

iskolakultúra

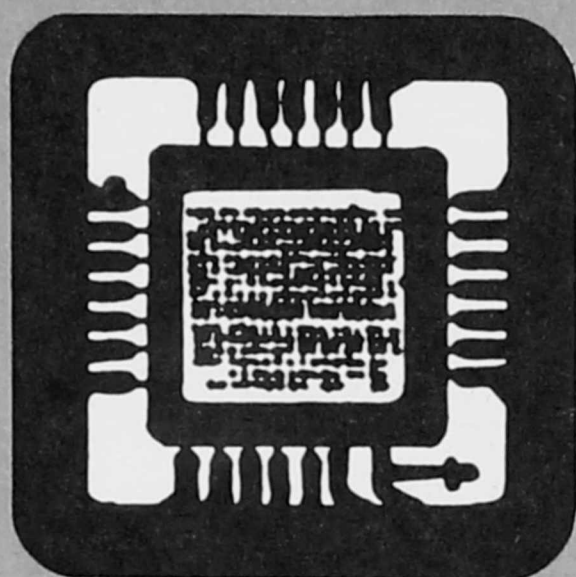
MATEMATIKA

INFORMATIKA

TECHNIKA

*Az Országos Közoktatási Intézet
folyóirata*

IV. évfolyam, 17. szám



A TARTALOMBÓL *Homor Tivadar: Az információk szerepe az Értékközvetítő és Képességfejlesztő Programban* ✓✓ *Tótfalusi András: Milyen volt a görög zene hangsora?* ✓✓ *Szeberényiné Z. Judit: A nyitrai pedagógusjelöktek rátermettségi feltételei* ✓✓ *Dombrády Lóránd: A második világháború magyar hadigazdaságának vázlatos áttekintése* ✓✓ *Trencsényi László: Walt Disney és Samu Géza találkozása a(z egykori) gyermekszínházban*

Számunk szerzői

Arday István, tanár, Kossuth
L. Gimnázium és Keresk.
Szki., Tiszafüred

Bali Katalin, egyetemi hallga-
tó, ELTE TTK, Budapest

Bernáth Andrea, egyetemi
hallgató, ELTE TTK, Buda-
pest

Bonifert Domonkos, főiskolai
docens, JGYTF, Szeged

Bus László, egyetemi hallga-
tó, ELTE TTK, Budapest

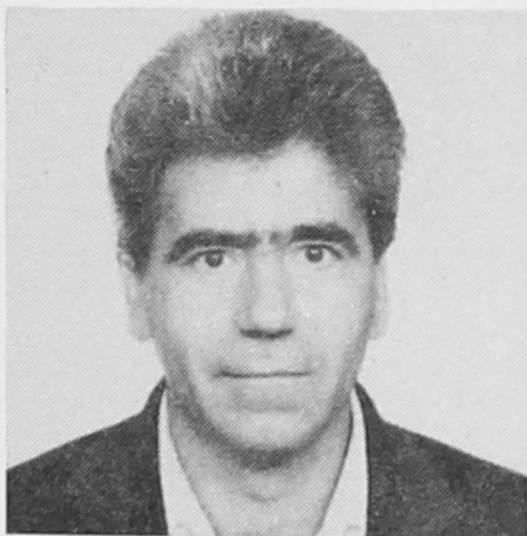
Czeglédy István, tanár,
BGYTF, Nyíregyháza

Dombrády Lóránd, a Hadtör-
téneti Intézet nyugalmazott
igazgatója, Budapest



Fitos László, nyug. főisk. ta-
nár, Esztergom

Gerse Károly, szakértő,
MVM Rt., Budapest



Homor Tivadar, tanár, Ortu-
tay Gyula Általános Iskola,
Győr

Kőkuti Lajos, főiskolai do-
cens, JGYTF, Szeged



Pintér Klára, főiskolai ad-
junktus, JGYTF, Szeged

Pitrik József, főiskolai do-
cens, JGYTF, Szeged

Szeberényiné Z. Judit, tanár,
Nyitra

Szendrei János, főiskolai ta-
nár, JGYTF, Szeged

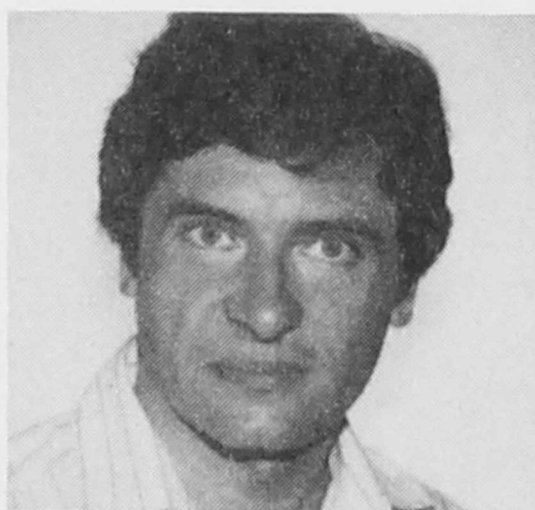
Takács Gábor, igazgató, Gel-
léri A. E. Általános Iskola, Bu-
dapest



Takács Gáborné, tanár, Szi-
geti J. Utcai Általános Iskola,
Budapest

Török Tamás, főiskolai ad-
junktus, Vitéz János Tanító-
képző Főiskola, Esztergom

Tótfalusi András, tanár, Te-
lepy Utcai Ált. Iskola és Gi-
mánzium, Budapest



Vancsó Ödön, egyetemi ad-
junktus, ELTE TTK, Buda-
pest

Varsics Zita, tanár, Vajda Já-
nos Gimnázium, Bicske

Főszerkesztő:
GÉCZI JÁNOS
Szerkesztő:
FATALIN LÁSZLÓ

A szerkesztőség munkatársai:

ANDOR MIHÁLY
DIPPOLD PÁL
KAMARÁS ISTVÁN
KORMÁNY GYULA
MÁNYOKI ENDRE
MÁTIS LÍVIA
SEBŐK ZOLTÁN
SZAKÁLY SÁNDOR
SZENDREI JÁNOS
TRENCSÉNYI LÁSZLÓ
VÁGÓ IRÉN
VÁMOS ÁGNES
ZALÁN TIBOR

*

ASZTALOS ILDIKÓ (Kolozsvár)
TÓTH LÁSZLÓ (Dunaszerdahely)
VARGA PIROSKA (Szabadka)
FÜLÖP YVETTE
GULYÁS LÁSZLÓ
SZEBERÉNYI BEÁTA
TOLNAI SZABOLCS

A borítót és a belső tipográfiát
tervezte:

HELLE MÁRIA

Kiadja az Országos Közoktatási
Intézet

Budapest, Dorottya u. 8. 1051

Felelős kiadó:

ZSOLNAI JÓZSEF főigazgató

Szerkesztőség:

Budapest, Dorottya u. 8. 1051

(Postacím: 1393 Budapest,

Pf.: 701/420)

Telefon: (1) 138-29-38

Telefax: (1) 118-63-84

Szerkesztőségi fogadónapok:

kedd, szerda, csütörtök 10-14 h

Terjeszti a Nemzeti Hírlapkereskedelmi Rt. és a regionális részvénytársaságok, valamint egyéb alternatív terjesztők. Előfizethető a szerkesztőség címén közvetlenül, vagy átutalással MNB 232-90174-4273 pénzforgalmi jelzőszámon. Előfizetési díj számonként 110,- Ft. (Teljes évfolyam 2640,- Ft; Természettudomány 1100,- Ft, Társadalomtudomány 1100,- Ft, Matematika-Informatika-Technika 440,- Ft.) Megjelenik kéthetente.

Lapunk egyes példányai megvásárolhatók a Mentor Könyvesboltban (Budapest, Dorottya utca 8.) és a Pedagógus Könyvesboltban (Budapest, Múzeum krt. 3.).

HU ISSN 1215-5233

A nyomás az MSZH Nyomda és Kiadó Kft. Nyomdájában készült.

Felelős vezető: Nagy László igazgató

Lapzártá: 1994. július 20.

iskolakultúra

AZ ORSZÁGOS KÖZOKTATÁSI INTÉZET
FOLYÓIRATA

IV. évfolyam, 1994/17.

Tartalom

Homor Tivadar: Az információhordozók szerepe az Értékközvetítő és Képességfejlesztő Programban (2) **Tótfalusi András:** Milyen volt a görög zene hangsora? (6) **Bali Katalin – Bernáth Andrea – Bus László:** Az oktatástechnikai rendszerekről (11) **Török Tamás:** Összetett mérési problémák egy lehetséges kezelése (22) **Szeberényiné Z. Judit:** A nyitrai pedagógusjelöltek rátermettségi feltételei (33) **Dombrády Lóránd:** A második világháború magyar hadigazdaságának vázlatos áttekintése (38)

SZEMLE

Kócuti Lajos – Pitrik József: A technika szakos tanárképzés korszerűsítési törekvései a Juhász Gyula Tanárképző Főiskolán (47) **Pintér Klára:** Matematika + tábor = élmény (50) **Michaëla Bobasch:** Gimnáziumok a reform időszakában (51) **Vancsó Ödön:** Egy rendhagyó továbbképzésről (54) **Czeglédy István:** Szakdolgozatok a Matematika Tanszéken tantárgypedagógiából (57) **Szendrei János:** Túl a harmadik évfolyamon (58) **Arday István:** A túlnépesedés következményei (59) **Takács Gábor – Takács Gáborné:** Alternatív matematika tankönyv a negyedik osztályosoknak (61) **Varsics Zita:** Tudománytörténet más szemmel (64) **Bonifert Domonkos:** Matematika tehetséggondozáshoz (65) **Szakály János:** Az információ továbbítása (68) **Balla Gyula:** Gazdasági nyomorból katedrális (70) **Trencsényi László:** Walt Disney és Samu Géza találkozása a(z egykori) gyermekszínházban (73) **Gerse Károly:** A magyar villamosenergia-rendszer (75)

SATÖBBI (88)

Az információhordozók szerepe az Értékközvetítő és Képességfejlesztő Programban

HOMOR TIVADAR

E tanulmány azt kívánja érzékelteni, hogy az ÉKP stratégiájában milyen szerepet tölt be a könyv- és könyvtárhasználat, hogyan épül be az informatika a program műveltséganyagába. Az ÉKP pedagógia egész ismeretanyagát, tananyagrendszert – különös tekintettel a nyelvi irodalmi kommunikációs nevelésre – hogyan szövi át az önművelés, amely nem más, mint a médiatárra épített könyv- és könyvtárhasználat, valamint a többcsatornás ismeretszerzés. Mi a közös feladata az iskolavezetésnek és a tantestületnek a különböző információhordozó médiumok hatékony alkalmazásában?

A könyvtárhasználati, informatikai ismeretek és gyakorlatok szerepe az ÉKP stratégiájában

1) A programban fontos stratégiai elem és alapvető követelmény a hiteles információnyújtás. Meg kell tanítani a felnövekvő nemzedéket a különböző érzékelési csatornákon hozzájuk eljutó információk kezelésére (szelektálás, eligazodás, befogadás) és alkotó módon történő felhasználására. Ki kell alakítani azokat az alapvető jártasságokat, készségeket, képességeket, melyek alkalmassá teszik a tanulókat a különböző önművelési technikák elsajátítására (könyv, sajtó, rádió, tv, számítógép stb.)

2) Az ÉKP-ben az önálló ismeretszerzés, tanulás, kommunikáció, önművelés elképzelhetetlen könyvek, folyóiratok, AV-dokumentumok és a modern elektronikán alapuló információs eszközök ismerete és használata nélkül. (Első osztálytól könyv- és könyvtárhasználati ismereteket és gyakorlatokat, harmadik osztálytól kezdődően informatikát tanulnak.)

3) A követelményrendszerbe szervesen beépül a többcsatornás ismeretszerzés, amely nem más, mint a tömegmédiumok használata. Ez azt jelenti, hogy a tanulók megtanulnak önállóan tájékozódni, ismeretet szerezni, felhasználni, a sajtó, rádió, TV, és a számítógép útján, továbbá az iskolán kívüli egyéb önművelési formák (múzeum, levéltár, művelődési ház, arborétum, állatkert) igénybevételével.

4) A reprodukív, passzív, tanárközpontú oktatás helyett a gyermekközpontú önálló ismeretszerzésre, tájékozódásra alapozott könyv- és könyvtárhasználatot tart fontosnak, és a médiatári bázisra épülő értékközvetítést és képességfejlesztést.

5) A tanár a különböző tanulási helyzetek, önművelési technikák szervezője és irányítója. A lezárt tudás helyett az írás és vizuális ismeretek használatára épített lényegfejlesztést vallja.

6) Az informatika (3. osztálytól) tantárgyi követelményként jelen van a programban, és a képzés különböző szintjein egyre jobban érzékelhető e szemlélet erősödése.

7) Az ÉKP műveltséganyagában centrális szerepet tölt be a könyv- és könyvtárhasználat, különös tekintettel a NYIK-re, melyben szervesen egymásra épülnek a médiatári ismeretek és gyakorlatok.

8) Az ÉKP-ben tevékenykedő összes pedagógustól elvárja, hogy a saját műveltségterületén elemi követelmény legyen egy tervszerűen felépített gyakorlatközeli könyvtárhasználat és erre való nevelés. Központi feladatként kezeljék az olvasásirányítást, ízlésformálást, az egyéni képességek kibontakoztatását, az önművelésre és többkönyvűségre nevelést, továbbá a szellemi alkotómunka megszerettetését a médiatáron keresztül.

9) Fontos szerepet szán a program az ún. kreatív médiumok (iskolarádió és újság szerkesztése, foto-, video-, filmklubok) iskolai szintű működtetésére, melyek jelentőségét a tehetséggondozásban látja.

10) Az oktatás során elkülönült tantárgyi ismeretanyagot a könyvtárban együtt találja a tanuló, ezért a program a könyvtárhasználatot tantárgyközi témaként (feladatként) értelmezi.

A különböző információhordozók szerepe az ÉKP önművelő programjában

Az ÉKP önművelő programja három pilléren nyugszik:

– a könyv- és könyvtárhasználati ismeretek, gyakorlatok, tanulási technikák elsajátítása;

– a tömegmédia használatának megtanítása;

– az iskolán kívüli önművelődési lehetőségek igénybevétele.

Könyv- és könyvtárhasználati ismeretek műveltséganyaga a nyelvi-irodalmi kommunikációs nevelésben

A program célkitűzése, hogy kialakítsa, megalapozza és szintentartsa azokat az alapvető könyv- és könyvtárhasználati ismereteket, tanulási technikákat, melyek az önműveléshez, önálló ismeretszerzéshez nélkülözhetetlenek. A NYIK tanítási programja az Önművelés című fejezetben ismerteti a könyv- és könyvtárhasználati tanítási teendőket, a Feladatgyűjtemény ide vonatkozó része a gyakorlati végrehajtást segíti differenciált feladataival. Az önművelő program rendszeres és intenzív könyv-, újságolvasásra és -használatra nevel.

1-4. osztály ismeretanyaga:

– ismerkedés a könyvtárral;

– tájékozódás a könyvtárban (állomány elhelyezése, szabadpolc, kézikönyvek);

– raktári rend (ismeretközlő, szépirodalom);

– könyvismeret (szerző, cím, impresszum);

– sajtóismeret (periodikák, rovatok, gyermeksajtó);

– tájékozódás a könyv tartalmáról (fűl, elő-utószó, fejezet, tartalom);

– irodalomismeret (vers, mesegyűjtemények, gyermeklexikonok, szótárak, helyesírási szójegyzékek);

– kézikönyvek használata (szótár, lexikon, enciklopédia);

– katalógus (fogalma, fajtái, használata irodalomkutatáshoz, anyaggyűjtéshez);

– dokumentumok típusai (könyv, folyóirat, Av stb.);

– adatkeresés, referenz kérdés, bibliográfia összeállítása;

– könyvtárban való készség szintű tájékozódás.

5-8. osztály ismeretanyaga:

– az alsó tagozatban tanult könyv- és könyvtárhasználati ismeretek rendszerezése;

– könyv- és sajtóolvasás tanulása, olvasásirányítás, ízlésformálás;

– könyvismeret készítése (szépirodalmi, ismeretközlő, tudományos);

– tájékozódás a könyvújdonságokról (UK, ajánlólisták, sajtó, tv, rádió);

– *Könyv a könyvről* című olvasókönyv témáinak feldolgozása;

– egyes tudományágak jelentősebb kézikönyvei (szak, általános lexikonok, enciklopédiák, gyűjtemények, sorozatok, adattárak stb.);

– audiovizuális ismerethordozók a könyvtárban (lemez, dia, video-, hangkazetta);

– irodalomkutatás (anyaggyűjtés, lényegkiemelés, jegyzetelés);

- címszó, szómagyarázat értelmezése, szócikkek szerkesztése, lexikonminták alapján;
- tanítási órákon megismert témákhoz anyaggyűjtés, bibliográfia összeállítása;
- irodalomkeresés számítógép segítségével;
- saját könyvtár, antikvárium, védett-múzeális értékű könyvek;
- publicisztikai szövegek (riport, interjú) olvasása;
- látogatás országos hatáskörű (régii alapítású) könyvtárban;
- médiatár készségszintű használata.

