

Várák

Boldogkő [61/1803], Csesznek [60/1721], Diósgyőr [60/1715], Eger [61/1800,1805], Füzér [61/1799], Hollókő [61/1804], Kisvárdai [61/1796], Kőszeg [60/1721], Nagyvácszony [60/1717], Sárospatak [60/1716], Sárvár [60/1722], Sárospatak [60/1716], Somló [60/1719], Siklós [60/1718], Simontornya [61/1798], Sirok [61/1802], Sümeg [60/1713], Szigliget [61/1797], Tata [60/1714], Vitány [61/1801].

IRODALOM

1. Nemzeti alaptanterv. Művelődési és Közoktatási Minisztérium 1995. 212. o.
2. Magyar Bélyegek Árjegyzéke 2002. Philatelia Hungarica Kft, Budapest, 2001.
3. Magyar Bélyegek Katalógusa CD-ROM 2000. Mountner & Pitman Kft. – Philatelia Hungarica Kft.
4. Takács Gábor: Szemléltetés bélyegekkel. Módszertani Közlemények, 2001. 3. szám. 130-133. o.

DR. VEIDNER JÁNOS
ny. főiskolai tanár
Szeged

A fizikatanítási-tanulási folyamat kibernetikai elemzése

Egy cikksorozatot szeretnék a Módszertani Közleményekben megjelentetni. Három részből állna ez a közléssorozat, amellyel az alapfokú fizikatanítás egy-két fontos kérdésében adnék segítséget, útbaigazítást, megerősítést a fizikát tanító kollégáknak: a több évtizedes tanítási, kutatási, szakbizottsági tapasztalataim nyomán írt könyvem erre vonatkozó részeinek megidézésével. Úgy vélem, hogy a leírtak ma is helytállóak, időszerűek, s jól szolgálgják az értékörzés és modernizáció gyakorlati törekvéseit a fizika tanításában-tanulásában. Az első részt ebben a számban, a másikat pedig az ezt követő számokban olvashatjuk majd.

„Az oktatásügy korunkban hatalmas változáson megy keresztül. Ez a változás nagyon sokoldalú, és sok tényező szükségzerű következménye. A változás kiterjed az oktatás tartalmára, módszereire, szervezeti formáira és az iskolarendszerre” – mondotta Ágoston György professzor (JATE).

Ez a megállapítás ma még időszerűbb lett. A permanens tudományos technikai forradalom, a bekövetkezett társadalmi változások az iskolai tanítás-tanulás tartalmát, módszereit, szervezeti formáit is mélyrehatóan alakítják.

A folyton növekvő ismeretanyag, az ismeretek átadásának, átvételének alacsony hatásfoka készítette oktatásügyünk irányítóit, hogy az új iskolareform kidolgozásával és bevezetésével korszerűsítsék az oktatás-nevelés hazai színvonalát.

A tanulás folyamatának pszichológiai vizsgálatait, a matematikai logika, az információelmélet, a valószínűségszámítás, a kibernetika eddigi eredményeire alapozott pedagógiai kísérletek is megmutatták, hogy azok felhasználhatók az oktatásban, egyben azt is megmutatták, hogy a hagyományos oktatás keretein belül bőven van javítanivaló. Mindez azt jelenti, hogy érdemes tanulmányozni a tanulási elméleteket, az oktatás-módszertani elveket!

E vizsgálódások a fizikatanításban is rövid idő alatt eredményeket hoztak, megállapításuk minden bizonnyal a jövőben az oktatás folyamatában jelentős szerepet kapnak.

A fizikatanítás korszerűsítéséhez hozzátartozik az is, hogy tovább nő a tanítási órákon a tanulók szerepe, a tanulói aktivitás, ezzel tovább csökken a tanárközpontú óravezetés, s helyét átveszi a tanulócentrikus óra.

A visszacsatolás formái

A visszacsatolás a fizikában, az elektrotechnikában, a híradástechnikában a század elejétől ismert és használt fogalom. Az elektromos rezgőkörökkel kapcsolatos kutatásaiban használja először E. Rummer 1906-ban. Jelentése: Visszacsatolással befolyásolni tudjuk a berendezés – pl. egy híradástechnikai berendezés – egy-egy előző tagjának működését.

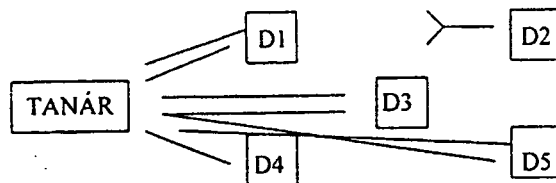
A visszacsatolás szükségszerűen fellép minden olyan zárt szabályozó berendezésben, ahol a szabályozott folyamat jellemzője visszahat a szabályozó működésére. Visszacsatolással találkozunk a gőzgépeknél, a belsőégésű motoroknál; az egyenáramú elektromos motornál is. Pl. a belsőégésű motorokban a büttyköstengely kiemelkedései biztosítják a megfelelő pillanatban a szelepek vezérlését, nyitását, zárását.

