

Póta Mária

## Újszerű módszerek – eredményesebb matematikaoktatás?!\*

A tudás alapú társadalom megteremtésének feltétele az oktató-nevelő munka minőségi változása, a tanulóknak rejlő érték és tehetség felfedezése, gondozása és a sikerorientált életpálya igényének kialakítása. A cél, hogy hatékony pedagógiai módszerek birtokában, a matematikaoktatás már létező, jól bevált gyakorlatának kiszélesítésével, új lehetőségek harmóniájának megteremtésével, újszerű eszköztár kiépítésével, motiváló, támogató környezetben lehetőségeinkhez képest minél több tanulót segítsünk matematikai fejlődésében, gondolkodásában, általános intellektuális és speciális matematikai képességeinek feltárásában.

Az elmúlt évtizedekben kezdődött és napjainkban is tartó információs forradalom, a technika és a tudományok területén zajló robbanásszerű minőségi és mennyiségi fejlődés komoly mértékben hatott és hat az élet minden területén, így a nevelés-oktatás, tanítás-tanulás folyamataiban is. Az oktatásszervezés, a tanulási tartalmak, az iskolarendszer azonban messze lemaradt a változások generálta új igények kielégítésében, ezért nem képes megfelelni napjaink elvárásainak, amit a különböző nemzetközi mérések is igazolnak.

### A NEMZETKÖZI MÉRÉSEKEN ELÉRT EREDMÉNYEKRŐL

„A nemzetközi felmérések szerint a 16–65 év közötti magyar lakosság kétharmada funkcionális analfabéta, az iskoláskorú gyerekek több mint fele képtelen arra, hogy önálló olvasással önállóan tanuljon, a hazai diplomások írás-olvasás teljesítménye pedig pontosan olyan szintű, mint a svédországi általános iskolát végzetteké.”<sup>1</sup>

Hogy valami baj van a honi közoktatással, azzal először és igen váratlanul a PISA 2000 felmérés szembesítette az oktatáspolitikai szereplőit, pedig a problémák gyökere sokkal mélyebbre nyúlik, hiszen a hazai adatok szerint az iskolák lassan, de folyamatosan javuló finansziális lehetőségei mellett – egyre magasabb képzettséggel rendelkező tanárok oktattak egyre kevesebb gyermeket egyre kisebb létszámú tanulócsoportokban – az iskolai teljesítmények három évtizede folyamatosan romlanak.

\* A tanulmány a változások kora – 3 I Akadémián (2009. március 3–5., Bükfürdő) tartott előadás bővített változata.

<sup>1</sup> SZILÁGYI GYULA: *Megbukott az iskola? Magyarország felfedezése* sorozat. Osiris Kiadó, Budapest, 2004.

Nemcsak olvasásból, biológiából, fizikából, matematikából teljesítettek egyre gyengébben a tanulók, hanem a konkrét tantárgyakhoz nem köthető szövegértés és logikus gondolkodás területén is.

A korábbi nemzetközi és hazai pedagógiai felmérések jelentős mértékben a tantervekre épültek. Ezen a szemléletmódon változtatott alapvetően a PISA-felmérés, amely a társadalom (azon belül is elsősorban a munka világa) által elvárt tudást, a mindennapi életnek való megfelelést vizsgálta. Az érvényesülés, a karrier napjainkban már nemcsak a szűken vett hazai piac igényeinek való megfeleléssel érhető el, hanem az európai elvárásokhoz is igazodni kell.

Az európai piac keresleti és kínálati oldalát egyaránt az európai célrendszer irányítja, amelynek legfontosabb összetevői az alkalmazkodóképesség, a foglalkoztatás, az önmegvalósítás és az aktív állampolgárság.

Hazánkban a „tizenöt éves diákok közel fele nem éri el azt a szövegértésbeli szintet, amelyet az OECD-országok a munkaerőpiacra való sikeres belépés feltételének tartanak”.<sup>2</sup> Ez a probléma egyre erőteljesebben jelentkezik az összes tudományterületen, így a matematikában is.

