátítása, fejlesztőkörnyezetek használata is. Ebben építeni lehet az elsajátított algoritmikus ismeretekre, azok programozási felhasználására. A diákok a programozás elsajátítása közben képessé válnak fejlesztői környezeteket (IDE-eket) használni, valamint ezeken belül fordítani, futtatni, és fordítási hibákat javítani. A programozás elméleti tudásra épít, hiszen egy feladat megoldásához különböző matematikai, informatikai ismeretekre van szükségünk, valamint algoritmikus látásmódra, és problémamegoldó képességre.

Úgy gondoljuk, hogy a tananyagot magyarázattal egybekötött szemléltetéssel, valamint munkáltatással lehet a legjobban megtanítani. Először megtanítjuk az adott programozási nyelv sajátosságait, majd egyszerűbb példákon keresztül átvesszük az alapokat, ezek után pedig feladatokat oldunk meg, először közösen, majd további feladatokat osztunk ki, melyeket a tanulóknak önállóan, vagy csoportban kell megoldaniuk. Ehhez kapcsolódóan beszélnünk kell még a LEGO robotok használatáról. A LEGO robotok használatával a gyerekek játékosan fejlesztik programozási készségeiket, illetve szemléletesen láthatják a programozás eredményét. A robotok programozása fejleszti a gyerekek kreativitását, valamint olyan fejlesztői környezetet biztosít, melyben a diákok grafikus elemek felhasználásával könnyen tudnak programozni. A programozáshoz külön korcsoportokra lebontva használhatunk különböző robotokat. A LEGO robotok tanmenetbe illesztéséhez már oktatási tananyagok is elérhetők. Automatizálhatóság szempontjából egy tananyag (vagy robot) képes lehet arra, hogy az elméleti ismereteket bemutassa és előre megadott módon elmagyarázza, példákat is szemléltessen, de arra már valószínűleg csak korlátozottan, hogy *a diákok sajátos kérdéseire válaszoljon*.

A következő vizsgált téma az adatkezelés. Ennek első részeként a táblázatkezelést tárgyaljuk, melyet gimnáziumban táblázatkezelő alkalmazásokkal tanítunk. A diákoknak meg kell tanulniuk az alkalmazás használatát, adatokat táblázatba rendezni, azokon műveleteket, függvényeket alkalmazni, valamint ezekből az adatokból grafikonokat, ábrákat létrehozni. Adatok rendszerezésére még adatbázisokat is használhatunk, melyek logikailag, valamint tartalmilag egységbe zárják az adatokat. Az ismeretszűrés során a tanulók megtanulják, hogyan kell adatbázist létrehozni, mi az adattábla, rekord, mező, valamint, hogy milyen kapcsolatok lehetnek az adattáblák között. Ezen témakörhöz tartoznak még az adattábla kulcsok, a külső forrásból történő adatbázis importálás, illetve az adattáblákon végezhető különböző szűrések. Ebben a témakörben célszerű végigvenni az adatbáziskezelő alkalmazás funkcióit, valamint példákat áttekinteni a különböző szűrésekhez kapcsolódóan. Az adatbázisok alkalmazhatóságánál tanítandó ismeretként felmerülnek az útvonalkereső applikációk is, melyek különböző adatbázisokat használnak helyadatok tárolásának céljából.

Egy digitális tananyag alkalmas lehet arra, hogy absztrakt eszköz orientált, fogalomorientált, műnőorientált, vagy funkcióorientált módszerek bármelyikével megtanítsa a fogalmakat, a szoftverek használatát, illetve az ismeretek érdekesebb vagy fontosabb alkalmazásait, viszont a diákok számára valószínűleg legközelebb álló és leghasznosabb problémaorientált tanítási módszerre már valószínűleg csak korlátozottan lehet alkalmas a más esetekben is említett diákokhoz való alkalmazkodás nehézségei miatt.

Végül, a számítógépes szimulációkat illetően, egy digitális tananyag sok érdekes szimulációt mutathat be, ezeket megfelelő leírással és felhasználóbarát megvalósítással a diákok önállóan tanulmányozhatják és megérthetik, ezért úgy gondoljuk, hogy ennek a témakörnek a tanítása teljes mértékben automatizálható, vagy más tantárgyakhoz delegálható lehet.