A visszacsatolás kibernetikai fogalom is. Az irányító- és az irányított rendszer közötti kapcsolatot fejezi ki. Mindazokban az esetekben alkalmazható, amikor automatikus szabályozásról van szó. Szerepet kap a visszacsatolás az „élő automatákban”, az élő szervezetekben is, ahol az élőlények és a környezet visszahatásáról van szó.

Az irányítás folyamatában két rendszer van kapcsolatban, az irányító- és az irányított. Az irányító rendszer információkat küld az irányított rendszerbe, de az irányított rendszer is küld tájékoztatást az információ teljesítéséről az irányító rendszernek. Kettős kapcsolatról van tehát szó. Az első kapcsolatot, amely az irányító rendszer és az irányított rendszer között jön létre, egyenes kapcsolatnak, ennek fordítottját fordított kapcsolatnak vagy visszacsatolásnak mondjuk.

Az oktatás is lényegében vezérlési folyamat, a pszichikai folyamatok vezérlése a tanuló tudásának, szokásainak és ismereteinek alakítása, gondolkodási tevékenységének irányítása, személyiségének formálása céljából – mondja Landa, az ismert szovjet professzor, aki az oktatás általában alkalmazott formáit irányított folyamatnak nevezi.

A tanulás vezérlési folyamatát, az oktatást-tanulást a következő egyszerű séma tükrözi. A tanár az adóberendezésnek, a diák pedig a vevőberendezésnek felel meg.



A vezérlés-visszacsatolás sémája

Az oktatás, a tanulás primer feltétele:

- az adó adjon, sugározzon, a tanár információkkal lássa el a tanulókat;
- a vevő vegyen, a tanuló vételkész legyen: akaratilag, szellemileg befogadjon, és pszichológiailag feldolgozzon.

A hagyományos tanítási órákon általában a primer feltétel van biztosítva. A változatos, korszerű módszerekkel dolgozó tanári munkánál az alapfokú fizikatanításban – a beszélgetési, az előadási forma helyes megválasztásával, a szemléltetőanyag jó hasznosításával, a tanulói aktivitás feltételeinek fenntartásával – a vétel tudatos, segítő jellegű, a tanulók nagy többségénél az **egyenes kapcsolat** fennáll.

Az oktatás folyamatában, a tanítási órán azonban igen fontos feladata a tanárnak az órán nyújtott ismeretek megértésének és alkalmazásának ellenőrzése is. Az alapfokú fizikatanításban anyagátadás közben – részösszefoglaláskor, táblavázlat készítésekor, az óra végi összefoglaláskor – igyekszünk információkat kapni a tanulóktól a megértésről, a tudás alkalmazhatóságáról. Ennek a kapcsolatnak a fennállása az **oktatás-tanulás szekunder feltétele**.

A konvencionális, eddig osztatlanul uralkodó tanítás azonban nem teszi lehetővé, hogy az osztály egészének a tanulás folyamatában felmutatott eredményét azonnal felmérjük. Nincs módunkban pl. meggyőződnünk arról, hogy a sűrűség, a sebesség, a nyomás fogalmának kialakítása után a tanítási órában hány tanulónál sikerült a fogalmat úgy kialakítani, ahogyan kívántuk. Nem tudjuk megállapítani, hogyan alakulnak a nyújtott információk a tanulók tudatában. Így nincs meg a lehetősége annak, hogy nagyobb hiánynál további erősítéssel, újabb megvilágosításokkal, újabb információkkal biztosítsuk az osztály minden tanulójának a megértést, amely pedig elengedhetetlen. Automatikai terminológiával élve, az oktatás „nem szabályozott” folyamat. A fordított kapcsolat, a visszacsatolás kisfokú, így az oktatási folyamat vezérlése ebben a formában nem kielégítő.

Összefoglalva: A hagyományos tanításban az oktató nem szerez megbízható értesüléseket arról, hogy

- oktatási lépései milyen jó és hibás információkat váltanak ki tanítványokban;
- hány tanulója érti magyarázatát, kérdéseit, vagyis milyen hatásfokkal dolgozik;
- a segédinformációi, rávezető kérdései, kiegészítő magyarázatai mennyire hatásosak.

A hagyományos oktatásban a visszacsatolás hiányosságait a tanítási eredményességvizsgálatok, továbbá a hagyományos és a programozott oktatás összehasonlításával nyert alacsony mérőszámok tükrözték. Igaz ugyan, hogy a hagyományos tanításban is igyekszünk meggyőződni arról, hogy tanulóink megértették-e az anyagot. Ez a tájékozódás azonban igen hiányos és egyoldalú. Rendszerint az osztály jó képességű tanulói jelentkeznek az órákon, a megértést, a begyakorlást is ezeknél kontrolláljuk. Arról azonban, hogy az osztály egészénél, főként a közepes és a gyenge tanulóknál milyen szintű a munkánk, erről általában kevés és megbízhatatlan információval rendelkezünk.