A tárgyi és személyi feltételeiben folyamatosan javuló oktatási rendszer képtelen megállítani az írás-, olvasásnélküliség újratermelődését, sőt az általános iskolások olvasási teljesítményeit dokumentáló adatok alapján annak bővített újratermelődése prognosztizálható. Egy 1993-ban végzett vizsgálat szerint egy gimnazistákból, szakközépiskolásokból és szakmunkásképzős diákokból álló reprezentatív csoportnak csupán a 7%-a volt képes önálló olvasás alapján önállóan tanulni, és 51%-uk semmit sem értett abból, amit nagy nehezen kibetűzött.<sup>3</sup>

Ezek az adatok azt bizonyítják, hogy a hagyományos módon szervezett közoktatás, a merev tananyagtartalmak, vagyis *napjaink általánosan jellemző közoktatási gyakorlata nem teszi lehetővé az európai elvárásoknak való megfelelést*. Főleg annak ismeretében kell sürgetni a változásokat, hogy 2004 márciusában az Európai Bizottság „A közösségi oktatási és képzési programok új generációja 2006 után” címmel elfogadott egy közleményt, amellyel egy olyan integrált, egész életen át tartó tanulási program létrehozásának szándékát jelezte, amely magában foglalja a jelenlegi belső oktatási és képzési programok együttesét. Az integrált program általános célkitűzése, hogy az egész életen át tartó tanulás révén hozzájáruljon a tudásalapú társadalom fejlesztéséhez.<sup>4</sup> Ennek értelmében az Európai Unió 2007 januárjától új oktatási és képzési programját az „Egész életen át tartó tanulás programja” néven hirdette meg, és pályázati tevékenységét is ennek a projektnek rendeli alá.

Az új programnak való megfelelés új, piacorientált szemléletmód elterjedését teszi szükségessé az oktatásban: *az iskola legyen szolgáltató jellegű*, vagyis nyújtson olyan pedagógiai szolgáltatásokat, amelyeknek az igénybevétele biztosítja a tanulók majdani versenyképes-

2 SZILÁGYI GYULA: i. m.

3 Uo.

4 KITLEY GÁBOR (szerk.): Közösségi Programok Kézikönyve (www.euoldal.hu).

ségét, a piacon kedvezően értékelt tudásanyag birtoklását. A tanulás már nem fejeződik be a közép- vagy felsőfokú oktatás utolsó évfolyamán, hanem akár életünk végéig folytatódhat, mivel az oktatási rendszer különböző szintjein megszerzett tudás viszonylag gyorsan elavul, és a munkaerőpiac igényei is egyre nagyobb ütemben változnak.

A kompetenciák fejlesztésének fontossága a PISA 2000 felmérés után teljesen nyilvánvalóvá vált az oktatásirányítás előtt is. Az élethosszig tartó tanulás, a munkaerőpiac igényeinek figyelembevétele az oktatás és képzés során, az európai elvárásoknak való megfelelés az oktatás területén, az informatika rohamos térhódítása és a munka világában való gyors és széles körű megjelenése új utak, módszerek, tananyagok, pedagógusi magatartás elterjedését tették és teszik szükségessé, és egyre inkább igényné válik az oktatási rendszer egészének átalakítása.

Ennek szellemében a 2003. évi Nemzeti alaptanterv már kiemeli a „kommunikációs, a narratív, a döntési, a szabálykövető, a lényegkiemelő, az életvezetési, az együttműködési, a problémamegoldó, a kritikai, valamint a komplex információk kezelésével kapcsolatos képességeket, kulcskompetenciákat”<sup>5</sup> mint a fejlesztés elemeit. A 2007. évi Nemzeti alaptanterv pedig az alábbiak szerint veszi át az Európai Bizottság által 2005-ben elfogadott kompetenciarendszert.

Kulcskompetenciák Európai Bizottság 2005	Kulcskompetenciák a NAT 2007 szerint
Anyanyelven folytatott kommunikáció	Anyanyelvi kommunikáció
Idegen nyelveken folytatott kommunikáció	Idegen nyelvi kommunikáció
Matematikai kompetencia és alapvető kompetenciák a természet- és műszaki tudományok terén	Matematikai kompetencia Természettudományos kompetencia
Digitális kompetencia	Digitális kompetencia
A tanulás (meg)tanulása	A hatékony, önálló tanulás
Interperszonális, interkulturális, szociális és állampolgári kompetencia	Szociális és állampolgári kompetencia
Vállalkozói kompetencia	Kezdeményezőképeség és vállalkozói kompetencia
Kulturális kifejezőképesség	Esztétikai-művészeti tudatosság és kifejezőképesség

A PISA-mérések mellett négyévente egy másfajta megmértetésben is részt vesznek tanulóink, ez a TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study). A 2007-es TIMSS eredményeit 2008 őszén hozták nyilvánosságra. Az eredmények, amelyek az OH-OKÉV honlapján részletes elemzéssel megtekinthetők, igen biztatóak. A felmérésben, mely a negyedik és nyolcadik évfolyamos tanulók matematikai és természettudományi képességét vizsgálja, 2007-ben összesen 59 ország és vett részt. A magyar tanulók a negyedik és a nyolcadik évfolyamon is jobban teljesítettek a nemzetközi átlagnál.