A tömegmédiák használatának megtanítása

A rádió, televízió, film, számítógép adta önművelési technikák, szokások kialakítását és megalapozását jelenti 1-8. évfolyamon. Meg kell tanítani a tanulókat a tömegmédiák-
mókból való önálló ismeretszerzésre, szelektálásra és alkotó módon történő felhasználásra. A különböző érzékelési csatornákon hozzájuk eljutó információkat képesek legyenek beépíteni műveltségképükbe.

Ismeretanyaga:

- rádió, televízió műsorfolyamában való tájékozódás;
- műsorok figyelése, értékelése, kiválasztása;
- beszélgetés nézett, hallgatott műsorokról, filmekről;
- tömegkommunikációval kapcsolatos szövegek (riport, kritika, műsorelőzetes) olvasása és írása;
- rtv, tvr-hét, napilapok, tv, rádió, filmműsor ajánlatai, kritikái;
- alapfogalmak ismerete (műsorfolyam, műsorszám, állandó és sorozat műsor, gyermekrovat, műsorkészítés, ajánló műsor stb.);
- művészfilm, thriller, dokumentumfilm, ismeretterjesztő film;
- a NYIK és az ÉKP tantárgyi ismeretanyagához kapcsolódó médiahasználat.

Iskolán kívüli egyéb önművelési lehetőségek

Az iskolán kívüli önművelési formák (művelődési ház, színház, hangverseny, mozi, kiállítóterem, múzeum, levéltár, arborétum, állatkert) váljanak a tanulók életének szerves részévé, és épüljenek be általános műveltségképükbe. Alapvető cél, hogy az egyetemes és magyar film-, színház-, zene- és vizuális kultúra iránti igény, fogékonyság kialakuljon bennük.

Ismeretanyaga:

- a felsorolt önművelési lehetőségekről információszerzés (programok, nyitvatartás, használat feltételei);
- írásos ismertető (plakát, műsor- és programfüzetek, katalógusok, meghívók);
- speciális fogalmak ismerete (díszlet, jelmez, operatőr, stúdiófelvétel, parkerdő stb.);
- művelődési intézmények látogatása és használata során kívánatos magatartási normák megismertetése és gyakoroltatása;
- a szerzett információk beépítése az egyes évfolyamok tantárgyi ismeretanyagába.

Az informatika műveltség tartalma:

A tanulók megismerkednek a számítástechnikai kultúra kialakulásával és fejlődéstörténetével. Megtanulják a különböző információhordozók tárolásának, visszakeresésének, feldolgozásának és alkalmazásának alapvető eljárásait. Birtokába jutnak azoknak a jártasságoknak és képességeknek, melyek elengedhetetlenül szükségesek a modern elektronikai eszközök használatához.

3. osztály ismeretanyaga:

- számítástechnikai kultúra fejlődéstörténete;
- számítógép felépítése, kezelése, működése;
- a számítógép programozása;
- játékos oktatóprogramok.

4. osztály ismeretanyaga:

- algoritmusok és problémák mindenhol;
- látogatás a számítógépközpontban;
- ismerkedés a LOGO-val (grafika, írás, számolás);

– bevezetés a szövegszerkesztésbe (képűjság, szövegszerkesztő program kezelésének megtanulása);

– az ember-gép kommunikáció alapjai.

5. osztály ismeretanyaga:

– az önművelés informatikai eszközei, használatuk, alapvető eljárásainak megtanulása;

– informatika a könyvtárban (adatbázisokkal végezhető műveletek);

– információt továbbító eszközök kezelése (mikrofilm, képűjság, fax, lokális hálózat);

– informatika a mindennapi életben.

(A további évfolyamok ismeretanyaga kidolgozás alatt!)

Az iskolavezetés és a tantestület szerepe a különböző információhordozó médiumok hatékony alkalmazásában

Az iskolavezetés alapvető feladata, hogy korszerű, hatékonyan funkcionáló médiatár álljon a nevelő-oktató munka szolgálatában, illetve a működéséhez szükséges feltételeket biztosítsa.

A hatékonyság kritériumai:

– szervezett, feltárt gyűjtemény;

– közvetítő könyvtáros(ok);

– megfelelő színvonalú állomány, melynek szerves része a hagyományos dokumentumok (könyv, folyóirat) mellett a nyomtatott taneszköz, oktatócsomag, tankönyv, tanári és tanulói segédlet, példatár, feladatgyűjtemény, demonstrációs eszköz, valamint audiovizuális és modern elektronikai ismerethordozó.;

– mindennapos könyvtári szolgáltatás (a tanítási idő alatt);

– széleskörű tájékoztató szolgáltatás nyújtása, ami azt jelenti, hogy a ténybeli, bibliográfiai adatszolgáltatás, irodalomkutatás, témafigyelés mellett a tömegmédiumok könyvtárban való használatát is biztosítani kell.;

– könyvtárhasználatra épülő foglalkozások (szakköri, tehetséggondozó, kompenzáló) és szakórák rendszerének kiépítése;

– különböző önművelési alternatívák biztosítása.

A programban dolgozó pedagógus feladata az ÉKP stratégiájának elfogadása, továbbá a könyvtár, médiatár adta önművelési, ismeretszerzési alternatívák tervszerű beépítése szaktárgya műveltséganyagába, különös tekintettel az egyéni képességek kibontakoztatására és a tehetséggondozásra. A jó könyvtár az iskolai műhelymunka „lelke”, mindez egyúttal azt is feltételezi, hogy a könyvtáros a tantárgyközi tanítás és nevelés egyik centrális gondozója, aki szervezi, összefogja, koordinálja a médiatári eszköztárra épülő pedagógiai, fejlesztő, önművelő tevékenységet, kialakítja az adott intézmény könyvtárpedagógiai stratégiáját, amely harmonikusan illeszkedik az adott iskola pedagógiai programjához, nevelési-oktatói koncepciójához. Az ÉKP könyvtárpedagógia kívánatos ars poetikája nem lehet más, mint az alapvető elvárás, hogy minden iskolában valósuljon meg egy tervszerűen felépített gyakorlatközeli könyvtárhasználat és erre való nevelés. Az iskolavezetés és a tantestület együttműködése eredményezheti a hatékony könyvtári eszköztárra, információs bázisra felépülő pedagógiai-módszertani kultúra kialakulását, továbbá azt a kívánatos célt, hogy a médiatárak az ÉKP iskolák tényleges szellemi bázisai, arculatformálói legyenek. A vázolt követelmények és elvárások érdemi megvalósulása a program eredményes művelésének egyik kulcsfeladata lesz.

Milyen volt a görög zene hangsora?

TÓTFALUSI ANDRÁS

Amikor azt a közhelyet használjuk, hogy „a régiek már mindent tudtak” – többnyire az antik görög és római kultúrára gondolunk. Valóban tagadhatatlan, hogy ez a két nagy birodalom messzeható eredményeket ért el a tudomány, az irodalom, a technika, a jogalkotás stb. terén. Elég csak arra gondolni, hogy a görög amfiteátrumok akusztikai viszonyainak tökéletességét ma is csodáljuk; a rómaiak vízvezetékrendszere, vagy a padlófűtés technikája nem sokban marad el a XX. századétól. A jogalkotásnak pedig szerves része a római jog.

Most pedig érdemes figyelmünket a régi görögökre fordítani. A görög birodalom fennállásának kb. másfél évezrede alatt csodálatos építményeket hozott létre, amelyekből soknak a maradványai ma is láthatók, és a turistautak kedvelt célpontjai. A történelem folyamán a demokrácia klasszikus formái legmarkánsabban Athénban nyilvánultak meg. A filozófia addig el nem ért magaslatokra emelkedett, amit olyan nevek fémjeleznek, mint pl. Zénón, Démokritosz az i.e. V. században, vagy egy évszázaddal később Szókratész, Platón és Arisztotelész. A görög dráma Szophoklész és Euripidész óta fogalomnak számít. És az a terület, ahol talán a legmaradandóbbat alkotott Görögország, az a matematika.

Szintén a közhelyek közé tartozik (és így persze evidencia), hogy a matematika ekkor vált deduktív tudománnyá. A korábbi idők matematikája – itt elsősorban Egyiptomra és Mezopotámiára kell gondolnunk – nélkülözött bármiféle bizonyítást, és az axiomatizálásnak, vagy bármiféle alaposabb rendszerezésnek még nyoma sincs ekkor. Az egyiptomi papi papiruszok zömmel egyszerű számításokat közölnek az 1 számlálójú ún. törzstörtekkel. A geometriai számítások kimerülnek az egyszerűbb terület- és térfogatszámításokban. A mezopotámiai agyagtáblák fejlett számológépségről tanúskodnak: egyszerűbb másod- és harmadfokú egyenletek megoldásához táblázatokot készítettek, amelyeket úgy állítottak előre össze, hogy minél egyszerűbben lehessen számolni. Mindkét birodalom matematikáját az jellemzi, hogy mindig kész „receptet” közölnek indoklás nélkül. Ezenkívül egyetlen matematikust sem ismerünk ebből a korból.

A görög matematika döntően akkor lépett előre, amikor kb. i.e. 600 körül Thalész már nem tekintette magától értetődőnek az olyasféle állításokat, mint pl. „A kört átmérője felezi.” Ez azt jelzi, hogy ekkortájt jelent meg a bizonyítás igénye. Ezzel el is érkeztünk ahhoz az időszakhoz, amely témánk szempontjából nagyon fontos: nevezetesen Püthagorasz és a tanítványai által létrehozott ún. pitagoreus iskola munkásságához. De mielőtt ezt áttekintenénk, vessünk egy rövid pillantást az ezt megelőző időszak görög zenéjére!

Ősidők óta használták a lantot (gondoljunk csak a mitológiabeli Orpheusra!). Annyit tudunk csak biztosan a korabeli ábrázolások alapján, hogy 4 húrja volt, de a hangolást nem ismerjük. I.e. 700 körül Terpandrosz 7-re növelte a húrok számát. Az i.e. VII. század környékén Hermész megalkotta a „lüra” nevű hangszeret, amely teknősbéka páncéljára kifeszített bélhúrokból állt. A hangolásáról azonban nem tudunk semmit. E téren az első adat az, hogy az i.e. VI. század táján megjelenő fúvós hangszereken a kvintet (5 hangköz) nagy tercre és félhangokra osztották. Ekkor kezdtek kialakulni olyan hangskálák, amelyekben előfordultak negyed hangközök, vagy még ennél is szűkebb intervallumok. Az ilyen skálákat „enharmonikus” skálának hívjuk. A régi leírásokból úgy tűnik, hogy ekkoriban ezt a zenét találták kellemesnek. Ez azonban vi-

szonylag gyorsan, kb. 60 év alatt megváltozott, és ezzel együtt a zenei ízlés is. Máig is rejtély, hogy mi okozta ezt az akkori mértékkel mérve igen gyors változást! Az okok közül azonban egy biztos: a pitagoreus iskola munkássága döntően befolyásolta ezt a folyamatot.

De ki is volt tulajdonképpen *Püthagorasz*? Már kortársai és a közvetlen utókor is meglehetősen ellentmondásos képet rajzolt róla: egyfelől csodatévőnek, rendkívüli tudósnak tartották, másfelől csalónak, szélhámosnak kiáltották ki. Azonban a legendák és a hagyományok szövedékéből kihámozható, hogy létrehozott egy különös vallási szektát, amelyet épp az ő neve nyomán neveztek el pitagoreus szektának. Aki ebbe a szektába be akart lépni, annak nagyon szigorú feltételeket kellett teljesítenie: aszkétikus életmód mellett, sok meditálással arra kellett törekednie, hogy lelke megtisztuljon a földi lét szennyétől, majd végül Istennel egyesüljön. A többi, ekkoriban létező szekta hasonló célokat tűzött ki, ami azonban a pitagoreusokat megkülönbözteti tőlük, az az elképzelésük, hogy a lélek e megtisztulási folyamatát a zenével és a matematikával való intenzív foglalkozás teszi lehetővé! Püthagorasz és tanítványai a matematikát négy részre osztották: geometria, aritmetika, csillagászat és zene. Ez a felosztás egyébként hosszú időre meghatározta az oktatást: ez a négy terület még a középkori Európa nagy egyetemlein is együtt szerepelt „quadrivium” néven.

A pitagoreus filozófia alapvető állítása: „Minden szám!” Számon ők kizárólag természetes számokat értek. Vallásukat áthatja a számmissztika, amely valószínűleg ősi eredetű, bár ők minden bizonnyal Mezopotámiából vették át. A számok közül alapvető fontosságú az 1, 2, 3 és a 4. Majd látjuk, hogyan építik fel e számokból a zenei hangközöket. Ezeket a számokat kirakták kavicsokból is úgy, hogy egy háromszöget formáltak belőlük:



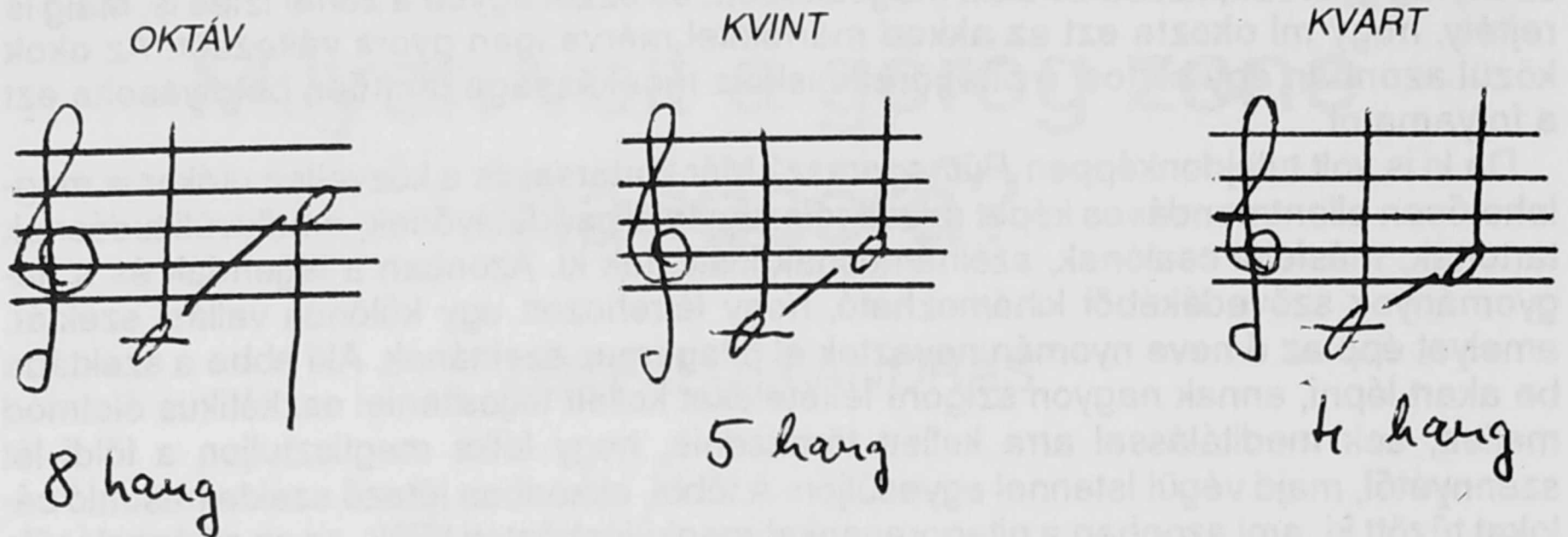
1. ábra

Ezt a háromszöget „tetraktüs”-nek hívták, és bűvös erőt tulajdonítottak neki. Egyébként így, kavicsokból más geometriai alakzatokat is kiraktak (négyzet, téglalap, ötszög stb.), és ezek az ún. figurális számok később fontos számelméleti felfedezésekhez is vezettek. Nézzük meg most, hogyan alakultak ki azok a hangközök, amelyeket a pitagoreusok fedeztek fel!