2.4. Információs technológiák

Az információs technológiák témakörébe tartozik az információk keresése, azok etikus felhasználása, az online kommunikáció, annak normái, mobiltechnológiai ismeretek, illetve az e-Világ ismerete.

Kezdjük az információkereséssel. Az olyan információk kereséséhez, melyek valószínűleg valamilyen tematikus oldalakon találhatóak meg könnyebben, a diákoknak ismerniük kell néhány ilyen oldalt, illetve rendelkezniük kell iránymutatásokkal arra vonatkozóan, hogy milyen oldalakon próbálkozzanak, és adott esetben – hogyha az például egy könyvtár vagy adatbázis oldala -, akkor tudniuk kell kitölteni az ott felkínált adatlapokat. A keresőprogramok használatához fontos a keresőkérdések megfelelő megfogalmazása, az információk szűrése keresőoperátorok segítségével, a források vizsgálata hitelesség, az információk elemzése pedig megbízhatóság és minőség szempontjából. A diákoknak tisztában kell lenniük azzal, hogy a keresőmotorok nem feltétlen relevancia és megbízhatóság szerint rendezik a találatokat, ismerniük kell azokat a technikákat, amelyekkel valószínűsíthetik az információk megbízhatóságát. Végül, a diákoknak vizsgálniuk kell a megtalált információk

felhasználhatóságának feltételeit is, és ismerniük kell az etikus forrásmegjelölés szabályait, melyek nem csak a digitális, hanem a nyomtatott dokumentumokra is vonatkoznak. Érdemes példákat mutatni helyes és helytelen forrásmegjelölésre, valamint hangsúlyozni az etikátlan forrásmegjelölés jogi következményeit. Módszertani szempontból, hogyha arra törekszünk, hogy mindezeket a diákok ne csak megtanulják, de a későbbiekben alkalmazzák is, akkor ennek fontosságáról meg is kell győznünk őket, amihez hasznos lehet, ha konkrét példákon megtapasztalják, hogy az általuk megtalált és igaznak gondolt információ lehet hamis, illetve példákat mutatunk az etikátlan vagy jogellenes információ felhasználás következményeire. A tanultak gyakorlására adhatunk olyan feladatot a tanulóknak, hogy valamilyen témában többen gyűjtsenek információkat (például olyanban, amiből tudjuk, hogy az első találatok egy része hamis lesz), készítsenek azokból egy közös beadandó dolgozatot vagy kiselőadást (ezen a ponton ki kellene derülnie az ellentmondásoknak, így esetleges további kutatásokkal elemezniük kell az információk helyességét is), a felhasznált források megfelelő feltűntetésével. Érdemes végül az elkészült munkákat közösen kiértékelni. Az információkereséshez hasznos oldalak, keresési technikák tanítása, valamint az etikus forrásmegjelölés tanítása kivitelezhető oktatási tananyagokkal vagy robotokkal, részben az információk hitelességi és megbízhatósági vizsgálatának tanítása is, bár utóbbi esetben a *logikai ellentmondások felismerésére és tanítására* valószínűleg a tanár alkalmasabb, ahogyan arra is, hogy olyan *aktuális* példákat találjon, amelyekre éppen akkor keresve ellentmondásos találatok lesznek.

A diákok nagy része már kisebb kortól kezdve napi szinten használ mobiltelefont, ily módon rendelkezik alapvető felhasználói ismeretekkel, viszont egyrészt az iskola arról szól, hogy a tanítandó ismeretekkel nem csak a diákok egy részének, hanem mindenkinek rendelkeznie kell, másrészt a diákok ismeretei különbözőek és hiányosak lehetnek, ezért a mobiltechnológiai ismeretek tanítása nem kerülhető ki. Ezen ismeretek tanítási módszertana hasonló az informatikai eszközök tanításához, ezért az oktatás automatizálásának szempontjából is az ott leírtak érvényesek.