<sup>5</sup> Nemzeti alaptanterv 2003. Oktatási és Kulturális Minisztérium, Budapest, 2003.

Matematikából az összehasonlítás szempontjából számunkra fontos nyolcadikos tanulók kiemelkedő eredményt értek el, csak négy távol-keleti ország teljesített jobban: 539 standardpontos eredményt nyújtottak a magyar tanulók. A természettudományos felmérésben a nyolcadik évfolyamos diákok Angliával és Csehországgal együtt a legjobb eredményt érték el az európai országok között, kimagasló eredményükkel korosztályuk élvonalában vannak a világon. A magyar diákok mindkét korosztályban és a mért területeken a legjobb harmadban végeztek.

De akkor melyik az igazi eredmény? Megállapíthatjuk, hogy mindkettő. A különbség alapvetően abban rejlik, hogy a feladatok megfogalmazásának bonyolultsága, a feladatok „tálalása” nagymértékben eltérő. Míg a PISA feladatai hosszabbak, részletesebb a körítés, a tudás alkalmazását követelik, addig a TIMSS feladatai rövidebbek, lényegre törőbbek, a szövegértési gondokkal küzdők számára jobban kezelhetőek, és a PISA-hoz képest több közöttük a tudásmérő, rövid feladat.

A nemzetközi mérésekben nyújtott hullámzó teljesítményünk is annak a következménye, hogy a feladatlapok nem azt mérték, amiben a magyar tanulók hagyományosan jók, vagyis a lexikális, tényszerű tudást, hanem azokat a kompetenciákat, amelyek képessé teszik őket a személyes fejlődésükhöz, jövőbeni foglalkoztatásukhoz és aktív állampolgárságukhoz szükséges alapvető életvezetési készségek elsajátítására. E kompetenciaterületek jelentős része csak *tantárgyakon átívelő módon fejleszthető*, ennek azonban a jelenlegi gyakorlat ellentmond, mivel a közoktatásra jellemző tantárgyi struktúra eléggé merev, rugalmatlan.

Mindezek mellett fontos kiemelni a PISA- és a TIMSS-mérések közös hozadékát, azt, hogy Magyarországon a szülők iskolai végzettsége és ezzel összefüggésben a család gazdasági és szociális háttere erősebben befolyásolja a magyar diákok eredményeit és jövőbeni kilátásait, mint más országokban. Ezt a problémát azonban nem könnyű orvosolni, és az oktatás önmagában nem is tudja megoldani. Csak átfogó társadalmi intézkedések eredményezhetnek javulást e téren. A pedagógusok feladata és felelőssége viszont az, hogy a tanulókat a hozzájuk igazított, testreszabott, változatos módszerekkel próbálják oktatni.

## KOMPETENCIA ALAPÚ BEMENETI MÉRÉS FŐVÁROSI SZINTEN

Az említett nemzetközi mérések és az Országos kompetenciamérés tapasztalatainak hatásaként az utóbbi években a főváros az addigiaknál is nagyobb figyelmet szentelt a tanulói kompetenciák fejlődésének. A közoktatás fővárosi rendszerére vonatkozó fejlődési irányok között első helyen említjük az *alapkészségek, kulcskompetenciák, a társadalmi és munkaerő-piaci beilleszkedést segítő ismeretek, készségek fejlesztését*. A fejlesztéshez elengedhetetlen hatékony és sikeres tanulási utak megtalálásához szükség van a korrekt és alapos helyzetfeltárássra, amelynek egyik lehetséges módja a középiskolák kezdő évfolyamán végzett bemeneti kompetencia alapú mérés, amely konkrét, mérhető és összehasonlítható információkat ad az egyes intézményekbe bekerülő tanulói kör összetételéről.