A hagyományos oktatás azon hiányosságát, melyet mindenki elismer, hogy nem aktivizálja eléggé az osztályt, annak minden tagját –, szintén a visszacsatolási kísérletek igazolták.

Az alapfokú fizikatanításban is sor került több ilyen jellegű kísérletre. Pl. a tanárjelölt vezette órában óra végén feltett kérdésre – (Az elektromos áram mely jellemzőit alakítja át a transzformátor?) – a visszacsatoló berendezésen keresztül 32 tanuló közül 7 tanuló válaszolt helyesen. Egy másik esetben a bemutató példa után beállított feladatot – (A transzformátor szekunder tekercsének menetszáma 1200, a primer menetszám 600, és a primer feszültség 110 V; mennyi a levehető szekunder feszültség?) – az áttétel megállapításáig 20 tanuló megoldotta, a szekunder feszültség helyes értékét azonban egyetlen tanuló sem számította ki helyesen. [Szeged, Tanárképző Főiskola, Gyakorló Iskola, 1964, Veidner]

A tanár számára a visszacsatolás megoldható

- oktatógépekkel,
- visszacsatoló berendezésekkel,
- egyéb egyszerűen kivitelezhető visszajelző eljárásokkal.

Az oktatógépek a legtökéletesebben oldják meg a célt. Az oktatógépek a gépbe táplált programok útján az irányítást, a tanulók feleleteinek „feljegyzését”, a megerősítést, a helyes válaszok bemutatását, pótinformációk adását, a visszacsatolást igen magas szinten oldják meg. Az ilyen oktatógépeket azonban hazánkban ez ideig elsősorban csak bemutatásként alkalmazták.

A visszacsatoló berendezések, pl. a Didaktomat készülékek, a tanítandó szöveget magnetofonnal, távirányítással, diavetítővel közvetítik (1970).

A tanulók a feladatot önállóan oldják meg. A kidolgozásra szánt idő végén a Didaktomat kivetíti a kérdésekre vagy feladatokra adható válaszokat 4 variációban, amelyek között a helyes válasz is megtalálható. (Pl.: P = 180 m, D = 55 m, B = 60 m, T = más).

A válaszok közül a tanulók kikeresik azt, amelyik a saját válaszukkal egyezik, és az előttük levő jelzőberendezésen ennek a válasznak megfelelő gombot nyomják meg. A berendezéshez tartozó vezérlőegység egybeépül egy jelzőtáblával és egy regisztráló rendszerrel. [A vezérlőegység csak arra a néhány másodpercre van áram alatt (40 V), míg a választ a tanulók a megfelelő gombnyomással jelzik.] A jelzőtáblán 35 V-os skálaizzók felvillanása jelzi a jó feleleteket. A hozzákapcsolt értékelő berendezés százalékosan is megadja azonnal az osztály teljesítményét.

A számjegyesen (betűjellel) kódolt ellenőrzőgépek előnye, hogy a visszacsatolás tökéletes és automatizált. Bár feleletválasztós, mégis önálló munkát igényel. A totózás, a találgatás veszélye ugyan fennáll (eshetősége 25%), mégis támpont a tanár számára.

Az országban sok helyen működtek egyszerű házi készítésű visszacsatoló berendezések. Ezek vezérlőpultból és a tanulók előtt rögzítő-, jelzőberendezésből állnak. A helyes válaszok bemutatását

- diavetítővel, írásvetítővel,
- táblai felírással (eltakarható, mozgó, forgó táblán),
- tanulói válaszokkal,
- tanári ismertetéssel oldják meg a célnak legmegfelelőbb formában.

Országosan széles körben használtak egyszerűen kivitelezhető visszajelző eljárásokat. Pl. a visszajelző kártyákkal a válaszvariációnak megfelelő számú kártya felemelésével jelez a tanuló.

A visszacsatolás kérdésében végzett kísérletek, próbálkozások, eljárások végső soron az oktatási folyamat javítását, korszerűsítését kívánták szolgálni. Nehezíti a munkát az a tény, hogy az iskolai oktatásban az oktató nem automatákkal, nem is felnőtt, kialakult személyiségekkel dolgozik, hanem állandóan változó, önmagukat is irányító fiatalokkal.

Az ország nehéz gazdasági helyzete is hozzájárult, hogy a „visszacsatolásos” oktatásban lényegében semmi előrehaladás nem történt.

A NAT bevezetésével a számítógépes felmérés és az objektív értékelés javulást hozhat ezen a téren is.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Dr. Veidner János: A fizika tanítása-tanulása Universitas, Egyetemek, Tanítóképző és Tanárképző Főiskolák számára. Szeged, 2001. 406. p. 101–105.

A könyv meg is vásárolható a szerzőtől: 6722 Szeged, Boldogasszony sgt. 17. Ára: 1700 Ft.