Az online kommunikációra vonatkozóan tanítani kell annak technikai lehetőségeit, előnyeit, veszélyeit, és védekezési lehetőségeit. Napjainkban rengeteg online kommunikációs program létezik, melyek lehetővé tesznek páros vagy csoportos, írott, hanghívásos, vagy videóhívásos beszélgetéseket, írott vagy képi információk megosztását, esetlegesen sajátos szabályozásokkal, korlátozásokkal. Fontos a diákokkal megérinteni, hogy ezek a programok eszközök, melyeket lehet nagyon hasznosan alkalmazni, ugyanakkor nem megfelelő használatuk komoly veszélyeket jelenthet. Feltételezzük, hogy egy modern oktatási rendszerben a diákok egyre gyakrabban fognak találkozni a kommunikációs programok és eszközök hasznos alkalmazásaival az oktatásban ([2, 4]), amely helyzetekben sokszor szükség van a tanárra, mint a *szervezőre*, aki az *adott körülményekhez, adott diákokhoz igazítva*, a használat közben kialakult *helyzetekre reagálva* irányítja az oktatást. Mindez természetesen érvényes az informatika tananyagok oktatására is, beleértve a kommunikációs programok és eszközök oktatását. Az online kommunikációs lehetőségek használatával kapcsolatosan talán a legnehezebb feladat a diákok *nevelése* ezek etikus és biztonságos használatára (az adatvédelemtől az elektronikus kommunikáció együttműködési szabályaiig), ugyanis ez esetben nem elegendő, ha a diák tudja (és egy számonkérésnél képes elmondani), hogy hogyan *kellene* ezeket alkalmazni, hanem nagyon fontos, hogy *meggyőzzük* arról, hogy ezeket akkor is a tanultaknak megfelelően használja, amikor azt a tanár nem látja. Nyilvánvaló, hogy az etikai, jogi és biztonsági ismereteket online tananyaggal is meg lehet tanítani, és valamilyen szinten meggyőzni is lehet (érvekkel, tanulságos videókkal), ugyanakkor a *beszélgetés, a résztvevők tapasztalatai, a tanár diákok gondolataira reflektáló érvei valószínűleg ebben további jelentős hozzáadott értéket tudnak képviselni* [11].

Végül, az e-világ tanítása magában foglalja az e-állampolgársági ismereteket, e-szolgáltató-sokat, e-ügyintézéseket, és e-kereskedelmet. Ebben az esetben is, a szolgáltatások elméleti és technikai ismereteinek megtanításán túl, nevelő tevékenységet is kell folytatni annak érdekében, hogy a diákok ezeket etikusan és biztonságosan használják. Rá kell mutatni az egyes szolgáltatások tipikus veszélyeire, és meg kell győzni a diákokat arról, hogy használják a rendelkezésre álló védekezési lehetősége-

ket. Módszertani szempontból ugyanolyan megközelítések és megfontolások érvényesek, mint az online kommunikáció tanításánál, így az oktatás automatizálásának lehetőségei is hasonlóak.

3. Következtetések

Először foglaljuk össze, hogy véleményünk szerint mit várhatunk általában az oktatásban az online tananyagoktól, a robotizálástól és a mesterséges intelligencia fejlődésétől?

Egy módszertanilag jól összeállított digitális tananyag, illetve egy képzett robot lehet nagyon informatív, videókkal, interaktivitással, és egyébekkel (például játékosítással) kiegészítve nagyon sok ismeret akár élvezetes megtanítását is lehetővé teheti. Képes lehet arra is, hogy figyelje, hogy a diákok a tananyaggal foglalkoznak-e, olyan jellegű tevékenységet végeznek-e, mint amit a számukra kiadott feladat előír ([5,9,10]), a diákok minden tevékenységét naplózza, és ezáltal sokkal pontosabb visszajelzést adjon arról, hogy a diákok mit értettek meg nehezebben, mint amit a tanár a hagyományos óratartás alkalmával észlelni tudna. Tehát, vannak olyan oktatási feladatok, melyeknek elvégzésére ezek az eszközök a tanárral egyenértékűen vagy akár a tanárnál is jobban képesek, és jelenleg úgy tűnik, hogy ezek közül is kevés olyan tevékenység van, amelyhez feltétlen osztálytermi megjelenésre lenne szükség. Ily módon az ismeretek megtanításának egy része a jövőben rábízható lehet otthon megtanulható online tananyagokra, ami az iskolai óraszám csökkenését eredményezheti, melynek mértéke tantárgyanként nagyon eltérő lehet. Megjegyzendő, hogy az még külön kidolgozandó, hogy hogyan lehet a diákokat rávenni arra, hogy a házi feladatként kiadott tananyagokat megtanulják, és ez mennyiben szaktanári, illetve általános pedagógiai feladat.