A pedagógiai diagnosztika egyik legkomplexebb feladata a tantervfejlesztésnek, a tanítási-tanulási folyamatok megtervezésének és a tantervi értékelésnek a támogatása, és ehhez fontos információkat adhatnak a 9. évfolyam bemeneti mérésének eredményei. Ezek az eredmények – amelyek az előzetes készségek és tudás mérése alapján születnek – támogatást nyújthatnak a tanulási szakasz kezdetén az oktatási feladatok megfogalmazásához, az aktuális pedagógiai döntések előkészítéséhez, megalapozásához, az optimális pedagógiai eljárások, tanítási módok kiválasztásához. Azáltal, hogy elvégezzük a mérés eredményeinek diagnosztikus elemzését, az eredmények megfelelő referenciaadatokhoz való viszonyítását, részletes információt szerezhetünk a mért területről.<sup>6</sup>

Az országos kompetenciamérések, valamint a TIMSS- és a PISA-mérés tapasztalatait felhasználva a főváros mint fenntartó kérésére végezte el a bemeneti mérést a Mérei Ferenc Fővárosi Pedagógiai Intézet.

A mérőeszközök elsősorban az eszköztudást és nem a tantervi követelmények elsajátítását mérték. A mérés célja a használható, alkalmazható tudás feltérképezése volt, alkalmazkodva a nemzetközi elvárásokhoz, amelyek az élethosszig történő tanulás, képzés igényét fogalmazzák meg, valamint alapul szolgálva a tizedik évfolyamon esedékes országos méréssel való összehasonlításhoz. A mérőeszközöket az MFPI szakértői, szaktanácsadói és vezető tanárai állították össze. A feladatlapból két változat (A és B) készült, az azonos feladatok sorrendjét variálva. Így valójában minden tanuló ugyanazokat a feladatokat oldotta meg.

A mérés a kilencedikes középiskolások alapvető matematikai eszköztudását és szövegértését vizsgálta. A kitűzött feladatok felölelték azokat a képesség- és tudáselemeket, amelyek megléte a sikeres középiskolai tanulás feltételeit jelentik, illetve amelyek hiánya esetén nehézségekre, eredménytelenségre lehet számítani.

A matematikai eszköztudás mérési eredményeinek elemzése mind az egyes kitűzött feladatok szempontjából, mind tematikusan, mind a kulcskompetenciákat vizsgálva a középiskolai indulás nagy eltéréseit mutatja iskolatípusonként, illetve osztályonként.

A három iskolatípus – gimnázium, szakközépiskola, szakiskola – eredményei között nagyon nagyok a különbségek. Az átlagok 15-20% körüli különbséggel követik egymást a szakiskola, szakközépiskola, gimnázium sorrendjében. Az egyes iskolák, illetve osztályok között az azonos iskolatípuson belül is jelentős eltérések tapasztalhatók.

A legheterogénebb képet a gimnáziumok és a szakközépiskolák matematikaeredménye mutatja. Az adatok arra hívják fel a figyelmet, hogy a középiskolai oktatás folyamán különböző tennivalói vannak a fejlesztést megtervező munkaközösségnek, szaktanárnak, annak szem előtt tartásával, hogy az érettségét adó középiskoláknak egységes kimeneti követelményekre kell felkészíteniük tanítványait.

6 VIDÁKOVICH TIBOR: *Diagnosztikai pedagógiai értékelés*. In Gácsér József (szerk.): *Pedagógiai antológia II.* JGYTF, Szeged, 1993.

Igen öröndetes azonban az, hogy a szakiskolások teljesítménye is eléri a 20%-os szintet, ami az érettségi vizsgán már megfelelő minősítést hozhat kellő szinten tartás és fejlesztés esetén. Ennek mikéntje a munkaközösségek és a szaktanárok módszertani reper-toárjának függvénye.

Az eredmény ilyen alakulása minden bizonnyal egy olyan szemléletváltozásnak is köszönhető, amelyet az új típusú, kétszintű érettségi vizsga bevezetése igényelt mind a matematika, mind a többi közismereti tárgy esetén, és melynek hatása már elérte az általános iskolákat is. Ez figyelemre méltó, hiszen a matematika kötelező érettségi tárgy, és a szakiskolások jelentős része készül arra, hogy érettségi vizsgát tegyen. Tehát a gyengébb teljesítményt mutató matematikai területek, részfejezetek fejlesztése kiemelt feladat kell legyen. Igaz ugyan, hogy az érettségien nem csupán a transzfer szintjét elérő (kompetencia alapúnak mondható), hanem annál alacsonyabb értelmi tevékenységi szintet igénylő feladatok is szerepelnek, azok aránya és pontszámbeli értéke csak a feladatsor e részeinek hibátlan teljesítése esetén éri el összességében az elégséges megszerzéséhez szükséges szintet.