Több legenda is szól arról, hogy Püthagorasz hogyan fedezte fel a hangközöket. Itt most először a három alapvető hangközre gondolunk, az oktávra, a kvintre és a kvartra, amelyek a fül számára a legkellemesebbek (2. ábra)

Állítólag Püthagorasz egy kovácműhely mellett elhaladva észrevette, amint az üllőre esve más-más súlyok más hangokat keltenek, és a keletkező hangközöknek adott súlyarányok felelnek meg. Ezt a Görög gondolkodók című kötetben olvashatjuk.

Püthagorasz egyik tanítványa, *Lhaszosz* vízzel telt edényekkel kísérletezett, különböző magasságokig töltve az edényeket, így vizsgálva a hangközöket. Egy másik tanítvány, *Hippaszosz* különböző vastagságú fémkorongokat megpendítve észrevette, hogy a vastagságok arányosak a keletkező hangközökkel. Vajon ezek közül a legendák közül melyik hiteles? Úgy tűnik, hogy egyik sem, ugyanis a zenei szakkifejezések teljesen másra utalnak!



2. ábra

„Horoi” – határpontot jelent görögül. „Diasztéma” jelentése: szakasz vagy intervallum. Másrészt tudjuk, hogy Püthagorasz a halálos ágyán tanítványai lelkére kötötte, hogy „szorgalmasan játsszanak monochordon”. Mi is ez a monochord? Erre szerencsére van hiteles forrásunk! *Gaudentiosz Harmonica introductio*-jában pontosan le van írva ez a hangszer, és az is, hogy ennek segítségével hogyan fedezte fel Püthagorasz a hangközöket. Lássuk ezt a leírást! Püthagorasz kifeszített egy húrt egy mérőléc (az ún. kánon) fölé, amelyet 12 részre osztott. (Itt említjük meg, hogy a leírás ebből az egy szempontból nem hiteles: ugyanis a 12 részre osztás valószínűleg későbbi eredetű, így Püthagorasz minden bizonnyal osztatlan kánonnal kísérletezhetett.) Azt vette észre Püthagorasz, hogy ha előbb a teljes húrt, tehát 12 egységnyi részt pendít meg, aztán a felét, tehát 6 egységet, akkor oktávot hall, és ehhez a hangközhöz a 12:6 arány tartozik. Ha viszont előbb 12, majd 8 egységnyi rész szól, akkor kvint keletkezik, és ehhez a 12:8 arány tartozik. Végül, ha a 12 egység után a 9 egység szól, akkor kvart keletkezik, és ehhez a 12:9 arány tartozik. A „horoi” szó azt jelentheti, hogy hová kellett helyezni azt a kis hidat, amely elválasztja a némán maradó húrszakaszt a „zengő” szakasztól.

Ha azonban arra gondolunk, hogy ez a 12 részre osztás későbbi, úgy az is adódik, hogy egy húron kísérletezve az oktávnak megfelelő legegyszerűbb arányszám a 2:1, a kvinté a 3:2 és a kvarté a 4:3. Így rögtön látjuk, hogy a pitagoreusok számára ez „igazolhatta” azt a feltevésüket, miszerint „minden szám”, hiszen láttuk a tetraktüsznél, hogy az 1, 2, 3, 4 számok misztikus jelentéssel bírtak számukra.

Az eddig leírt felfedezések további következménye, hogy pl. az oktáv kétféleképpen is felbontható: ha a kvint áll előbb, akkor a két hangköznek megfelelő arányok 12 részre osztás mellett: 12:8 és 8:6, viszont ha a kvart áll előbb, akkor 12:9 és 9:6. Azonnal adódik, hogy pl. a kvint jellemző arányszáma lehet a 12:8, de a 9:6 és a 3:2 is. Ugyanígy a kvart esetén a 12:9, a 8:6, végül a 4:3 is. Ez a felismerés egyrészt nagyon fontos volt a hasonlóság fogalmának a kialakításában, másrészt az is kiderült, hogy ha két hangközt összeadunk, akkor ez a nekik megfelelő arányok összeszorzásának felel meg! A kvint+kvart felbontás esetén $(12:8) \times (8:6) = 12:6$. Ez igen fontos művelet: *Euklidész Elemek* című művének VII. és VIII. könyve, amely arányelméleti kérdéseket tárgyal, ezt a műveletet „arányok összetevése” néven említi. Az a:b és c:d arányok „összetevése” után az ac:bd arány keletkezik.

Visszatérve a hangközökhöz, az is nyomban kiderül, hogy hangközök kivonása a nekik megfelelő arányok osztásának felel meg. Ez az utóbbi művelet az alapja annak a hagyománynak, amelyről többek között a *Vita Pitagorica*-ban olvashatunk: Püthagorasz állítólag a kísérletei közben vette észre a további hangközöket: először megnézte, hogy a kvint mennyivel haladja meg a kvartot. Ez a nekik megfelelő arányok osztásával adódik: $(3:2) : (4:3) = 9:8$, ez az egész hangköz. További két hangköz-kivonással (vagyis arányosztással) jutunk az ún. nagy félhangközhöz, amelyet görögül diesis vagy limma néven hívnak. A két osztás: $(4:3) : (9:8) = 32:27$, majd $(32:27) : (9:8) = 256:243$, ez a diesis. Végül szerepel egy igen szűk hangköz, amely a pitagoraszi skála legkisebb hangköze, és egyben egysége, az ún. apotomé, vagy magyarul a kis félhangköz, amely az egész és a nagy

félhangköz különbsége, és aránya könnyen számítható: $(9:8) : (256:243) = 2187:2048$. Ezt az elképesztően kicsi hangközt biztosan nem érzékeli az emberi fül. Az ezekből a hangközökből felépülő ún. diatonikus hangskála meghatározó fontosságú volt egészen a XVIII. század elejéig, amíg *Johann Sebastian Bach* művei nyomán el nem terjedt az ún. temperált skála, amelyről később röviden szólunk.

Szinte minden régi és újpitagoreus zenei írónál találkozunk az imént felsorolt arányok számaival. A későbbi újpitagoreusok, de főként *Nikomakhosz* i.u. 100 táján, és *Jamblikhosz* i.u. 300 körül hosszasan és fennkölt stílusban írnak a számok misztikus jelentéséről és a hangközökről.

Végül nézzük meg azt, hogyan alakult ki nem sokkal ezután egy másik, érdekes hangskála, amely csak részben egyezik a pitagoraszival. Ennek létrehozója *Arkhütasz*, aki a régi pitagoreusok utolsó és igen különös képviselője. Tarasz (ma Taranto) városában született i.e. 428 körül és i.e. 365 körül halt meg. Rendkívül sokoldalú ember volt: a kockakettőzés déloszi problémáját megoldotta egy igen rafinált térbeli szerkesztéssel. A nevéhez fűződik a mechanika első matematikai alapon való tárgyalása, és mindemellett számos gépet szerkesztett, és szülővárosának éveken át megbecsült vezetője, törvényhozója és hadvezére. A matematika- és zenetörténet számára különösen fontos az, hogy mint Platón személyes barátja, ő ismertette meg a nagy filozófussal a pitagoreus tanokat, és ezzel együtt természetesen a zene- és arányelméletet. *Arkhütasz* munkásságát zömmel két olyan munkából ismerjük, amely más neve alatt maradt fenn: *Euklidész Elemek* című művének VIII. és részben IX. könyvéből, amely arányelméleti kérdéseket tárgyal, valamint a *Katatomé Kanónoszból*, amelyet latinosan „*Sectio canonis*”-ként emlegetnek. Ez utóbbi a már tárgyalt kánonon végzett műveleteket mutatja be. Ezekből a művekből kiderül, hogy *Arkhütasz*nak köszönhető a zeneelmélet számelméleti alapjainak lerakása, valamint az akkoriban „divatba jövő” új hangskálák pontos leírása. Ez utóbbi leírása – mint azt látni fogjuk – nagyon rejtélyes. A pitagoreusokat kezdettől fogva nagyon izgatta a matematikai közepek vizsgálata. A számtani és a harmonikus közepeket már nagyon régóta ismerték (Babilonban sok feladatnál használták), így szinte biztos, hogy a görögök keleti közvetítéssel ismerték meg őket. A pitagoreusok éppen azt vették észre, hogy a 12 részre osztott mérőlécen a kvint képzésénél szereplő 9-es szám a 12 és a 6 számtani közepe, míg a 8-as harmonikus közepe! Azt is rögtön észrevették, hogy az oktávnak mindkét felosztása olyan, hogy a két részhangköz nem egyenlő. Felvetették hát azt a kérdést, hogy az oktávot fel lehet-e bontani két, zeneileg egyenlő részre. Ennek a kérdésnek a vizsgálata vezetett el később az irracionális számok felfedezéséhez. Hamar kiderült, hogy az oktáv ilyen felbontása nem létezik abban az értelemben, ahogy a pitagoreusok értették, azaz két egész arányaként nem írható fel. Dehát akkor hogy lehetne további hangközöket képezni? Nos, amint láttuk, Pitagorasz vagy tanítványai a három alaphangközökből arányok osztásával nyertek új hangközöket. De ez a hangskála módosult *Arkhütasz* idejére, azaz kb. i.e. 370 tájára. Az erre vonatkozó legfontosabb forrás meglepő módon egyáltalán nem matematikai jellegű. Platón posztumusz dialógusáról van szó, amely az *Épinomisz* címet viseli. A mű fennkölt hangon, és nagyon talányosan írja le azt a matematikai tananyagot, amelyet Platón ideális államának vezetője betéve köteles ismerni. A filológusok nem boldogultak ezzel a nehéz szöveggel, mígnem matematikátörténészeknek sikerült megfejteni. Érdemes szó szerint idézni azt a részt, amely a hangközök leírását adja: „Végül a kettőzéssel ellentétes erő az, amely a közép felé fordul, és pedig egyrészt a számtani közép szerint, amely ugyanannyival nagyobb a kisebbnél, és kisebb a nagyobbánál, másrészt a harmonikus közép szerint, amely a szélső tagokat azok ugyanolyan törtrészeivel haladja meg és haladtatik meg általuk: 6 és 12 között a 3:2 és 4:3 arányok adódtak.” Eddig az idézet még érthető, hiszen a kvint és a kvart származtatását írja le. De nézzük a folytatást: „Ugyanezekből az arányokból kiindulva s ismét középről mindkét irányba fordulva ajándékozta az ellentétes erő az embereknek a jó hangzású kötöttséget, és a játék, a ritmus, és a harmónia arányos báját, amely a Múzsák boldog körtáncának adatott.”

Vajon mit jelenthet ez a szöveg? Mint kiderül, egészen pontosan itt van leírva *Arkhütasz* hangsora. Ugyanis a szövegben említett „ellentétes erő” közepek képzését jelenti, mégpedig számtani és harmonikus közepet. Így már a szöveg érthetővé válik: a kvintnek meg-

felelő 3:2 arányból számtani közép alkalmazása esetén az 5:4, míg harmonikus középnél a 6:5 arányt kapjuk. A zeneelmélet nyelvén ez úgy fogalmazható, hogy a kvint felbomlik egy nagy és egy kis tercre. Ha pedig a kvart 4:3 arányára alkalmazzuk a számtani illetve a harmonikus közepet, akkor rendre a 7:6, illetve a 8:7 arányokat kapjuk, ami megintcsak a zene nyelvére lefordítva azt jelenti, hogy a kvart felbomlik egy szűkített kis tercre és egy bővített nagy szekundra. Ez a négy alapvető hangköz alkotja Arkhüasz hangsorát. A szöveg utolsó mondata nagyon szemléletesen fejezi ki azt, hogy ekkoriban, tehát kb. i.e. 380 körül ezeket a hangközöket igen kellemesnek találták.

Ezzel kapcsolatban érdemes megjegyezni egy igen érdekes történeti tény: pontosan ekkortájt ment végbe igen gyors ízlésváltozás a zenében. Erre igen jó példa található *Platon* Államának abban a részében, ahol Szókratész és Glaukón beszélget a zenéről. Ebből a dialógusból kiviláglik, hogy a „rég” zene hívei azt állítják, hogy még meghallanak bizonyos „szűk” hangzatokat, és ezeket szépnek találják, míg az „új” zene pártján állók már ezeket nem hallják, illetve nem találják szépnek. Teljesen nyilvánvaló, hogy a régi enharmonikus skálák kiszorulásáról van itt szó, amely folyamathoz tevékenyen járultak hozzá a pitagoreusok, amikor létrehozták az imént taglalt hangskálákat. Igazán különös ebben az, hogy milyen gyorsan szorult ki a régi zene: az egész folyamat kb. 50-60 évig tartott, mivel Arisztotelész idejére, tehát kb. i.e. 320 tájára már szinte csak az új skálák léteztek. Egyébként a zenei hangzásról némi ismeretünk van: az eddig feltárt hat zenei töredék, amely kb. i.e. 150 táján keletkezett, Arkhüasz hangsorát használja. A mai fülnek nagyon különösen és kissé idegenszerűen hangzanak, de ez nem csoda, hiszen a mi fülünk az ún. temperált skálához szokott, amelyet 1697-ben említett először *Andreas Werckmeister* német zeneteoretikus. A temperálás lényege az, hogy az oktávot 12 valóban azonos részre osztja fel, ami által a különböző hangnemek egyenrangúakká válnak (a régi skálánál ez nem így van). Igazán akkor terjedt el ez a skála, amikor J.S. Bach 1722-ben megírta a *Wohltemperiertes Klavier* első kötetét.

Zárásul még egy fontos vonatkozását említsük meg a pitagoreus zenei vizsgálódásoknak: bár nem egzakt tudományként indult, később a zenei vizsgálatok egyre tudományosabb jellegűt öltöttek: Euklidész arányelméleti könyvei tisztán matematikai tartalmúak. És érdemes arra is gondolni, hogy a geometriai hasonlóság fogalmának kialakulása is innen eredeztethető, és végül talán a legfontosabb: az irracionális számok felfedezése közvetlen következménye lett a zenei vizsgálódásoknak.

IRODALOM

Gaudentiosz: Harmonica introductio: Idézve: Görög Gondolkodók I. Kossuth, Budapest, 1993. 59-60. p.

Eukleidész: Elemek. Gondolat, Budapest, 1983.

Eukleidész: Katatomé Kanónosz. Idézve: B.L. van der Waerden: Egy tudomány ébredése. Gondolat, Budapest 1977.

Jamblikhosz: Vita pythagorica. Idézve: Görög gondolkodók I. p. 60-65. Kossuth, Budapest 1993

Platón: Törvények. Platón válogatott művei. Európa, Budapest 1983.

Platon: Állam. VII. könyv. Platón válogatott művei. Európa, Budapest 1983.

Az oktatástechnikai rendszerekről

BALI KATALIN – BERNÁTH ANDREA – BUS LÁSZLÓ

A mai iskolák a pénzhiány és a témában való járatlanság miatt kevésbé használják ki a korszerű oktatástechnikai eszközök segítségét a tanítás-tanulás folyamatában. Nemcsak a tanárok, de az emberek többsége is idegenkedik az újtól, főleg a technikai rendszerektől és leginkább a számítógépek alkalmazásától. Félnek, hogy csak elrontják azokat, pedig a számítógépet és a modern technikai eszközöket igen nehéz kalapács nélkül elrontani. Alkalmazásukhoz, túllépve a kényelmességünkön, csak néhány nélkülözhetetlen mesterfogást kellene elsajátítanunk.

Az oktatástechnikai eszközök funkciói

Ma az osztályteremben alkalmazott oktatástechnikai eszközök köre igen szűk. A legelterjedtebbeket, a táblákat, az írásvetítőt, a magnót és a maketteket is csak igen behatárolt szakterületeken használják. A számítógép iskolai alkalmazása is korlátozott, kevés azon intézmények száma, ahol tanítási segédeszközként nemcsak technika- vagy számítástechnika-órán használják. A nem „hagyományos” oktatástechnikai eszközökről sajnos sok oktatónak tudomása sincs. Egyik célunk, hogy túllépve a „hagyományos” eszközök szűk körén, megmutassuk, hogy milyen más technikai vívmányok kaphatnak szerepet egy-egy óra keretében. Nem az egyes technikai rendszerek specifikus szaktárgyi alkalmazásának lehetőségére kívánunk kitérni, hanem olyan alapötletekkel szeretnénk segíteni, amelyekre támaszkodva könnyebben lehet összekovácsolni, rendszerezni azokat az ismereteket, amelyekre akkor van szükség, amikor egy tanár eltervezi órája menetét és épít a különböző szemléltetőeszközök használatára. A napjainkban, illetve a közeljövőben rendelkezésre álló oktatástechnikai eszközök egyszerű áttekintése mellett gondolnunk kell arra is, hogy sok esetben célszerű olyan rendszereket szervezni belőlük, melyek a tanítás folyamán sokkal hatékonyabban alkalmazhatók. Az egyes eszközöket össze lehet kapcsolni oly módon, hogy határfokuk többszöröse legyen annak, mint ami külön-külön való alkalmazásukkal érhető el. Egy ilyen rendszer megszervezéséhez a tanár részéről nagyfokú rugalmasság szükséges.