Az előző fejezetekből azt is láthatjuk, hogy vannak olyan tevékenységek is, amelyekhez a tanár nélkülözhetetlen, vagy legalábbis jobb eredmény várható tőle. Tekintsük át most összegezve a legfontosabb ilyen feladatokat!

Először is, a tanár mutatott értékrendje és viselkedése mintaként szolgálhat a diákok számára, különösen olyan helyzetekben, amikor nevelő tevékenységet kell kifejtenie. Az informatika esetében ilyen jellegű tevékenység a diákok meggyőzése arról, hogy a tanultakat akkor is alkalmazzák, amikor ezt a tanár nem tudja ellenőrizni. A meggyőzés hatékonyságát pedig jelentősen növelheti az, ha az ilyen témákat közösen megbeszélük, megvitatják, a résztvevők elmondják tapasztalataikat, melyek sokkal életszerűbben hathatnak, mint a tananyagban ismeretlenekről bemutatott példák, a tanár pedig a diákok aggályaira, ellenérveire reflektálhat, szemben a digitális tananyaggal, amelyben csak egy általános, előre megadott érvsorozat lehet leírva. Ugyanakkor, a tananyag közös megbeszélése olyan esetekben különösen hozzájárul a tanultak maradandóbb megjegyzéséhez, amikor ez közösségi élményként a diákok érzelmeire is hatással van [7,8]. Hasznos lehet továbbá közösen megbeszélni és értékelni a diákok által elkészített feladatokat is, egyrészt, mert tanulhatnak egymás hibáiból, másrészt, mert az, hogy a diák össze tudja mérni a tudását a többiekével, ösztönzőleg hathat a teljesítményére.

A digitális tananyagokkal szemben a tanár azonnal választ tud adni a tananyaggal kapcsolatosan a tanulóknál aktuálisan felmerülő kérdésekre, melyekre a válaszokat bizonyos esetekben a tanulók vagy csak jelentős plusz munkával találják meg, vagy ha megtalálnák is, nem biztos, hogy megértenék. Továbbá, vannak olyan ismeretek (például algoritmusok és programozás témakörében), amelyeket véleményünk szerint problémaorientáltan célszerű tanítani, vagy még egy jó minőségű digitális tananyagból is nehéz lehet megérteni, illetve a megértéshez szükség van a tanulók által készített munkák olyan értékelésére, melynek keretében a diák *a saját megoldásához, gondolatmenetéhez illeszkedő* visszajelzéseket, tanácsokat és válaszokat kap.

A digitális tananyagokkal szemben a tanár olyan ismeretek tanításában is hozzáadott értéket képviselhet, amikor bizonyos tapasztalati készségek átadásáról van szó (mint például a hamis hírek fel-

ismerése), illetve a tananyagnak napra pontosan aktuálisnak kell lennie (mint például az internetes kereséshez használt példák), hiszen egy digitális tananyag aligha fog (néhány) naponta frissülni.

Végül, de nem utolsó sorban a tanárra szükség van úgy is, mint szakmai szervezőre, aki a tananyaghoz, az adott körülményekhez, adott diákokhoz igazítva, a használat közben kialakult helyzetekre reagálva irányítja az oktatást. Különösen fontos ez olyan pedagógiai módszerek alkalmazásánál, melyek szervezést igényelnek, hiszen jelenleg nehéz elképzelni, hogy akár egy robot (vagy digitális tananyag) megfelelően elvégezné a tanulók szervezését, és segítene az együttműködés során kialakuló problémák, konfliktusok megoldásában.