A matematika műveltségi terület jelentős részt vállal több kulcskompetencia fejlesztésében. Közülük legfontosabbak a *számolási képesség, a szövegértés, a problémamegoldás, a térbeli tájékozódás és kismértékben a szövegalkotás*. Ezek a fejlesztések időigényesek, különösen a gyenge diákok esetében. Mivel sok esetben a téves szülői és tanulói beidegződések (nekem sem ment jól, úgysem tudom megoldani...), valamint a nemtörődömség miatt az önálló otthoni munkára kevésbé lehet számítani, új eszközrendszer kell mozgósítani a hatékonyság növelése érdekében. Ezért is törekedtünk arra, hogy a szereplő feladatok többsége hasonlítson a tanulók által korábbról ismert matematikai jellegű vagy annak alkalmazását igénylő, társtudományokhoz, gyakorlati élethez köthető problémákhoz, ugyanakkor olyan feladatok legyenek, amelyek megmutatják azoknak az alapvető képességeknek a szintjét, amelyek a többi tantárgy tanulása szempontjából is meghatározóak, ezért kiemelten fontos szerepet játszanak.

A feladatok megoldottságából arra is következtethetünk, hogy a matematikai ismeretek mennyire mozgósíthatók ezeknek a – többnyire gyakorlati tartalmú – problémáknak a megoldásában. Megállapítható, hogy azok a feladatok nem okoztak problémát a tanulóknak, amelyek matematikai, fizikai, esetenként földrajzi, kémiai háttere az általános iskolában több oldalról megvilágított, begyakorlott volt. Ilyen típusú kérdésekre adott válaszaik megbízhatóan jó teljesítményt mutatnak, az ismert kiindulás után az alkalmazás is sikeres.

A mérési eredmények azt is jelzik, hogy a tanulók jelentős része még mindig nem rendelkezik a tudás megszerzéséhez szükséges *technikákkal*, és e téren kiemelt figyelmet kell fordítani a szövegértés fejlesztésére. A tanulók főként az olyan feladatokban voltak kevésbé sikeresek, amelyekhez elengedhetetlen a folyamatos, rendszeres tanulás, gyakorlás, ami egyébként a mért műveltségterület jellegénél fogva a sikeres haladás egyik kulcsa.

A mindennapi életben és az iskolai tanulmányok szempontjából egyaránt lényeges, hogy a tanulók biztos *számolási készséggel* rendelkezzenek, hiszen ez a matematikát felhasználó tárgyak, valamint a mindennapi élet és természetesen a matematika további eredményes tanulása szempontjából alapvető fontosságú.

A mérések tanulságai alapján mindenekelőtt a tantervi szempontokra hívjuk fel a figyelmet. Szükségesnek látszik az általános iskolai és a középiskolai tananyag, illetve a tantervi követelmények átgondolása, átszervezése, átütemezése a megtaníthatóság, elsajátíthatóság szempontjából. A pedagógiai programoknak már a kompetencia alapú tanterveket kell tartalmazniuk. *Ezek alapján újra kell gondolni, és ki kell dolgozni az iskola kompetencia alapú tanmeneteit is matematikából.*

Az általános iskola ugyanis azoknál a tanulóknál alapozza meg a középiskolai matematikai nevelés feltételeit, akiknek a többsége a gimnáziumi osztályokban jelenik meg. A szakközépiskolai tanulók ettől jelentősen lemaradnak, a szakiskolai osztályok tanulói pedig a minimális alapokkal sem rendelkeznek. Ezt messzemenően ajánljuk figyelembe venni a kilencedikes, majd az azt követő tanmenetek megalkotásakor.

## KERETTANTERVBŐL HELYI TANTERV

Az iskolák igencsak heterogén összetétele a *tevékenységformák* széles körének alkalmazását követeli meg a matematikatanároktól. Mivel az egyes iskolák a várható felhasználói körnek megfelelően tervezhetik meg pedagógiai programjukat, ezen belül a mért műveltségterületek szaktárgyi programjait is, világosan kell látni, hogy az igényes tanítási-tanulási folyamatok megvalósításán munkálkodhatnak-e, vagy *inkább a hiányok pótlása, a felzárkóztatás*, esetleg mindkét terület kerül a figyelem középpontjába. Ezért az induló helyzet reális felismerésén túl a tanítási-tanulási folyamat nagyon fontos induló mozzanata a tapasztaltakat figyelembe vevő munkaközösségi és szaktanári tervezőmunka.