Új ismeretek elsajátításakor az újonnan hallottakat be kell illeszteni a korábbi ismereteink közé. Sok esetben az új információk hatására az előismereteink átstrukturálódnak, más megvilágításban látjuk a dolgokat. A megismerés tulajdonképpen azt jelenti, hogy bennünk kialakul egy helyettesítő kép a megismerni kívánt dologról. A tanítás-tanulás folyamatában ezt figyelembe kell vennünk. A legtöbb újat az újszülött csecsemőnek kell megtanulnia, számára szinte minden új. Neki is vannak azonban előismeretei, (pl. az édesanyja hangját már az anyaméhben belül megismerte), s az ismereteit mindig a korábbi ismereteihez köti. Az iskolában a tanár feladata, hogy új dolgokkal ismertesse meg a diákokat, ezért az eredményes oktatás érdekében ismernie kell magát a megismerési folyamatot, fel kell mérnie a tanulók előismereteit az adott témában és ezekre építve kell az új ismereteket megtanítani. Két extrém módszer a direkt közlés és a felfedezettetés.

A tanítás folyamatában a tanár többféle stratégiát követhet a tananyag elsajátíttatásakor. Ezek egyike a *direkt közlés*, melynek során a tanár ismerteti a megtanulandó anyag-részt, a diákok pedig passzívan hallgatják. Néha fontos, hogy a tanár ezt a módszert alkalmazza, különösen amikor az ismeret jellegéből adódóan a diákok még tanári irányí-

tással sem jönnének rá, hogy miről is van szó. Ha azonban az új ismeret olyan, hogy a tanulók önállóan, esetleg kis segítséggel saját maguk is rájöhetnek, akkor nem szabad megfosztani őket a felfedezés élményétől. A tanár számára persze kényelmesebb ilyenkor is a direkt közlés, mert akkor ő irányítja a tanulás folyamatát, ő diktálja a tempót, nem kell minden egyes diákra külön odafigyelnie, hogy éppen hol tart a megismerési folyamatban.

Egy másik tanítási stratégia a *felfedezettető módszer*. Akkor ajánlatos ezt alkalmazni, ha a megtanítandó anyagrészt nem tartalmaz nehezen érthető fogalmakat, és kis tanári segítséggel a tanulók önállóan rá tudnak jönni az összefüggésekre. A diák számára ez a módszer sokkal hasznosabb, hiszen aktívan részt vesz a dolgok megismerésében, élményt jelent számára, hogy a korábbi ismereteire támaszkodva önállóan új dolgokat, összefüggéseket fedez fel, ezért mélyebben megismeri a szóban forgó anyagrészt. Ez a módszer a gyerekeknek önbizalmat is ad, hiszen nem azt éli át, hogy milyen bonyolult ez vagy az, és mennyire nehéz megérteni és megtanulni, hanem azt, hogy bár a téma nem könnyű, mégis megérthető. A felfedezettető módszer alkalmazása különösen fontos kreatív gyerekek tanítása esetén.

Az oktatástechnikai eszközök funkciója, hogy segítségünkre legyenek az új ismeretek elsajátításában, ezen ismeretek elmélyítésében. Ehhez mindenkor az egyik legfontosabb mód a szemléltetés. Az embert környezetéből információk sokasága éri. Így van ez az iskolai tanulás során is. Ezeket érzékelni kell, és az általuk hordozott jelentést tartalmat be kell illeszteni a már meglévő ismereteink közé. Biológiai adottságunk, hogy érzékelésünk fő csatornáit a szem és a fül. A kutatások kimutatták, hogy az információk 75%-át szerezzük látás és 13%-át hallás útján, a maradék 12%-on osztozik többi érzékszervünk. Az oktatásnak és az oktatástechnikai eszközöknek ehhez kell igazodniuk. A szemléltetést érdemes szétválasztani statikus és dinamikus szemléltetésre.

Statikus az oktatásban használt szemléltetőeszköz, ha állapotát nem változtatja (pl. egy nyelvtani falitáblázat, mely mindig ugyanazokat a nyelvtani szabályokat szemlélteti). Az oktatásban statikus szemléltetőeszközt általában akkor használunk, ha a szemlélt jelenség, tárgy a vizsgálódás szempontjából állandónak tekinthető. Ilyen egy épület makettje, ha építészeti szempontból kívánjuk tanulmányozni. Ha azonban az épületben található lift működését akarjuk megismerni, akkor erre az épület makettje már nem alkalmas. Alkalmazható a statikus szemléltetés olyan esetben is, amikor az események a szemünk számára túl gyorsan vagy túl lassan történnek, de ábrarozatról már képet kaphatunk a történetekről (pl. ha a csirke fejlődése a tojásból való kikelésétől a felnőtté válásáig).

A *dinamikus szemléltetőeszköz* tetszés szerint megváltoztatható (pl. modellvasút). Dinamikus szemléltetőeszközt akkor célszerű használni, ha a változáson van a hangsúly. A gázmolekulák viselkedését nem célszerű állóképekkel bemutatni, hiszen így pont a lényegvész el, ezért mozgásukat hasznosabb szimulációs programmal bemutatni, hiszen ekkor nemcsak az egyes pillanatokban elfoglalt helyzetük látható, hanem megfigyelhető a viselkedésük összeütközés esetén is. Mindig mérlegelni kell, hogy mit akarunk bemutatni, mi a célunk, és ennek megfelelően kell dönteni, hogy statikus vagy dinamikus szemléltetőeszközt használjunk-e.

Egy jelenség alaposabb megismeréséhez szükséges, hogy többször foglalkozzunk vele, hogy újra végiggondoljuk, esetleg más megvilágításba helyezzük. A iskolai tanítás folyamán a tanár feladata erre figyelni. Az ismeretek elmélyítéséhez több úton is eljuthatunk, a döntés a tanár kezében van, hogy melyiket választja.

A *kérdés-felelet* módszert alapvetően kétféleképpen lehet alkalmazni. Az egyik mód, amikor a diák kérdez a tanártól, mert esetleg valamit nem értett meg vagy az ismertett anyag rész hatására további kérdések merültek fel benne és ezeket szeretné tisztázni. A másik mód, amikor a tanár tesz fel kérdéseket a tanulóknak, ezáltal gondolkodásra készíti őket, miközben egyúttal a tudásukat, az anyag megértésének fokát, illetve saját munkájának eredményességét is ellenőrzi.

A *feladatmegoldás* a legtöbb iskolai tantárgy tananyagának elsajátításához elengedhetetlenül szükséges. A feladatmegoldás lehet egyéni, vagy közös tevékenység. Közös feladatmegoldás az, amikor a tanár a táblánál ismerteti a feladat megoldását, miközben a tanulók jegyzetelnek a füzetükbe. Ez a módszer nem készíti őket önálló gondolkodás-

ra, aktív tevékenységre. Közös feladatmegoldás az is, amikor a tanár irányításával az osztály közösen, együtt vesz részt a megoldásban, s az ötleteket a gyerekek adják. Ilyenkor a diákok egy része aktív részese a feladatmegoldásnak, de azok a tanulók, akiknek ez a közös tempó túl gyors a megértéshez, az előbbi esethez hasonlóan csak passzív szemlélők maradnak. Az egyéni feladatmegoldás során minden gyerek önállóan gondolkodik a saját munkatempója szerint. Az így szerzett ismeretek hosszabb távon megmaradnak a diákokban, mert gondolkoztak a feladaton, és a megoldás felismerése örömet szerzett nekik.

Kísérlet reprodukálása. A tanári kísérlet diákok általi reprodukálása aktív tevékenység, miközben olyan dolgokat is megfigyelhetnek, melyek a tanári bemutatáson elkerülték a figyelmüket, vagy nem is látták a helyükről azokat.

Az *alkotó alkalmazás* során az adott ismereteket a tanulók nemcsak a tanultak szerint alkalmazzák, hanem attól eltérő helyzetekben és módon is alkalmazhatják, ismereteikre alapozva új lehetőségeket fedeznek fel, melyeket ugyancsak megkísérelnek alkalmazni.

Auditivitás

Ismereteink mintegy 13%-át hallás útján szerezzük. Az oktatásban a hallásnak különlegesen fontos szerep jut, hiszen a legtöbb esetben a tanulók a tanári előadást, magyarázatot hallgatva bővítik ismereteiket. Auditív oktatási segédeszközként a magnetofon és a lemezjátszó képe jelenik meg előttünk. Ezeket az eszközöket főleg a nyelvtanulásban, valamint az ének-zene oktatásában használják, de más tantárgyak esetében is adódik alkalom a használatukra (pl. biológiaórán állathangok, magyarórán versek hallgatására).

A *magnószalagot* a nyelvtanárok előszeretettel használják az oktatásban, mivel a nyelvtanulásnál a szavak helyes kiejtésének elsajátítása éppoly fontos, mint a nyelvtani szabályok megtanulása. A magnószalagról a társalgási nyelvben használatos párbeszédet lehet meghallgatni, szövegek hallás utáni megértését lehet gyakoroltatni. Előfordul, hogy a magnószalagon elhangzott kérdés után szünet következik, hogy mindenki megválaszolhassa azt, majd ellenőrzésképpen elhangzik a helyes válasz. Mód van a magnószalag megállítására, visszatekerésére, a kevésbé érthető részek újbóli meghallgatására. A magnószalagra felvételt is lehet készíteni. Ezt a lehetőséget az oktatásban ritkán használják ki. A nyelvtanulásban hasznos, ha a tanuló visszahallgatja a hangját, így kontrollálni tudja kiejtését, hangsúlyozását, ami segít hibái felismerésében, mert másképp hallja beszéd közben a saját hangját, s másképp, amikor magnóról hallgatja vissza. Magnószalag alkalmazható ének-zene órán is zeneművek meghallgatására, azonban e célra a lemezjátszó a kedveltebb eszköz, mert könnyebb rajta megkeresni a kívánt számot.

A *hanglemezt* legfőképpen ének-zene órán használják zeneművek bemutatására. Előnye a magnószalaggal szemben, hogy könnyebb rajta megkeresni valamit, ami az oktatásban igen lényeges szempont, mert az nem jár idővesztéssel. Itt kell említést tennünk a CD-ről, ami a jobb hangminőségen kívül annyival tud többet a hagyományos hanglemeznél, hogy lejátszója programozható. A magnószalag és a hanglemez is alapvetően passzív oktatási eszköz.

Vizualitás

A legtöbb ismeretet a szemén keresztül kapja az ember, ezért az eredményesség érdekében az oktatás során is ennek az érzékszervünknek kell leginkább hangsúlyos szerepbe kerülnie. Nem véletlen, hogy oktatástechnikáról beszélve, a nem feltétlenül szakmabeli hallgató előtt elsősorban a szemléltetőeszközök jelennek meg. Ezek ugyanis a legjobban elterjedtek és a leghatásosabbak.

A *tankönyv* évszázadok óta használatos, és valószínűleg a számítógépek egyre nagyobb térhódítása ellenére sem fog „kimenni a divatból”. A könyvek az otthoni tanulást segítik elő, de az iskolában alkalmazott munkafüzetek is hasznos segédeszközei a tanároknak. Természetesen az, ha a diák tankönyvből tanul, nem kényszeríti őt aktivitásra, de a tanulás e formájára is feltétlenül szükség van, mert az iskolai foglalkozásokon már

nem lehet megtanítani azt a tömördek ismeretanyagot, ami manapság az általános műveltséghez hozzátartozik. Vannak olyan szakkönyvek, melyek nélkülözhetetlenek egy-egy szakiskolában vagy az egyetemeken. Bár a tankönyvi tananyag nehezen módosítható és idővel minden tankönyv elveszti aktualitását, ennek ellenére valószínűleg a jövőben is a leghasználatosabb oktatási segédlet marad.

A *tábla* az iskolai oktatás leghagyományosabb eszköze, mellyel érthetőbbé, érdekebbé lehet tenni az elmondottakat. A régebbi palatábláktól a krétás táblákon, mágnes-táblákon keresztül az alkoholos filctollal kívánó tábláig mind abban nyújt segítséget, hogy az óra közben felmerülő problémákat, feladatokat a csoport vagy az osztály számára láthatóan tárja fel a tanár. Ki kell emelni a táblák szerepét, mint a tananyag vázlatának, különböző csoportosításának megjelenítésére kiválóan alkalmas és könnyen használható eszközökét. A táblára írtak könnyen módosíthatók, így elősegítik az együttgondolkodást és a tévesztéseket is gyorsan korrigálni lehet.

A „*makett*” mindazokat a szemléltetőeszközöket jelenti, melyeket a tanár bevisz a terembe, hogy rajtuk mutassa be a tudnivalókat (pl. kitömött állatok, működő kis szerkezetek; atommodellek pálcikákból). A makettek segítségével a tanár a bevizetlent viheti be az osztályterembe. A tanítás szempontjából ezek az eszközök valóság funkcionális másai. Kitűnően tanulmányozhatók és szemléletessé teszik mint azt, amit nehéz csak szavakkal elmagyarázni, megértetni. A makettek nélküli magyarázat gyakran száraz szóbeli tananyag lesz, a tanulók nem „látják” át igazából az adott témát.

Az *írásvetítő fólia* napjaink egyik leggyakrabban alkalmazott szemléltetőeszköze. A fólián bármilyen alakzat megrajzolható és kivetíthető, több fólia egymásra rakásával és színek alkalmazásával szemléletessé tehető az ábra, sőt polárszűrő segítségével még mozgás is modellezhető rajta. Korszerű eszközökkel és hőálló fóliával a számítógépen elkészített dokumentumok is felmásolhatók a fóliára, és így esztétikus, könnyen áttekinthető képet vetíthet a tanár. A régebbi írásvetítők nagy fémdoboza nehezen mozgatható, ventilátora zavaróan hangos és a használt filctoll minősége miatt a kép sokszor elmosódott. A mai hordozható írásvetítők hangtalanok, és a kezelésük is könnyebb, ám az írásvetítő nem készíti a tanulót aktivitásra, ezért amellet, hogy a krétás táblát helyettesíti és az előre elkészített fóliák többször is kivetíthetők vele, alkalmazása nem feltétlenül javítja a tanítás-tanulás színvonalát.

A *diavetítő* ma már kevésbé használt eszköz az oktatásban, hiszen csak statikus képek jeleníthetők meg vele és kevés az olyan tanítási óra, amelyen nagy számú állóképet kell felhasználni egy bizonyos anyagrészt szemléltetésénél. Emellet kevés azon kidolgozott diasorok száma, melyek összefogva vetíthetők egy tanóra keretében.

Epi(dia)szkóp: Az episzkóp segítségével papírra nyomtatott képek jeleníthetők meg. Az epidiaszkóp ettől annyiban tér el, hogy diaképek is kivetíthetők vele. Funkciójukban így azonosak az írásvetítővel, mert olyan anyagot tesznek láthatóvá az egész osztály számára, mely nehezen lenne hozzáférhető egyszerre az egész csoportnak. Főleg akkor érdemes használni, ha olyan képet akarunk megmutatni, amely esetleg egy nehezen hozzáférhető könyvben, folyóiratban található. Az írásvetítőhöz és a diavetítőhöz hasonlóan az epidiaszkóp használata sem készíti a diákokat aktivitásra.

A *tanári kísérletnek* főleg a műszaki és természettudományi tantárgyak tanításában van szerepe. Ezek a kísérletek emlékezetes élményt nyújtanak, hiszen segítségükkel a diák saját szemével látja, amiről tanul. Fontos, hogy a tanár úgy mutassa be a kísérletet, hogy az minden gyerek számára jól látható, világos legyen. Az sem baj, ha ilyenkor a tanári asztal köré hívja őket, hogy senki ne maradjon ki a valóban nem mindennapi élményből. E kísérletek lényegét az adja, hogy olyan természettörvényeket és a valóságban lejátszódó folyamatokat mutatnak be, amelyeket egyébként csak bemagolnának a tanulók, s nem érzékelnék a jelentőségüket, nem tudnák fejükben a megfelelő helyre tenni az anyagot, ezért fontos, hogy időnként a tanár kísérletekkel tarkítsa az óráit.