A fentiekből azt valószínűsítjük, hogy az informatika területén, ugyan valamivel kevesebb óraszám, de tanár által tartott órákra akkor is szükség lesz, ha rendelkezésre fognak állni nagyon jó minőségű digitális tananyagok és tanító robotok. A tanár szerepe viszont valószínűleg megváltozik, tárgyi ismeretek helyett tapasztalati, megértést segítő ismereteket fog átadni, szerepe inkább az oktatási folyamat megfelelő megszervezése, az érdeklődés felkeltése, az ismeretátadás élményszerűvé tétele, a motiválás, a megértés segítése, és a diákok gondolkodásának és viselkedésének fejlesztése lesz. Természetesen ehhez a tanárnak is rendelkeznie kell kritikus gondolkodásmóddal, és képesnek kell lennie alkalmazkodni a folyamatosan változó oktatási feltételekhez és lehetőségekhez.

Mi következik mindebből? Úgy gondoljuk, hogy egyrészt, fontos lenne az informatika módszertan terén intenzív kutatásokat folytatni abban az irányban, hogy hogyan lehet a különböző témakörökhöz tartozó ismereteket érdekesebben, élményszerűen, különböző (például együttműködést fejlesztő) módszerekkel tanítani, és - különösen az információs technológiák kihívásaira való tekintettel – a diákok gondolkodását és viselkedését megfelelően fejleszteni. Másrészt, ezekre támaszkodva, a tanárok képzésében *sokkal* nagyobb szerepet kellene kapnia a szakmódszertan, kommunikáció (különösen magyarázás, érvelés, előadásmód, konfliktuskezelés), a szervezés, és az információs technológiák (és azok használati lehetőségeinek) oktatásának.

Irodalom

1. Szlávi Péter, Zsákó László: *Informatika oktatása: Alkalmazói feladatok megoldása*, https://people.inf.elte.hu/szlavi/TAMOP-2/EgybenGeneralva/lecke5_lap4.html#hiv2 (utoljára megtekintve: 2018.10.27.)
2. Dr. Abonyi-Tóth Andor, Dr. Turcsányi-Szabó Márta: *A digitális írástudás fejlesztésének lehetőségei*, Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft., Digitális Pedagógiai Osztály, IKT Módszertani Iroda, 2015, <http://dl-sulinet.educatio.hu/download/letoltheto-dokumentumok/Digitalis-irastudas.pdf>, (utoljára megtekintve: 2018.11.01.)
3. Megan Poore: *Hogyan használjuk a közösségi médiát az oktatásban?*, Wolters Kluwer, Budapest, 2015.
4. Dr. Abonyi-Tóth Andor, Dr. Turcsányi-Szabó Márta: *A mobiltechnológiával támogatott tanulás és tanítás módszerei*, Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft., Digitális Pedagógiai Osztály, IKT Módszertani Iroda, 2015, https://www.educatio.hu/pub_bin/download/tamop311_II/eredmenyek/ml_learning/ml_learning_kotet.pdf (utoljára megtekintve: 2018.11.01.)
5. Natasha Smerling: Why teachers will never be replaced by robot, Study International, 2017 október 16., <https://www.studyinternational.com/news/robot-teachers/> (utoljára megtekintve: 2019.02.03.)
6. Zoltán Kátai, Erika Osztján, Géza Károly Vekov: *Promoting computational thinking by artistically enhanced algorithm visualization*, SAPIENTIA University, INFODIDACT 2016, Zamárdi.
7. Vass Vilmos: *Személyre szabott tanulást támogató tanári kompetenciák*, VI. nemzetközi Inkluzív iskola, inkluzív társadalom tudományos szimpózium tanulmánykötete, 2017. november 8–9-én Komárom.
8. Dr. Freund Tamás: *Tanulási folyamatok és belső világunk*, Magyar Szemle, Új folyam XV. 11-12. szám, 2017. november 20.

9. NCTEFL India: *Human Teachers Vs Robot Teachers: Who Are The Best For The Changing Times?*, 2018. május 9., <https://medium.com/@NcTeflIndia/human-teachers-vs-robot-teachers-who-are-the-best-for-the-changing-times-f9368b5796aa> (utoljára megtekintve: 2019.02.03.)
10. Lina Narbutaitė, Robertas Damasevicius, Egidijus Kazanavicius, Sanjay Misra: *Using Collaborative Robotics as a Way to Engage Students*, Towards Extensible and Adaptable Methods in Computing, pp.385-397, DOI: 10.1007/978-981-13-2348-5_29, 2018 július.
11. Holló Csaba: *Álprofilok használata az etikus és biztonságos internethasználat tanításában*, INFODIDACT 2018.