Sok iskola adaptált kerettantervet próbál használni, és igyekszik azt több-kevesebb sikerrel a saját képére formálni. A tantervkészítés tudományának alkalmazásához ismernünk kell a matematika kompetenciarendszerét, meg kell határoznunk a fejlesztendő területeket és a fejlesztés módjait. A helyi tanterv kompetencia alapúvá formálásához összegyűjtöttünk néhány fejlesztendő kompetenciaterületet, amely a matematika csaknem minden témakörében szerepel.

Fejlesztendő kompetenciák, fejlesztési feladatok:

- írásbeli, szóbeli, grafikus, elektronikus kommunikáció alapjainak fejlesztése;
- komplex információk kezelése;
- matematikatanulási technikák megismertetése;
- kritikai gondolkodás;
- szabálykövető képesség kialakítása;
- egyszerű algoritmus követése, értelmezése, készítése képességének fejlesztése a gyakorlati problémák helyes megoldásának érdekében;
- matematikai szemlélet és eszközhasználat fejlesztése.

Az alkalmazott szakmódszertani eljárások közül az aktív egyéni vagy kiscsoportos *tanulói tevékenységre alapozó feldolgozásra*, a sokoldalú szemléltetés és a *differenciálás szükségességére* hívjuk fel a figyelmet.

## Csoportok tervezése, foglalkoztatása, kooperatív technikák

Az eredmények javítása érdekében a tanítási-tanulási folyamat reformszemléletű megújítására van szükség. A pedagógusoknak minél szélesebb körben meg kellene ismerniük a reformpedagógiai irányzatok, alternatív oktatási-nevelési kezdeményezések elemeit. A sikerhez elengedhetetlen, hogy a pedagógusok motiváltságot érezzenek a továbbképzéseken való részvételre, az új módszerek megismerésére és alkalmazására, amit különböző pályázatok is támogatnak.

A középiskolában *nagy arányban megjelenő gyenge előképzettségű tanulók* fejlesztése pedagógiai és szaktárgyi szempontból egyaránt állandó szaktanári jelenlétet, a diákok egyéni haladási tempóját figyelembe vevő *differenciált munkát* igényel. Ezt nagy létszámú csoportokban nem lehet megvalósítani, feltétlenül csoportbontásra van szükség. A gyenge munkafegyelmű, tanulásban alulmotivált diákok esetében a rendszeres visszajelzés, számonkérés elengedhetetlen. A kis egységekben megfogalmazott, így teljesíthető követelmények megadhatják a siker lehetőségét, az értelmes tanulás örömet.

A munka világában ma már egyre ismertebb a projekttervezés és projektvégrehajtás fogalma. A *projektpedagógia* olyan tanulásszervezés, amelynek középpontjában valamilyen elvégzendő tevékenység vagy probléma áll, és a hangsúlyt az ismeretek megszerzésének, a képességek fejlesztésének folyamatára helyezi. Idetartozik a projekt- vagy témahét fogalma is. A projektmódszer a tanulói tevékenységek tudatos tervezését igényli, a megismerés fő forrásává a tanuló tapasztalatát, érdeklődését, tevékenységét teszi. A tevékenység-központúság biztosítása a közös tanítási-tanulási folyamatban speciális módszertani eszköztár meglétét feltételezi a pedagógus részéről. Ennek a speciális módszertani eszköztárnak, közte a *csoportmunka* módszerének a megismerése és alkalmazása lehet a fejlesztés egyik útja.<sup>7</sup>

A csoportmunka és a páros munka (nem összetévesztendő a csoportos jellegű egyéni tevékenységgel!) módszere fokozottan biztosítja a tevékenység-központúságot és a feladat érdekességét, különlegességét, összetettségét, újszerűségét, ami a figyelem fenntartásának fontos eszköze, hisz ezáltal valósul meg az információk megértése, szelektálása és feldolgozása. A mérőlapok feladatainak többsége úgy ellenőrzi a szöveg megértését, hogy információkra kérdez rá, fontos tehát a figyelem fejlesztése, minél hosszabb ideig tartó, minél nagyobb terjedelmű és minél intenzívebb ébren tartása. A tanulás aktívvá tételével, érdekes, változatos, játékos feladatok kitalálásával a csoportmunka keretein belül a *figyelem is eredményesen fejleszthető*.<sup>8</sup> A csoportmunka kiválóan alkalmas a tanórai differenciálásra, vagyis az egyéni különbségek figyelembevételére, az egyénre szabott fejlesztésre.