A *tanulói kísérlet* a tanári kísérletnél is fontosabb, hiszen ezt a gyerek saját maga végzi el a tanár irányításával. Hallatlan nagy pozitívuma a tanulói kísérletnek, hogy a diák saját maga dolgozik, nemcsak passzív hallgatója, befogadója a tanár által mondottaknak, a tanári kísérlet által szemléltetett dolgoknak, a könyvben leírtaknak. Ilyenkor az elvégzett kísérlet minden mozzanata agyába rögződik. Ő alkotott, ő vont le következtetéseket, ő rontott el valamit és javította ki azt. Neki kell gondolkoznia és döntést hoznia, amellyel

befolyásolhatja a kísérlet menetét, esetleg végeredményét is. Ez az alkotó aktivitás az, amellyel a legközelebb lehet vinni a diákhhoz azt, amit tanul. Ebben a helyzetben végig kell gondolnia tetteinek esetleges következményeit, illetve azokat a módszereket, amelyekkel eljuthat az előre kijelölt célhoz. A tanulói kísérlet még akkor is nagyon hasznos, ha egy már leírt, felvázolt cselekménysort hajt végre a gyerek, bár így valószínűleg nem gondolja végig a kísérlet lényegét, de az elvégzett műveletek akaratlanul is rögzülnek benne.

Az LCD kivetítő a számítógép-monitor kis képét egy írásvetítő segítségével a falra, vászonra vetíti ki, így egyetlen monitor-képe az egész osztály számára egy időben látható. A szerkezetet általában a monitorral összekötve és egy írásvetítő tetejére téve, az LCD felületen megjelenik a kivetítendő kép, amelyet az írásvetítő a falra továbbít. Ez a tanári segédeszköz a diákok aktivitását ugyan nem növeli, de nagyban megkönnyíti a tanár dolgát, aki így a falra vetített kép segítségével tudja magyarázatát előadni és nem kell minden számítógépnél egyenként végigkísérnie az adott lépéssorrendet. A tanulók ugyanakkor nagy méretben látják azt, amit addig csak szóban hallottak és esetleg nem tudtak követni.

A *fénymásoló* tulajdonképpen nem oktatástechnikai eszköz, de elterjedten használt módszer, hogy a tanulók számára hozzáférhetetlenségük, drágaságuk vagy egyéb ok miatt el nem érhető anyagokat, feladatokat a tanár fénymásolat formájában juttassa el hozzájuk. Ha azonban a diákok olyan tananyagot kapnak így kézhez, amelyet a tanár is meg tudna nekik tanítani, ők pedig jegyzeteket készíthetnének róla, mi több az anyag nem is különösebben fontos, akkor fénymásolat kiadása helytelen, mert ellustítja a tanulókat és nem készíti őket erőfeszítésre. Fénymásolatok készítése szerintünk a nyelvoktatáson kívül, más tantárgyak esetében csak elvétve indokolt.

Audiovizualitás

Néhány évtizede csak két olyan eszközre találhattunk az iskolákban, melyek fülünket és szemünket egyaránt ingerlik: a hangosított diára és a filmre. Napjainkra ezek sokat veszítettek jelentőségükből, a legújabb oktatástechnikai eredmények szinte mind az audiovizualitás területén jelentkeztek.

A *hangosított diavetítő* két régebbi oktatástechnikai eszköz, a diavetítő és a magnó ötvözeteként jött létre. E készüléknél lehetőség van a diasorozatokat hangszalagra felvett kísérőszöveggel, zenével, hangeffektusokkal ellátni. Hátránya, hogy adott ritmusban kell végigvetíteni az egész sorozatot, miközben elmélkedésre, tanári magyarázatra nincs lehetőség, s egy-egy képet adott ideig lehet a segítségükkel szemlélni. Alkalmasként azonban önálló tanulói munkára is, és tanári felügyelet nélkül használható (pl. felzárkóztatásra). Felhasználása esetén lehetőséget kell biztosítani a látottak és hallottak megbeszélésére.

A *videoszalag* napjainkban a legjobban elterjedt audiovizuális információhordozó. Olcsóságával, egyszerű kezelhetőségével szinte teljesen kiszorította a régebben használt, hasonló funkciók ellátására alkalmas filmet. Legfőbb előnye, hogy akkor is alkalmas a mozgás, változás bemutatására, ha a vizsgált élőlény, tárgy, jelenség túl kicsi, nagy, lassú, gyors... stb. Segítségével röntgen- és infratechnikával a látható tartományon kívüli dolgok is bemutatathatók. A könnyebb megértést segítik elő az animációs és trükkfelvételek által megjelenített folyamatok. (Videoszalagra nemcsak video-, hanem filmtechnikával rögzített felvételek is átmásolhatók.) A videoszalag használata nem indokolt, ha nem nyújt többet, mint a tanári magyarázat a táblánál, illetve ha mód és lehetőség van valamely jelenség közvetlen tanulmányozására üzemlátogatáson, kiránduláson! Egy-egy bejátszás megtekintése után mindig maradjon idő a látottak megbeszélésére! A videoszalag a tanórán kívül is felhasználható a hiányzók lemaradásának behozására, az egyes témákban való nagyobb elmélyülésre. Idegen nyelv oktatásában is jó szolgálatot tesz a video, jó videofelvételről akár „szórakozva” is tanulhat a diák.

A *videokamera* alkotó aktivitásra ösztönöz mindenkit, aki kézbe fogja. Nem szabad ettől az élménytől egyetlen érdeklődőt sem megfosztani, még akkor sem, ha e berendezés ma még drágának is számít. Felhasználás szempontjából a videokamera iskolai alkalmazására két lehetőség van: 1. csak a tanár kezeli a kamerát, 2. a diákok is kezelik a

kamerát. A tanórán legfeljebb a kamerakezelési ismeretek elsajátítására jut idő. Az érdeklődők szakköri munka vagy fakultáció keretén belül sajátíthatnak el különböző művészi fogásokat is. Az iskola videós munkaközössége megörökítheti a közös összejöveleket, kirándulásokat, múzeumi látogatásokat. Egy lelkes tanár irányításával igazi műhely hozható létre, ahol a diákok maguk írják, játsszák, rögzítik darabjaikat. A humán érdeklődésű tanuló így közelebb kerülhet a technikához, a műszaki beállítottságú pedig az irodalomhoz, zenéhez. A videokamera egyéb felhasználási területei közül kettőre hívjuk még fel a figyelmet. Az első: a készségfejlesztő gyakorlatok. Tanár, diák egyaránt sokat tanul, ha kívülről szemléli önmagát. Ekkor elfogultsággal nem vádolható a kritikus, aki saját maga. A második lehetőség a rögzítés nélküli kép- és hangátviteli lánc. Tulajdonképpen ez a zártláncú tévé, amit az orvosképzésben már régóta használnak műtétek közvetítésére. Így nem kell egy egész évfolyamnak ott tolongania a műtőben, hanem egy külön teremben, monitoron kísérheti figyelemmel a műtétet. Középiskolai kísérletek bemutatására, tanórák megfigyelésére (azok megzavarása nélkül) is alkalmas ez a rendszer.

A képlemez rendelkezik mindazon előnyökkel, melyeket a videoszalagnál már említettünk. Sőt néhány területen túl is tesz azon (jobb kép, képkimerevítés és hangminőség érhető el; másolásra és mechanikai sérülésekre kevésbé érzékeny; az elérési idő sokkal kisebb és több információ tárolható rajta). Főleg e két utóbbi tulajdonsága miatt alkalmas az interaktív video létrehozására.

A tévé napjainkban számos ismeretterjesztő és nyelvoktató műsort sugároz. A tanár nem hagyhatja figyelmen kívül ezek hatását, hiszen a fiatalok sok ismeretet meríthetnek belőlük. Ausztráliában új távoktatási módszert kísérleteztek ki a ritkán lakott vidékeken. A gyerekek csak meghatározott időközönként mennek iskolába, de naponta figyelemmel kísérik a nekik szóló tévéadásokat. Kérdéseiket rádión keresztül tehetik fel az ügyeletes tanárnak. Nagy-Britanniában a felsőfokú távoktatást kísérletezték ki, az Open Universityt. A jelentkezőnek nem kell semmiféle alapképzettséget igazolnia, felvételi vizsgát sem kell tennie. A távoktatás legfejlettebbjei a multimédia-oktatásra épülnek, központi tankönyveket, tanulmányokat, magnó- és videokazettákat, kísérleti eszközöket szállítanak házhoz, s megadják, milyen rádió- és tévéműsorokat figyeljenek és építsenek be tanulási programjukba a diákok. Az Open University egyik különleges vonzereje, hogy diplomáját a hatóságok egyenértékűnek tekintik a hasonló ismereteket nyújtó hagyományos oktatási intézményekével. (A tekintélye persze nem ugyanaz.) John Major brit miniszterelnök is az Openen szerezte második (banki-pénzügyi) diplomáját. A másik vonzereje ennek az oktatási formának, hogy a modulszerűen felépített tananyagnak köszönhetően mindenki annak a tudásszintnek juthat birtokába, amelyre éppen szüksége van, amit a piac megkíván. Magyarországon a közgazdászképzésben jelent meg ez a forma, az „első fecskék” 1993 februárjában kapták kézhez a diplomájukat. Meglepő lehet, hogy míg Angliában az Open University tandíja kifejezetten kedvező, addig nálunk szinte a legdrágább oktatási forma. A technikai lehetőségek tehát adottak az otthoni tanulásra. Csak rajtunk múlik, milyen mértékben és milyen szintig vesszük ki az oktatást a hagyományos iskolák kezéből. Szerintünk az alsó- és középfokú oktatásban a hagyományos iskoláknál kell maradni, hiszen a tanár személyiségét, a kortársak közösségét nem pótolja semmiféle tankönyv, video vagy éppen tévéműsor...

Helyettesíthetőség

A táblázatban azt tüntettük fel, hogy az egyes oktatástechnikai eszközök funkcionálisan milyen más eszközökkel helyettesíthetők. Ebben – sajátosságai miatt – nem volt mód a különféle árnyalatok bemutatására, ezért kiegészítéseket fűzünk hozzá. A helyettesíthetőségre egyértelmű igen csak kevés helyen mondható. Ezek az igenek magasabb szintű szolgáltatást takarnak, mint amit helyettesítünk (pl. csak auditív vagy csak vizuális eszköz kiváltása audiovizuálissal). 'Helyettesíthető, de nem szabad' jelzés négy rubrikában található. A táblák, írásvetítő fóliák tankönyvvel való helyettesítésénél nincs mód a lényeg kiemelésére, nem derül ki, mit tart fontosnak a tanár. A fénymásolattal való helyettesítés pedig kényelmessé teszi a tanulókat, nem tanulnak meg jegyzetelni. Bővebb megfontolásra szorul a 'részben helyettesíthető' kategória. Hol mit jelent a részben? Ezt csak több

szempontra kiterjedő komplex összehasonlítással válaszolható meg. Makett helyettesítésekor a harmadik dimenzió elvesztésével kell számolni, lemezes információhordozó szalaggal történő helyettesítésekor az elérési idő növekedésével, a hang- illetve képmi-nőség romlását kell tekintetbe venni, esetenként a fizikai realizálhatóság okoz akadályokat, hiszen ez gátat szab a makettekkel, a tanulói ill. a tanári kísérletekkel való helyettesíthetőségnek. A példákban szereplő szempontok utalnak arra, hogy milyen körültekintően kell 'részben helyettesíthető' kategóriákat megítélni a konkrét esetekben.

A számítógép alkalmazása az oktatásban

A számítógépet széles körben alkalmazzuk adatbázisok kezelésére (banki, raktári készletek nyilvántartására, számlázásra) amit adatbáziskezelő programok segítségével végzünk. Egy másik elterjedt felhasználási mód a szövegszerkesztő programok használata, továbbá a számítógépek ipari alkalmazása (pl. a számítógép által vezérelt munkagép – CNC). Az iskolák többségében azonban, ahol számítógéppel foglalkoznak, többnyire programozást tanítanak a diákoknak, ami szintén nem haszontalan tevékenység, ám a valós életben viszonylag kevés programozóra van szükség. Célszerűbb lenne tehát a már meglévő, jól működő programokkal megismertetni a diákokat és ezek kezelésére megtanítani őket. Néhány helyen már ez a gyakorlat. Más tantárgyak oktatásában viszont a számítógépek használata elenyésző.

Az *oktatógépek* megjelenése áttörést jelentett a programozott oktatásban. A cél az volt, hogy az ismeretátadási folyamatból kiküszöböljék a tanár munkáját olyan eszközzel, szoftverrel helyettesítve azt, amely alkalmas az önálló tanulói használatra, a klasszikus programok, a kis lépések, az aktív válaszadás és az azonnali megerősítés elvére épültek. Felépítésük szerint e programok három csoportba sorolhatók:

- A lineáris program a tananyagot kis lépésekben, folyamatosan sorba fejtve építi fel. Minden tanuló azonos úton halad. Feltett kérdésekre kell válaszolni (pl. kihagyott szavakat kell pótolni). Mindegyik válaszadást a helyes válasz megadása követi. A lineáris programokat általában a leggyengébb tanulókhöz igazodó könnyű kérdésekből építik fel, ezért a jobb képességű tanulók sokszor csak az idejüket vesztegetik el vele;

- Az elágazásos programban a kijelölt tananyag elolvasása után a szöveggel kapcsolatos kérdésekre kell válaszolni (feleletválasztással). Helyes döntés esetén továbbléphet a tanuló a következő kérdéshez, míg helytelennél új információt kap;

- A vegyes program magába foglalja a lineáris és elágazásos programtípust is, a feleletek megadása feleletalkotással történik, és minden tanuló a saját szintjén dolgozza fel az anyagot.

A programozott oktatás legfőbb eszközei az oktatógépek voltak. Ma már nem használják őket, mert unalmasak, a rájuk írt programok nem tudnak a sokféle igényhez igazodni. De volt néhány figyelemre méltó tulajdonságuk (a gép folyamatos aktivitást vált ki a tanulóból; csak akkor léphet tovább a diák a tananyagban, ha az előzőket megértette; az oktatógép segít a helyes választ megadni; minden jó válaszáért jutalmaz, alkalmazza az azonnali megerősítés elvét). Az összetettebb oktatógépek a program megjelenítésére vizuális és auditív szerkezeti egységet, az összehangolt működéshez központi vezérlő egységet, a tanulók munkájának ellenőrzésére visszacsatoló berendezést tartalmaznak.

A *számítógéppel segített oktatás (CAI)* első kísérleteinél a programozott oktatás tapasztalatait vették alapul azzal a felismeréssel kiegészítve, hogy a számítógépek hatalmas kapacitása egyszerre több diákot is ki tud szolgálni. A számítógéppel segített oktatás jellemzője, hogy a gép és a tanuló között „párbeszéd” folyik. A CAI programok főbb típusai az alábbiak:

- A begyakorló programok célja, hogy a korábban közölt ismereteket megerősítsék;
- Az ismeretközlő programok feladata az oktatás (tényközlés) és a számonkérés (tesztelés);

- A felfedezettő programok során a tanuló feladata, hogy az adott probléma megoldására algoritmust dolgozzon ki. Segítségként kérdéseket tehet fel a számítógépnek, mintegy adatbankként használja azt;

- A szimulációs programok a valóság mesterségesen előállított mását mutatják be. Jól alkalmazhatók, ha a megfigyelendő folyamat túl drága, veszélyes, gyors, lassú stb. A szim-

mulációs programok sem pótolják a valóságos kísérleteket! Ilyen programokat alkalmaznak a pilóták, űrhajósok kiképzésénél is.

Az *interaktív multimédiára* a számítógép és a video- illetve audio-berendezések együttes használata jellemző, kombinálja a nyomtatott szöveg, grafika, álló- és mozgóképek, beszéd, zene és hangok elemeit. Különösen jellemző a videojelenetek és a beszéd jelenléte, a csúcsmínőségű hangzás. Egyik előnye a „szórakoztatva oktatás”, mellyel könnyen hódítja majd meg az otthoni „fogyasztókat” is. Speciális követelmény az ilyen oktatórendszerekkel szemben, hogy oly módon mutassák be a tananyagot, hogy az megkönnyítse a tanulást és a hosszú távú emlékezést. Számolni kell a multimédia oktatórendszerek, mint az audiovizuális tanítógépek és az oktatófilmek kifinomult kombinációjának fejlődésével. Emellett gyorsan terjed a hypertext (hypermédia) nevű szoftvertechnológia, amely egy általános információszerkesztő és -felhasználó környezet. Ezen rendszerek sajátossága az információelemek összekapcsolásának módja. Új ismeretek jeleníthetők meg a képernyő „gombjainak” kiválasztásával. A hypertext biztosítja az alapokat ahhoz, hogy az irányítást a felhasználó kezébe lehessen adni, és ez a legfontosabb különbség a multimédia és a hagyományos audiovizuális szolgáltatások között. Az interaktív multimédia lehetőséget ad arra, hogy a diákok saját ötleteiket is kipróbálva kísérletezhessenek. A multimédia az előadási módszerekből is nagy választékot kínál, jobban képes bemutatni a valós eseményeket, pontosabb élményeket nyújt. Az interaktív multimédia a személyi számítógépekre kifejlesztett hypertext alkalmazásokra épül. Ennek fejlesztése párhuzamosan folyt az interaktív videoéval, a multimédia pedig e két technológia találkozásából született. A hypertext olyan adatbázisok készítésének és lekérdezésének eszköze, amelyek hangot és videójeleneteket tartalmaznak. Ma a legtöbb hypertext rendszer vagy integrált szerkesztő környezetet biztosít, vagy pedig integrált környezeteken belül működik, megosztva velük az ismeretanyagot. Az adatbázisok fő jellemzője a tárolt információelemek közötti kapcsolatok.

Egy hypertext szoftver általában szövegszerkesztőből, grafikus szerkesztőből, adatbázisból és olvasási lehetőségéből áll, a hardver pedig egy nagyfelbontású bittérképes képernyő és egy egér mellett a szokásos személyi számítógépes tárolóegység. Az interaktív multimédia rendelkezik a hypertext összes lehetőségével, de tartalmaz még hangot és mozgóképes videografikát is. A hypertextet és az interaktív multimédiát a hagyományos audiovizuális technológiáktól a számítógép alapú input és output módszerek különböztetik meg, amelyek lehetővé teszik a felhasználó számára a hatékonyabb információ-kiválasztást. Mivel a strukturált érveket nehéz megjeleníteni, a szöveget és grafikát használó hypertext rendszerek funkcionalitásban nem vehetik fel a versenyt a nyomtatott szöveggel. Az animáció és a hang hozzáadása viszont nyomtatásban el nem érhető lehetőségeket ad. A multimédia rendszerek tehát két erőteljes ismeretmegjelenítési eszközzel bővítik a hypermédiát: a hanggal és a videoval. Nem szükséges viszont feltétlenül video hardver, mivel már van szoftver alapú animáció is. A számítógépek pedig mindig is tartalmaztak valamilyen lehetőséget hangok megszólaltatására, bár az IBM PC-k ebben igen lemaradtak. A beszéd és a csúcsmínőségű hangzás azok a fő jellemzők, amelyek egy közönséges személyi számítógépet multimédia rendszerre alakítanak. A multimédia rendszerek három eszközt használnak a jó hangzás előállítására: a videoanyag analóg hangcsatornáját; a compact disc digitális audio módszert (CD-AD), és ennek származékait [a CD-s csak olvasható memória (CD-ROM) és az interaktív CD (CD-I)]; beépített és csatlakoztatható audio eszközöket.

A multimédia előnyös tárolási formáinak köszönhetően a szinkronizáció lehetősége mellett a hang a képtől függetlenül is lejátszható, szemben az interaktív videoval. A multimédia olyan lehetőséget biztosít a vizuális és auditív előadásmódok előnyeinek kombinálására, ami segítheti a megjegyzést és a felidézést. Elérhetővé válik az írott szöveg, a grafika, a video és a hang keveréke. Mivel az egyszerű számítógépeket a hang és beszéd megjelenítésére alkalmas eszközökkel ellátva interaktív multimédia rendszert állíthatunk elő, ennek elterjedése valószínűleg igen gyors lesz. Az eddigi kutatások szerint e rendszerek alkalmazásánál szem előtt tartandók a következők:

- 1) Rövid listák legjobban hang útján jeleníthetők meg, hosszabbak pedig képileg.
- 2) Terjedelmesebb prózát írott szöveg formájában legelőnyösebb bemutatni, ahol lehetőség van az újra olvasásra, míg rövid összefoglalása auditív formában is történhet.

3) A beszédes információval szűkszavúan kell bánni. A tanulás szempontjából hasznosabb egy szakértő összefoglalója, mint egy hosszú hangfelvétel, ha mindez az auditív csatornán keresztül szólal meg.

4) A párhuzamos beszédet és látványt lehetőleg kerülni kell, ha a kép szóban értelmeződik.

5) Listák vagy tények tanulásánál az előadásmód váltakozása csökkenti a listaelemek zavaró kölcsönhatásából adódó felejtést.

6) Az oktatás témája szempontjából jelentőséggel nem bíró hangok (zene, hangeffektusok) elvonhatják a figyelmet, használatukat lehetőleg kerülni kell.

7) A beszédes input használata a megtanulandó anyag szavakba foglalására ösztönzi a tanulót, ami segít a későbbi felidőzésben.

8) Ahol csak lehet, a hangot és a látványt egymástól függetlenül kell kezelni, nem szabad azt feltételezni, hogy együtt lesznek megjelenítve.

A *TechnoMIR* nevű készletet meg kell még említenünk a számítógépek oktatásban való felhasználásánál. Ez a modulelvű interfész készlet főként a természettudományos oktatásban nagy segítség lehet. Lényege, hogy az egyes kísérleteknél olyan segéd-eszközként működik, amelyet a tanár és a diák egyaránt használhat. Fő használati területe a mérés- és irányítástechnika. Számítógéphez csatlakoztatva működik, analóg vagy digitális jeleket érzékel és továbbít a géphez, ahol egy szoftver feldolgozhatja azokat. Ki is bocsát jeleket, melyekkel kisebb motorokat, robotokat is lehet szabályozni. A valóságot közelíti az emberhez, modellezi azt. A *TechnoMIR* és a számítógép alkalmazásával a modellalkotás előnyei jól realizálhatók. E modulkészlet segítségével olyan mérési eszközöket lehet előállítani, melyek meglehetősen olcsón és pontosan működnek. Ez a tényleges világ, valamint a számítógép közötti általános illesztőmodul rendszer jól alkalmazható az iskolákban bármilyen számítógéphez csatolva.

Interaktív video

Napjaink legkorszerűbb oktatástechnikai eszköze az interaktív video. Két alapvető öt-
vöz magába: a többcsatornás információközlés nagyobb memórialenyomatokat hoz létre, és az önálló felfedezés eredményeként nagyobb a bevéődés. Az interaktív video hordozójának különösen alkalmas a képlemez, mert nagy mennyiségű információ tárolható rajta, s ezek gyorsan elérhetők. Az interaktív audiovizuális CD (Compact Disc Interactive – CDI) egy fő és több kerülő útból tevődik össze. A főúton információs blokkok és azokat követő kérdések helyezkednek el. Helyes válasszal a következő információs blokkhoz lehet eljutni. Helytelen válasz valamely kerülő útra visz. A kerülő úton kiegészítő információs blokk van. Újabb kérdésre adott válasszal vissza lehet kerülni a főútra, vagy valamelyik kerülő úton lehet bolyongani tovább. Tehát a főúton egy-egy kérdésre adott jó válasszal lehet haladni, a típushibák pedig kerülő útra visznek, ahol további információkat lehet szerezni. A CDI előnye, hogy időben és tanulási módszerben differenciálásra ad lehetőséget, tanár nem kell hozzá, csak a tervezése kíván sok munkát, ezért jól alkalmazható a gyenge tanulók felzárkóztatására, a jók lekötésére. Túlsúlyba kerülése az oktatás személytelenné válását, a kommunikációs lehetőség elvesztését eredményezheti. Jelenleg még mindössze kb. 10 db tanításra alkalmas CDI van a világon. Egyes előrejelzések szerint pár év múlva számuk több százezer lesz.

Lézer és hologram

A lézerről és néhány lehetséges oktatástechnikai alkalmazásáról (hologram) is szót kell ejtenünk, bár oktatásbeli alkalmazásának tapasztalatairól még nem számolhatunk be. Ennek valószínűleg a drága felszerelések és – sokszor – a laboratóriumi körülmények igénye az oka.

A lézert iskoláinkban szinte kizárólag eszközökbe beépítve használják. Lézerletapo-
gatást alkalmaznak az audio és video CD lejátszóban, az adattárolásra használt CD meghajtóiban. Előnye, hogy a leolvasás során nem kopik az információhordozó, a lézer használata lehetővé teszi a hatalmas mennyiségű információ kis helyen történő tárolását.

A kísérleti alkalmazásoknál a lézer két különleges tulajdonságát lehet kihasználni, nevezetesen, hogy monokromatikus, koherens fényforrás. Legegyszerűbb kísérletek a fénytörés törvényszerűségének bemutatására végezhetők. Az ehhez szükséges eszközök – ha már a lézer megvan – minden iskolában megtalálhatók. Érintkezésmentes, nagy pontosságú távolságmérés is nagy sikerrel bemutatható általa. Szakiskolákban fontos lenne bemutatni a lézer ipari alkalmazásait: a különböző felületi kezeléseket, a lézeres hegesztést, igen kemény anyagok pontos alakformálását.

A hologram alkalmas világunk háromdimenziós megjelenítésére. A jövőben talán dia és videofilm helyett a diákok térhatású hologramot fognak nézegetni. A közvetlen tapasztalatot, a valós élményeket persze a hologram sem pótolhatja. Hologram készítésénél a fényképpel ellentétben nemcsak a tárgyról szóródó fényhullámok irányát, amplitúdóját és frekvenciáját, hanem fázisát is regisztrálják. Ezért lehet a holografikus képet több irányból is szemlélni. Az elemi holográfiai folyamat lényege, hogy egy referenciahullám szuperponálódik a fényérzékeny lemezen a koherens fényvel megvilágított tárgyról szóródó hullámokra. A létrejövő interferenciamintázat jellemző a tárgyra, a korábbi referenciasugárral azonos sugárral átvilágítva a visszaállított tárgysugár pontos mása az eredetinek, mintha magáról a tárgyról indult volna ki. A hologramlemezen, mint ablakon át nézve, a tárgyak térbeliségükben láthatók. A tárgy egyes pontjaiból érkező információk a hologram minden pontjára eljutnak, ezért a hologram bármely részéből az egész tárgyat lehet rekonstruálni (persze kisebb részletgazdagsággal), de minden egyes rész információi csak a megfelelő felvételi szögre jellemzőek. Ma már színes hologramokat is készítenek. A hologram készítéséhez egyelőre laboratóriumi körülmények kellenek: rezgésmentes asztal, lézer, félig áteresztő üveg a referencianyaláb és a tárgyat megvilágító nyaláb szétválasztására, fényérzékeny lemez, tárgy, esetenként optikai eszközök. A hologram előállítása egyedi darabonként, szinte mindig speciális laboratóriumokban történik, másolási eljárásai korlátozottak. Csak ezen akadályok legyőzésével válhat a hologram oktatástechnikai eszközzé. Bár ma is vannak nyomdai úton sokszorosítható hologramok, ezek az oktatásban azonban nem használhatók. Hasonlóan a napfényhologramokhoz, melyek a szokásos megvilágításban is szemlélhetők, csak arra jók, hogy megmutassuk a gyerekeknek, ilyen is van. Attól függően, milyen szögből nézzük őket, kékben vagy vörösben játszanak. Azt pedig el sem lehet képzelni, hogy egyszerre több ember lássa a térhatású képet. Valószínűleg a szakiskolákban fog először megjelenni a holográfia az oktatásban (pl. roncsolásmentes anyagvizsgálatoknál). Mozgó test holografikus megörökítéséhez impulzuslézer szükséges, ami rendkívül gyorsan bocsátja ki energiáját. Egy elemi impulzus jellemző időtartama néhány száz nanoszekundum. Fontos, hogy a számunkra mozdulatlan élőlény holografikus szemszögből nézve mozgónak számít. Vannak módszerek, melyekkel néhány másodperces mozgássorozat is megörökíthető hologramon. A holografikus mozi megvalósítása a hologramok korlátozott méretei miatt még várat magára. A holografikus televízió megvalósítását pedig a tévéképhez képest kb. 150-szeres információtartalmú kép átvitele nehezíti. A legtöbb hologram térhatású ugyan, lehet nézni jobbról és balról őket, de nem járhatók körbe, bár már ismert a 360 fokos hologram elve is. Tükrök megfelelő elhelyezésével elérhető, hogy a tárgy képe lebegjen előttünk. A jövőben sem lesz várható, hogy a világ híres képzőművészeti alkotásait a gyerekek felkeressék, de egy-egy holografikus kép, amit körbe lehet járni, nagyobb élményt nyújthat, mint egy fénykép. Így *Michelangelo* Dávidjához sem nyúlhatna hozzá a diák, ha „valóban” ott lenne előtte. Kedves Olvasó! El tudja képzelni azt az osztálytermet, ahol a tanulók előtt, a szoba közepén lebeg három dimenzióban a szavannák élővilága, vagy a hegyigorillák élik hétköznapjaikat?

Oktatástechnikai eszközök helyettesíthetőségének táblázata

Mit-Mivel	Magnószalag	Hanglemez	Tankönyv	Táblák	„Makett”	Írásvetítő fólia	Dia	Episzkóp	Tanári kísérlet	Tanulói kísérlet	LCD kivetítő	Fénymásolat	Hangos dia	Videoszalag	Video-kamera	Képlemez	Tévé-műsor
Magnószalag	x	+	•											+		+	
Hanglemez	•	x	•											•		+	
Tankönyv			x						•	•		•		•		•	•
Táblák			-	x	•	•		•				-					
„Makett”				•	x		•	•					•	•		•	•
Írásvetítő fólia			-	•		x						-					
Dia					•		x						+	+		+	•
Episzkóp					•			x						+		+	•
Tanári kísérlet									x	•				•		•	•
Tanulói kísérlet										x							
LCD kivetítő											x						
Fénymásolat												x					
Hangos dia													x	+		+	•
Videoszalag					•									x		+	•
Videokamera															x	•	
Képlemez														•		x	
Tévé-műsor									•	•				+		+	x

JELMAGYARÁZAT

x: önmagával való helyettesítésnek nincs értelme

+: helyettesíthető

•: részben helyettesíthető

-: helyettesíthető, de nem célszerű

üres: nem helyettesíthető

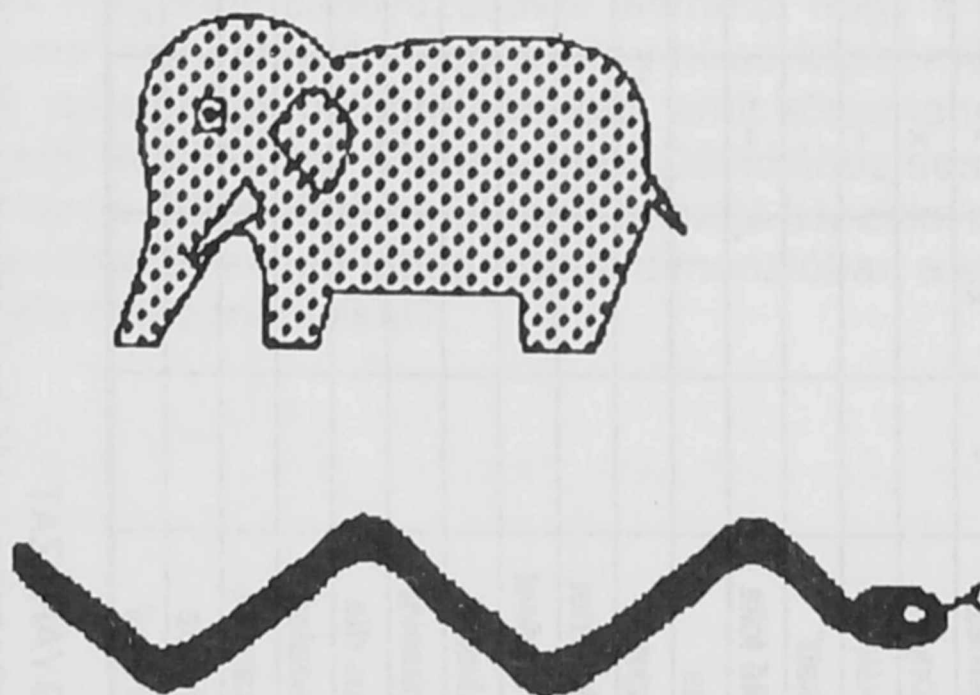
Összetett mérési problémák egy lehetséges kezelése

Több szempont szerinti egyidejű összehasonlítás

TÖRÖK TAMÁS

Jánossy Ferenc a gazdasági fejlettség mérési problémáival foglalkozó könyvében a nagyság szerinti rendezésben rejlő problémáról a következőket írja: „Hogy egy állatot nagyinak vagy kicsinek tekintünk-e, az a hosszától, magasságától, testeségétől – tehát nem kizárólag egyetlen, hanem egyszerre több tulajdonságától – is függ. A tehén kétségtelenül magasabb, hosszabb, súlyosabb, mint a veréb, vagyis a nagyság fogalmával összefüggésbe hozható bármely tulajdonság alapján összehasonlítva, a tehén nagyobb a verébnél. Ezért mondható ki olyan egyértelműen, hogy a tehén nagyobb, mint a veréb.