A matematikai feladatmegoldás összetett gondolkodási folyamat, feltétele a tanuló meglévő tudása, a hosszú távú memóriában tárolt tudásstruktúrája. Ezért fontos a tanítási órán az előkészítés, melynek során felrisszítjuk az új dolgok megértéséhez szükséges tudást. Ehhez jól megtervezett kérdések kellene, melyek biztosítják a megértés fejlesztését.

7 MERÉNYI-SZABÓ-TAKÁCS (szerk.): 101 ötlet innovatív tanároknak. Jedlik Oktatási Stúdió, Budapest, 2006.

8 ADAMIKNÉ JÁSZÓ ANNA: *Anyanyelvi nevelés az ábécétől az érettségig*. Trezor Kiadó, Budapest, 2001.



tését, ugyanakkor a tanulókat is irányítják a feladatmegoldásban, a szöveges feladatokon való eligazodásban.<sup>9</sup> Ennek érdekében szükséges a tanárok kérdezői kultúrájának javítása, fejlesztése is.

Már több műveltségi területre kidolgoztak olyan *kompetencia alapú oktatási programokat*, programcsomagokat, amelyeket néhány oktatási intézményben be is vezettek, és a mindennapi oktatási gyakorlat részévé váltak. Megismerésük sok új ötlettel gazdagíthatja a pedagógusok módszertani készletét.

### **Számítógépek a matematikaoktatásban**

A matematikaórákon is igen fontos, hogy a tanuló minél több lehetőséget kapjon önálló és manuális tevékenységekre, modellek készítésére, mérésre, rajzolásra, tervezésre, játékra, hogy csiszolódjon logikájuk, képzelőerejük, szakrajzolvasó képességük. Ennek egyik eszköze a számítógépes szimuláció.

A számítógépes szimulációkkal a tanár szinte bármit „behozhat” az osztályterembe (atomreaktor, geometriai transzformáció, részecskegyorsító stb.). A szimulációnak nagy demonstrációs ereje van: segítségével igen gyors és igen lassú folyamatok is megmutathatók. A tanuló számára a számítógép-használat maga is motiváló tényező, hiszen a „játék” a számítógéppel élvezetes és lebilincselő!

A szimulációkkal matematikai feladat, szerkesztés, jelenség vagy folyamat demonstrálható, készülék vagy berendezés (gazdasági intézkedések) tervezéséhez nyújtható segítség, létező berendezés (gazdasági folyamat) működése analizálható. A szimuláció nagyon jól adja vissza a legfőbb jellemzőket. Segítségével a modellezett rendszer a lehető legrészletesebben reprodukálható. Nagy előnye, hogy valamennyi szimulációs feladat demonstrációs és oktatási célú és egyben játékszerű. Általában részletes leírás, „Súgó” is segíti a program használóját.

A szimuláció elsősorban a szakmai matematikai tudást és az alapkészségeket fejleszti, s nem a „számítógépes készséget”. Nagy szerepet kap a „kísérletezésben” mutatott kreativitás, az, hogy a feladatoknak nem egyetlen üdvözítő megoldása van, és az sem elhanyagolható, hogy a tanulói produktumok igen könnyen értékelhetők.

A diákok ráéreznek arra, hogy az ilyen „játékok” nagyon hasznosak a bonyolult feladatok, az összetett problémák, jelenségek megértése és rögzítése szempontjából, és igen nagy érdeklődéssel kezelik ezeket, sokat tanulnak használatuk során. Az óra után sokszor elkéri a programokat, mert még otthon is szeretnének tovább játszani velük, és még több szituációt akarnak kipróbálni. Ez a tanulás, az önképzés új módja is egyben. Az is lényeges szempont, hogy a diákok fokozott érdeklődése a tanárok egyre erőteljesebb motiváltságát is eredményezi.

---

<sup>9</sup> Uo.

A szimulációk igen jól továbbfejleszthetők az *interaktív tábla* használatával, hiszen az interaktív tábla egyszerre interaktív és kreatív, kiválóan lehet vele „kísérletezni”, miközben szinte rejtetten a matematika is beszívárog a tanulók gondolataiba.

A *csoportos foglalkozás és a kooperatív technikák alkalmazása* a számítógépek órai bevonása kapcsán is nagy szerepet kap. Ezekon a foglalkozásokon az osztály összetételétől és az elérendő céloktól függően szerveződhetnek a csoportok. A tudás tekintetében homogén csoportok mellett alakulhatnak vegyes csoportok is, ezzel az egymásért érzett felelősség is növelhető, amellet, hogy a közös elképzelések kialakítása során vitakészségük javulhat, és a magyarázatokkal mindegyikük tanul. Az egyes témakörök bevezetésekor a csoportok összetétele változhat, például nevelési-oktatási célból vagy a feladatok jellegétől függően. A csoportokban szerzett tapasztalatokat, felvetődő problémákat időnként az osztállyal is célszerű megvitatni a megoldás megtalálása érdekében.

Ki kell fejleszteni az *önálló problémamegoldás* igényét. Ennek kialakítása és fejlesztése megváltoztatja a tanítási óra jellegét, mert a tanítás helyett a felfedezés, a felfedeztetés, az önálló munka kerül előtérbe. Az ilyen együttműködés megváltoztatja a tanár szerepét is, mert nem ő az ismeretközli személy, hanem a szervező- és a segítőtárs, akihez probléma esetén fordulni lehet. A kooperatív technikák alkalmazása jó megoldás lehet, hiszen a heterogén összetételű tanulói közösségből csak *differenciált foglalkozással* remélhető eredmény, siker.

\*

Napjainkban már senki sem vitatkozik azzal az alapfeltevéssel, hogy a kötelező iskolai képzés nem nyújt befejezett, lezárt tudást, hanem a kulcskompetenciák, az egész életen át tartó tanuláshoz szükséges motívumok és tanulási képességek kialakításával és fejlesztésével járul hozzá az oktatási intézményekből kikerülő fiatal felnőttek karrierépítéséhez, munkaerő-piaci boldogulásához.

A NAT felülvizsgálata és módosítása során tovább erősödött a *kompetencia alapú oktatás* igénye a közoktatásban, további támogatást kapott az élethosszig tartó tanuláshoz szükséges kulcskompetenciák elsajátítása az iskolai tantervekben, a kerettantervekben és a tankönyvekben. Az oktatáspolitikában szabályozási és fejlesztési prioritás lett egy olyan kompetenciakeret megalkotása, amely a gazdaság világában és a modern társadalomban történő boldoguláshoz, a tudás megszerzéséhez és megújításához, az élethosszig tartó tanulás paradigmájához, a műveltség igényének kialakulásához, valamint a személyes önmegvalósításhoz szükséges kompetenciákat tartalmazza. Ennek érdekében a Nemzeti alaptanterv az iskolai nevelés-oktatás alapvető céljaként a kulcskompetenciák fejlesztését nevezi meg.

Az Európai Unió országaiban a kulcskompetenciák fogalmi hálójába rendezték be azokat a tudásokat és képességeket, amelyek birtoklása alkalmassá teheti az állampolgárokat egyrészt a gyors és hatékony alkalmazkodásra a változásokkal átszőtt, modern világghoz, másrészt az aktív szerepvállalásra e változások irányának és a tartalmának a befolyáso-

lásához. Így jutott fontos szerephez a kulcskompetenciák között az anyanyelvi kommunikáció, amely magában foglalja a fogalmak, gondolatok, érzések, tények és vélemények kifejezését és értelmezését szóban és írásban egyaránt (hallott és olvasott szöveg értése, szövegalkotás).

Kiemelt értéként jelenik meg az a tudás, amely nélkülözhetetlen ahhoz, hogy a fiatal felnőttek képessé váljanak az egész életen át tartó tanulásra, a gyors és hatékony alkalmazkodásra a változásokkal átszőtt, modern világhoz, másrészt aktív szerepvállalásra e változások irányának és a tartalmának a befolyásolásához.

Az új típusú érettségi és a NAT szerkezetében és tartalmában már alkalmazkodik az új elvárásokhoz, de a legutóbbi évek méréseinek eredményei még sem nemzetközi, sem hazai szinten nem igazolják az erőfeszítéseket.

Az új, hatékony módszerek változatos alkalmazása mindenképpen motiváló hatású lehet, és valószínűleg sikereket hozhat tanárnak, diáknak egyaránt.