De ez az egyértelműség megszűnik, amint két olyan állatot (vagy bármely más tárgyat, ill. jelenséget) hasonlítunk össze, amelyek közül – más-más jellemző tulajdonságot véve alapul – egyszer az egyik, másszor a másik bizonyul nagyobbnak. Minél jelentéktelenebb az összehasonlított objektumok kvalitatív különbözősége, annál kisebb nagyságkülönbségnél marad az összehasonlítás még egyértelmű. Két tehén nyilvánvalóan közelebb áll egymáshoz kvalitatíve, mint egy tehén meg egy ló. Ezért kisebb nagyságeltérés is egyértelműbben megkülönböztethető, ha tehenet tehénnel, mintha tehenet lóval hasonlítunk össze. Az egyértelműség azonban csupán addig áll fenn, amíg az a tehén, amelyik hosszabb, egyben magasabb, nehezebb, szélesebb is: azaz ha minden szempontból nagyobb a másiknál. Vagyis a nagyság szerinti rendezés akkor finomítható tovább, ha azonos fajtájú teheneket hasonlítunk össze. Általános érvénnyel megállapítható, hogy a nagyság szerinti összehasonlítás, ill. rendezés annál egyértelműbb, minél lényegtelenebb az összehasonlított objektumok kvalitatív különbözősége. Vagy fordítva: minél jelentősebb az összehasonlított objektumok kvalitatív különbözősége, annál nagyobbak kell lenni közöttük a nagyságkülönbségnek ahhoz, hogy az összehasonlítás egyértelműsége megmaradjon.” (1)



1. ábra
Melyik állat a nagyobb?

Az olvasóban egy másik kérdés is felmerülhet: Miért akarjuk eldönteni, hogy az elefánt vagy az óriáskígyó a nagyobb állat? Általában: Miért kell rendezni a dolgokat, ráadásul egyszerre több tulajdonság egyidejű figyelembevételével? Egyáltalán milyen cél vezérelhet egy egyént, egy kollektívát vagy akár egy egész társadalmat ezen való fáradozása közben?

A kérdésre a válasz viszonylag egyszerű. Természetesen különböző fajtájú állatok nagyság szerinti rendezésének nem lenne túlzott értelme.

Számtalan gyakorlati célja és haszna lehet viszont a feltett kérdésre valamilyen módon választ keresni, a dolgokat rangsorolni több közös tulajdonságuk egyidejű figyelembevételével.

Minden ember fejében létezik számos (sokszor szinte automatikusan működő) olyan döntési (rendezési) mechanizmus, amely:

- a választási lehetőségek közös összemérési (összehasonlítási) szempontjait megkeresi,

- ezeket fontosságuk szerint meg is különbözteti,

- az egyes alternatívákat szempontonként értékeli,

és ezen információk birtokában választ, válaszol, véleményt nyilvánít, döntést hoz (pl. vásárlás, politikai választás, utazás stb. esetén).

Egy ilyen fejben rögzített és végrehajtott mechanizmus (egyéneenkénti különbözősége mellett) természetesen pontatlan, ebből következően sok esetben és nagymértékben bizonytalan. Ezt jelzi a döntések gyakori elodázása, vagy egyáltalán a döntésképtelenség. (Ugyanakkor egy határozott ember hozhat sorozatban rossz döntéseket, és egy határozatlan ember viszont jókat.)

Ennek oka egyrészt az emberi természetben keresendő, másrészt méréselméleti eredetű. Érthetően emberi tulajdonság a korlátozott racionalitás és szemléletünk, áttekintőképességünk egy-, két-, esetleg háromdimenziós jellege, behatároltsága.

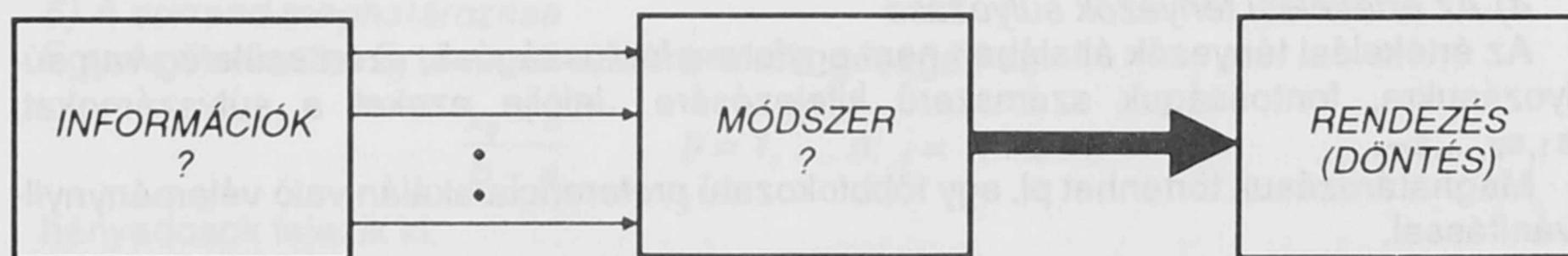
Ez elégséges lenne már elkészült, valamilyen összetett tulajdonság szerinti rendezés (ami egydimenziós) áttekintésére, de nem segít pl. egy gépkocsivásárlás esetén, ahol 10-15 szempontot kell (kellene) egyszerre, ráadásul eltérő fontossággal figyelembe venni (pl. ár, fogyasztás, csomagtér, végsebesség, gyorsulás, esztétika stb.).

Méréselméleti szempontból (5) pedig az jelent problémát, hogy milyen (jellegű és skálaszintű) információk birtokában és milyen módszer segítségével hozzuk meg rendezéseinket (majd döntéseinket).

A többletényező döntések előkészítésének, meghozatali módjának könyvtárnyi irodalma van. Számtalan statisztikai elemző eljárás, döntéselméleti, operációkutatási modell kínál lehetőséget a komplex rendszerek (több, közös tulajdonsággal rendelkező dolgok) egyidejű összemérésére, egyéni és csoportszinten egyaránt.

Ezek megértése, használata komoly elméleti felkészültséget igényel, természetesen jártasság szintű ismeretük nem várható el még egy középiskolában, vagy akár egy főiskolán matematikát tanító pedagógustól sem.

Ugyanakkor jó lenne, ha az összetett mérési problémák, a több szempont szerinti egyidejű összehasonlítások kezelésének legalább egy leegyszerűsített modelljét megismernék a matematikát – ezen belül a mérésekkel behatóbban foglalkozó – tanítók.



2. ábra

Egy leegyszerűsített modell (4)

Az ismertetésre kerülő eljárás az alábbi lépésekből áll:

1) A cél meghatározása

Az első lépésben azt kell tisztázni, hogy az egyénnek vagy egy kollektívának a kérdéses többszempontú összeméréssel mi a célja, mit kíván elérni.

2) Az értékelési tényezők feltárása

Ha több dolgot rendezünk, akkor a rendezést csak közös tulajdonságok alapján végezhetjük el. Két színes rudat hosszúságuk alapján összehasonlítva feltételezzük, ill. tudjuk, hogy mindketten rendelkeznek a hosszúság tulajdonságával, tehát a hosszúság közös tulajdonságuk.

Egy körcikket is összehasonlíthatunk egy téglalappal területük alapján, mert ez közös tulajdonságuk. Nem hasonlíthatjuk őket össze viszont ívhosszúság, sugár vagy középponti szögük szerint, mert ezzel csak a körcikkek rendelkeznek, tehát nem közös tulajdonságról van szó.

Először tehát rögzítenünk kell, hogy milyen szempontokból (tulajdonságokból) álljon az a közös kritériumrendszer, ami az összemérendő (minősítendő) dolgoknak, alternatíváknak közös tulajdonsága. Ezeket nevezzük értékelési tényezőknek.

3) Az alternatívák kijelölése, meghatározása

Azon dolgok összességét kell felsorolnunk, amelyeket majd az összehasonlításban, minősítésben szerepeltetni akarunk.

A 2. és a 3. lépés elvégzése után már egy ún. többtényezős döntési szerkezetben (3) gondolkodhatunk:

	E_1	E_2	...	E_m
A_1			...	
A_2			...	
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
A_n			...	

1. táblázat

4) Az értékelési tényezők súlyozása

Az értékelési tényezők általában nem egyforma fontosságúak, ezért szükség van súlyozásukra, fontosságuk számszerű kifejezésére. Jelölje ezeket a súlyszámokat: s_1, s_2, \dots, s_m .

Meghatározásuk történhet pl. egy többfokozatú preferencia-skálán való véleménynyilvánítással.

5) Az alternatívák szempontonkénti értékelése

Az alternatívák tényezőkénti értékeléséhez megadunk egy egységes $[a, b]$ értékelő intervallumot, mely hosszúságának $(b-a)$, és beosztásának megválasztásakor figyelembe kell vennünk a konkrét értékelési helyzet sajátosságait (ld. alkalmazások, esetjáték ajánlások).

Általában javasolható a $[0, 100]$ intervallum, mert így elérhető, hogy az értékelések egészek legyenek, széles skálaterjedelem mellett.

A táblázatot ezután akár soronként (egy alternatívát minden szempont szerint), akár oszloponként (minden alternatívát egy szempont szerint) haladva kitöltjük.

Jelölje x_{ij} az A_i alternatíva E_j tényező szerinti értékelését.

	E_1	E_2	\dots	E_m
	S_1	S_2	\dots	S_m
A_1	x_{11}	x_{12}	\dots	x_{1m}
A_2	x_{21}	x_{22}	\dots	x_{2m}
\cdot	\cdot	\cdot	\cdot	\cdot
\cdot	\cdot	\cdot	\cdot	\cdot
\cdot	\cdot	\cdot	\cdot	\cdot
A_n	x_{n1}	x_{n2}	\dots	x_{nm}

2. táblázat

6) A sorrend meghatározása

Egy A_i alternatíva E_j tényező szerinti relatív „jóságát” az

$$\frac{x_{ij} - a}{b - a} \quad (i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m)$$

hányadosok fejezik ki.

Minden (A_i) alternatívához egyetlen számértéket (p_i) rendelünk:

$$p_i = \left(\frac{s_1}{\sum_j s_j} \frac{x_{i1} - a}{b - a} + \dots + \frac{s_m}{\sum_j s_j} \frac{x_{im} - a}{b - a} \right) 100$$

Ezek a számértékek százalékban fejezik ki az alternatívák „megfelelését” minden értékelési tényezőt, sőt azok súlyát is figyelembe véve.

Megjegyzések

1) A 2. eljárási lépés (tényezők feltárása) végrehajtásakor célszerű (lehetőség szerint) egymástól független szempontokban megegyezni úgy, hogy ezek együttesen „lefedjék” az alternatívák összes lényeges, és közös tulajdonságát. (Ez egy tipikusan elvégezhető mérési (összehasonlítási) probléma: (kvázi-)független tulajdonságokat megnevezni egyértelmű jelentéstartalommal.)

2) Ha több személy (egy kollektíva) együttes véleményét akarjuk meghatározni, akkor a sorbarendezés előtt összegezni, majd átlagolni kell az s és az x értékeket.

3) Az alternatívák %-ban kifejezett megfeleléseit úgy kell értelmeznünk, hogy egy alternatívához 100% rendelődne, ha minden szempontból a lehető legkedvezőbb, azaz a maximális értékelést (b) kapta volna.

4) Ha az értékelő intervallum a javasolt $[0, 100]$, akkor

$$p_i = \frac{\sum_j s_j x_{ij}}{\sum_j s_j} \quad (i = 1, \dots, n)$$

kiszámítása nagyon leegyszerűsödik.

Két alkalmazásról

Az ismertetett módszer két helyi (VJRKTF) alkalmazását emelném ki. Az egyik a Tudományos diákköri dolgozatok minősítési rendszere. Szekcióelnökként az elbírálás megkönnyítésére két adatlap kitöltését kértem a zsűri további 4 (3 oktató és 1 hallgató) tagjától:

Tudományos diákköri dolgozatok véleményezése

Kapják: zsűritagok

ADATLAP I.

Az elbírálás szempontjai

- A témaválasztás eredetisége, időszerűsége
- Szakirodalmi tájékozottság
- Saját gondolatok, javaslatok
- A dolgozat hasznosíthatósága
- A szóbeli kifejtés színvonala
- A dolgozat felépítése, külalakja

Kérem a fenti kritériumrendszert – amely a zsűritagok javaslatai alapján készült – értékelni az alábbiak szerint.

Kitöltési útmutató

1) Válaszd ki a legfontosabb szempontot (szempontokat), majd az előtte (előttük) álló négyzetbe írd 1-es sorszámot (sorszámokat).

2) A megmaradt szempontokra végezd el ugyanezt, de most már 2-es sorszám (sorszámok) megjelölésével, és így tovább.

Ha jól dolgoztál, akkor minden szempont kap egy (nem feltétlenül különböző) helyezési számot úgy, hogy a kisebb helyezési szám nagyobb fontosságot, az azonos helyezési szám azonos fontosságot jelöl.

ADATLAP II.
Kitöltési útmutató

	A témaválasztás eredetisége, időszerűsége	Szakirodalmi tájékozottság	Saját gondolatok, javaslatok	A dolgozat hasznosíthatósága	A szóbeli kifejtés színvonala	A dolgozat felépítése, külalakja
Tahon Róbert						
Balázs Mónika						
Mátis Ildikó						
Hasenfratz Tímea						
Göbölös Csilla						

3. táblázat

1) A pályázók szempontenkénti értékelése egy [0,10] értékelő skálán történik, azon belül is egy egész szám megadásával úgy, hogy a nagyobb számérték kedvezőbb megítélést jelent. Az esetleges 0 értékelés azt jelezze, hogy az adott pályázó (ill. dolgozata) az adott szempontnak egyáltalán nem tesz eleget, a 10-es értékelés pedig annak maximális (az elképzelhető legideálisabb) kielégítését.

2) Ha egy pályázót egy adott szempont szerint nem tudsz értékelni (teljes bizonytalanság vagy információhiány miatt), akkor a táblázat megfelelő helyét hagyd üresen. Vigyázz arra, hogy a nem értékelés és a 0 értékelés egészen mást jelent.

3) A táblázat kitöltését soronként végezd, tehát egyszerre csak egy pályázót értékelj, a szempontokon végighaladva.

4) Dolgozz először ceruzával, hogy az összes pályázó meghallgatása után lehetőség legyen az esetleges javításra.

Az eredményhirdetés előtt csak annyi teendőnk volt, hogy az adatokat összesítsük. Ez három dolgot jelentett:

a) A szempontok fontosságainak számszerű meghatározásakor a helyezési számokból súlyszámokat képeztünk.

b) A versenyzők szempontenkénti értékléseit átlagoltuk.

c) Ezekután minden versenyzőhöz egyetlen számértéket rëndeltünk (súlyok és értékelések szorzatösszegei), majd ezeket csökkenő sorrendbe állítottuk.

Megjegyzések:

1) Az értékelés módjáról a pályamunkák ismertetése előtt a hallgatók előzetes tájékoztatást kaptak.

2) A döntés meghozatala vitamentesen és gyorsan történt. Ennek valószínűsíthető oka a szubjektív és számszerűsített vélemények azonos súlyú, demokratikus figyelembevétele volt, nehezen kezelhető, verbális véleménynyilvánítások helyett.

3) A számszerűsítés másik előnyének mutatkozott annak elemző ereje, hiszen a pusztá helyezéseken túl rámutatott a dolgozatok erényére és hiányosságára egyaránt (objektív mércét használva).

A másik, jelentősebbnek tűnő alkalmazás az oktatók hallgatói véleményezése volt az 1987/88-as és az 1988/89-es tanév első félévében.

A főiskola diáktanácsával közösen két adatlapot (kérdőívet) készítettünk a felmérés és az értékelés megkönnyítésére. Az óriási információmennyiség feldolgozására számítógépes programot dolgoztam ki, amely az ismertetett eljárást realizálta, végeredményében minden oktatóról egy egyoldalas visszajelzést, és egy összevont népszerűségi listát szolgáltatva.

Az oktatók hallgatói véleményezése

ADATLAP I.

Kedves Hallgatótársunk!

Főiskolánk minden hallgatójának joga, de egyben felelősségteljes kötelessége is, hogy véleményt mondjon az egyes tantárgyak oktatásáról, a főiskolán tanító pedagógusok oktató-nevelő munkájáról.

Célunk egyrészt az, hogy a hallgatók egyéni véleményeinek megismerése és kollektív véleményé alakítása által a hallgatóság, a vezető és beosztott oktatók visszajelzést kapjanak az oktatás tartalmi, módszertani kérdéseiről, az oktatók munkájáról, munkafegyelméről, az oktatás fejlesztésének, korszerűsítésének hallgatói elképzeléseiről.

Másrészt célja a véleményezésnek az, hogy alakítsa ki bennünk mások reális megítélésének igényét és készségét.

Kérjük ezért, hogy a kérdőívet átgondolva, lelkiismeretesen töltsd ki.

Kitöltési útmutató

Kérdőívünk két részből áll. Először szíveskedj néhány személyedre vonatkozó információt közölni a megfelelő szám megadásával, illetve bekarikázásával.

I. Évfolyamod: ...

II. Nemed: 1 – férfi 2 – nő

III. Életkorod (betöltött évek száma): ...

IV. Lakhelyed:

1 – főváros

2 – vidéki nagyváros

3 – vidéki kisváros

4 – egyéb

V. Miért választottad a pedagógus pályát?

1 – hivatástudatból

2 – szülői rábeszélésre

3 – a munka kötetlen jellege miatt

4 – egyéb okból

A kérdőív második részében egy felsorolást találsz, amely az oktatók megítélésének alapját, közös kritériumrendszerét tartalmazza. Először figyelmesen olvasd végig a listában szereplő szempontokat. Ezután saját véleményed (elvárásaid) alapján nyilatkozz az egyes szempontok fontosságáról az alábbiak betartásával:

1. Válaszd ki a legfontosabb szempontot (szempontokat), majd az előtte (előttük) álló pontozott vonalra (vonalakra) írd 1-es sorszámot (sorszámokat).

2. A megmaradt szempontokra végezd el ugyanezt, de most már 2-es sorszám (sorszámok) bejelölésével. És így tovább.

Ha jól dolgoztál, akkor minden szempont kap egy (nem feltétlenül különböző) helyezési számot úgy, hogy adatlapodon a kisebb szám nagyobb fontosságot, az azonos helyezési szám azonos fontosságot (vagy éppen lényegtelenséget) jelöl.

Az oktatók személyiségével, tevékenységével összefüggő szempontok

1. Megjelenés, fellépés

2. Munkafegyelem

3. Eredetiség

4. Kiegyensúlyozottság

5. Általános tájékozottság, műveltség, intelligencia

6. Hivatástudat, felelősségtudat

7. Szakmai felkészültség
8. Jegyzetelhetőség, érthető magyarázat, logikusság
9. Számonkérések módszertani kultúrája (vizsgáztatást kivéve)
10. Következetesség, korrektség
11. Foglalkozásokon tanultak hasznosíthatósága a tanítói gyakorlatban
12. Gondolkodásmód (kreativitás) fejlesztése
13. Hivatástudat erősítése
14. Foglalkozások tudásgyarapító hatása, ösztönző ereje önálló szakmai munkára
15. Világnézet formálása
16. Oktató – hallgató viszony

További tájékoztatásul közöljük, hogy egy későbbi időpontban (szintén kérdőíves formában) kerül sor az egyes oktatók ezen szempontok szerinti értékelésére (ADATLAP II.)

A két kérdőív együttes adatszolgáltatása fogja képezni az oktatók kollektív hallgatói minősítésének információs alapját.

ADATLAP II.

Kedves Hallgatótársunk!

Kérdőíves felmérésünk első részében (ADATLAP I.) véleményt nyilvánítottál az oktatók értékelési szempontjainak fontosságáról.

A beérkezett adatlapok számítógépes feldolgozásával megtudhattuk, hogy az egyes elvárásokat milyen súllyal vegyük figyelembe az oktatók értékelésénél.

Most azt kérjük, hogy a mellékelt összesítő táblázatot – az alábbi útmutató figyelmes elolvasása után – megfontoltan, lelkiismeretesen töltsd ki.

Kitöltési útmutató

1. Az oktatók véleményezése az 1988/89-es tanév 1. félévére vonatkozzék!
2. A táblázat kitöltésekor használj fel minden – az adott oktatóval és az adott szemponttal összefüggő – személyes tapasztalatot!
3. Értékelésed legyen szubjektív, oktatócentrikus (ne a tantárgyat értékeld elsősorban) és őszinte!
4. Az oktatók szempontonkénti véleményezése egy [0-10]-es értékelő skálán történik, azon belül is egy egész szám megadásával úgy, hogy a nagyobb számérték kedvezőbb megítélést jelentsen. Az esetleges 0 értékelés azt jelezze, hogy az adott oktató az adott szempontnak egyáltalán nem tesz eleget a 10-es értékelés pedig annak maximális (az elképzelhető legideálisabb) kielégítését.
5. Ha egy oktatót egy adott szempont szerint nem tudsz értékelni (teljes bizonytalanság vagy információhiány miatt), akkor a táblázat megfelelő helyét hagyd üresen. Vigyázz arra, hogy a nem értékelés és a 0 értékelés egészen mást jelent!
6. A táblázat kitöltését célszerű soronként végezni, tehát egyszerre csak egy oktatót értékelj, a szempontokon végighaladva.
7. Dolgozz először ceruzával, hogy lehetőségged legyen az esetleges javításra!

Munkádat megköszönve kérjük a tollal kitöltött adatlap (név nélküli!) leadását csoportvezetődnél, legkésőbb 1988. december 18-ig.

FŐISKOLAI DIÁKTANÁCS

A felméréssel kapcsolatos néhány észrevétel:

1) Nem célja a bemutatott alkalmazásnak, hogy a kapott eredményeket részletesen elemezze. Ez minden iskola, intézmény belső ügye, feladata. Elsősorban egy lehetséges értelmét, és kétségtelen hasznát akarta bizonyítani a többtényezős összemérési problémák számszerűsített információk alapján történő kezelésének.

2). A készülő felmérést természetesen sokan idegenkedve fogadták, főleg a számítógépes feldolgozás előre nem látható eredményei miatt (1987-, ill. 1988-ban vagyunk!). Többen megkérdőjelezték a hallgatók kompetenciáját, értékítéletük megbízhatóságát.

Azt azonban mindenki elismerte, hogy feltétlenül szükséges mindenféle befolyásolás nélkül – azok véleményét is feltárni, megismerni és felhasználni, akiket végül is az egész tanítóképzés a legközvetlenebbül érint.

3) A kapott eredményeket minden oktató és hallgató megtekinthette, amiből tömören és világosan kiolvasható volt minden lényeges információ, verbális és áttekinthetetlen egyéni vélemények valamilyen módon való „összegyűrése” helyett.

Egy oktatók elé tartott hallgatói tükör készült.

Esetjáték ajánlások

Alsó tagozat:

Szituáció: Jelmezbálon vagyunk az iskolában. Az a megtiszteltetés ért, hogy három iskolatársaddal együtt Te is a zsűri tagja lehetsz. Foglald helyet a zsűriasztalnál!

A zsűri elnöke, Kati néni arra kér, hogy két szempont (ötletesség és kivitelezés) szerint értékeld a versenyzőket, miközben elvonulnak előtted.

Töltsd ki az előtted lévő adatlapot (a zsűri többi tagja is ugyanezt fogja tenni) úgy, hogy 1 és 5 között osztályozhatsz! Ezen találd az indulókat és a szempontokat.

Dolgozz figyelmesen, mert a Te véleményedtől is függ, hogy mi lesz a végső sorrend!

	Ötletesség (leleményesség)	Kivitelezés (megvalósítás)
Denevérember		
Hirdetőoszlop		
Kéményseprő		
Rózsaszín párdac		
Vizipók		

4. táblázat

Felső tagozat:

Szituáció: Könyveket fogunk értékelni (az osztály minden tanulójának „meghallgatásával”), de egy kicsit rendhagyó módon.

Három könyvet és három szempontot veszünk alapul.

A könyvek: A Pál utcai fiúk
Légy jó mindhalálig
Egri csillagok

A szempontok: a történet
– *érdekessége* (élményszerűsége),
– olyan *mondanivalója*, amit hasznosnak is érzel,
– a könyv *írói stílusa* (közérthetősége, nyelvezete)

Először csináljunk egy gyors közvéleménykutatást! Kinek, melyik könyv tetszett a legjobban? (szavazással)

Még jobban megismerhetném a véleményeket, ha rangsorolnátok is, és megállapodnánk pl. abban, hogy az első hely 3, a második 2, az utolsó pedig 1 pontot ér, és eszerint összesítenénk!

Most viszont lehetőséged lesz arra, hogy véleményed még finomabban és pontosabban is megfogalmazd a három könyvvel, és általában a könyvekkel kapcsolatban.

Először vizsgálj meg a három szempontot figyelmesen, majd értékeld azokat fontosságuk szerint a következő módon:

Általában, mielőtt egy könyv olvasásába belekezdenél, mit és mennyire tartasz fontosnak a három felsorolt szempontra vonatkozóan? Véleményed számszerűen fejezd ki az alábbi táblázatban úgy, hogy 0 és 10 közötti számmal jellemezd az egyes szempontokat (nagyobb szám nagyobb fontosságot fog jelezni)!

Itt tehát még ne törődj a három kiválasztott könyvvel, csak a szempontokra koncentrálj!

Most már értékelheted a könyveket, ugyanúgy, mint a szempontokat. Itt is 0 és 10 közötti számokat adjál meg a táblázatban (további kitöltési útmutatás, ha szükséges).

Ha értékeléseidet befejezted, akkor még egy dolgod lesz: az összesítés. A két táblázat adatai alapján egyetlen számot rendelj mindhárom könyvhöz: a súlyszámok és értékelések szorzatának összegét, amit a 2. táblázat összesítés rovatába írsz!

Rendezd a könyveket csökkenő pontszám szerint!

	Szempontok		
	érdekesség	mondanivaló	stílus
súlyszámok			

5. táblázat

	érdekesség	mondanivaló	stílus	összesítés
A Pál utcai fiúk				
Légy jó mindhalálig				
Egri csillagok				

6. táblázat

A kapott sorrendben ugyanaz a könyv áll nálad az első helyen, mint amire korábban szavaztál? Ha nem, mit gondolsz, mi lehet az oka?

Melyik véleménynyilvánítást tartod pontosabbnak?

Milyen egyéb szempontokat vennél figyelembe egy következő értékelésnél? Milyen könyveket szeretnél összehasonlítani?

További megbeszélés tárgya lehet az egyéni vélemények összesítése, az osztályra jellemző népszerűségi lista kihirdetése és összevetése az óra eleji szavazással.

Középiskola-főiskola:

Szituáció: tanárválasztás (sok iskolában nagy népszerűségnek örvend)

Felvezetés: Most Te minősíthetsz minket!

Értékelők köre: egy osztály vagy az egész iskola tanulói

Értékelendő köre: az osztályban (iskolában) tanító pedagógusok

Eredményhirdetés: osztálybulin vagy iskolabálon

Tanítói feladatok:

a) a tanulók tájékoztatása az értékelés

– céljáról (legfőbb cél a módszer megismertetése)

– módjáról (nem egyszerű szavazásról van szó)

b) az egész értékelési folyamat segítése, kézbentartása, koordinálása

– az eljárási lépések időrendi sorrendjének ütemezett betartásával,

– az adatlapok (és kitöltési útmutatók) megtervezésével és elkészítésével,

– az adatfeldolgozó program megírásával (megíratásával).

Tanulói feladatok:

– az adatlapok gondos kitöltése (otthon is lehet)

– az eredményhirdetés helyének, módjának megtervezése.

Közösen megoldandó feladat:

A véleményezés kritériumrendszerének (értékelési tényezők) meghatározása (a tanulók által javasolt szempontok alapján).

Megjegyzések:

1) Az iskola vezetőségének (tantestületének) még a felmérés megkezdése előtt tisztázni kell, hogy kinek mit, és milyen szinten hoz nyilvánosságra (pl. a diákoknak csak az első három legnépszerűbb tanár nevét, a tanároknak pedig csak a *saját magukra vonatkozó, összesített tanulói véleményeket*). Ezen belül a „mit” meghatározza a számítógépes program kimenő információit is.

2) Célszerű az értékelési tényezőket a páros összehasonlítás módszerével (2) súlyozni (7-12 tényező esetén), mert akkor azt is megtudhatjuk, hogy a tanulók értékrendje mennyire kialakult, mennyire megbízható a minősítés szempontjait illetően.

IRODALOM

- (1) *Jánossy Ferenc*: A gazdasági fejlettség mérhetősége. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1963.
- (2) *dr. Kindler József – dr. Papp Ottó*: Komplex rendszerek vizsgálata. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977.
- (3) *Dr. Kindler József*: A többtényezős döntések elmélete és gyakorlata (kézirat). BME, Budapest, 1978.
- (4) A módszer részletes leírását lásd: *Kiss Róbert – Török Tamás*: Modell és eljárás komplex rendszerek vizsgálatára műszaki-gazdasági kritériumok alapján. = *Sigma*, 1979/1-2.
- (5) *Török Tamás*: Mérésfogalmak és mérési skálák az alsótagozatos matematika tanításában. = *Csengőszó*, II. évfolyam, 1.szám, 1994.

A nyitrai pedagógusjelöltek rátermettségi feltételei

SZEBERÉNYINÉ Z. JUDIT

A pedagógus személyisége meghatározó tényezője az oktató-nevelőmunka eredményességének. Funkciói, a nevelési folyamatban betöltött szerepe jelentősen módosultak ugyan az egyes történelmi időszakokban, de minden kor megkülönböztetett figyelemmel fordult tevékenysége felé. A múlt nagy gondolkodói egyenesen ideális képet rajzoltak a pedagógusról. Komensky például mindezekelőtt az erkölcsösséget és a „tanítói mesterség” tudását kérte számon, Pestalozzi a gyermekszeretetet hangsúlyozta, Diesterweg a rendszeres pedagógiai művelődést, századunk pedagógiai mozgalmi a pedagógus és a gyermek kapcsolatának fontosságát helyezték az előtérbe (mintegy visszahatásként az előző korokban uralkodó felfogásra, miszerint a pedagógiai folyamat fő tényezői a tananyag és a módszer), hiszen a nevelés legfőbb célja nem bizonyos tudás közlése, hanem a gyermek személyiségének pozitív irányú formálása.

A gyermek szemében minden pedagógus a lehetséges emberi magatartásformák, egyéniségek sajátos, számba jöhető mintája. Példaképpül szolgál, vonz, vagy közönyössé tesz, esetleg taszít, de sohasem marad hatás nélkül. Igaz, nem egyforma eredményességgel, de minden pedagógus hat neveltjeire. Közismert, hogy a gyermeket rengeteg hatás éri, otthon, az utcán, az iskolában, a sportpályákon, a telekommunikáció révén stb. Ahhoz, hogy a pedagógus ráhatása ne csupán egy legyen a sok és különböző értékű hatás közül, hanem modelláló, személyiségformáló szerepét is betöltse, egyéniségének varázsa is szükséges. Ezért olyan döntően fontos, hogy a „katedrán” egyéniségek álljanak.

Ez persze a gyakorlatban korántsem tipikus, aminek egyik fő oka valószínűleg abban keresendő, hogy a pedagógusok bérszínvonala az elmúlt évtizedekben mindig elmaradt a többi értelmiségiétől. A másik, tán markánsabb oka annak, hogy nem mindig ideális tanerők állnak a katedrán, a közéleti problémákban keresendő. Ez egyrészt a pedagógusokkal szemben támasztott (aktuálpolitikai) követelmények és megvalósítás hiányzó feltételeinek ellentmondásaival, másrészt munkahelyi légkörrel magyarázható. A lelkiismeretes pedagógus eleget akart tenni az elvárásoknak, de az elmúlt időszak gyakran teljesíthetetlen oktatáspolitikai határozatai állandó feszültségben tartották a tanítókat, s ez előbb-utóbb kimerüléshez, elfásultsághoz vezetett. Közismert az egy-síkú ideologizálás, a kényszerített, uniformizált világnézet káros volta. Egyes adatok szerint a tanítók körében volt a legtöbb idegösszeroppanás.

Mindezekben az általánosnak mondható okok és körülményeken kívül, amelyek lényegében a „szocialista tömb” valamennyi országában azonosak vagy legalábbis hasonlóak voltak, a nemzetiségi iskola pedagógusai még külön gondokkal, problémákkal is küszködtek (s ezt sajnos, nem is mondhatjuk egyértelműen múlt időben). Csak példaként említjük: a kisebb iskolákban szinte lehetetlen megoldani minden tantárgy szaktanár általi oktatását, márpedig a szakképzetlen pedagógus olyan belső feszültségekkel kínlódik, amely eleve kedvezőtlenül befolyásolja a tanulók személyiségformálására irányuló törekvését. Nem lehet említés nélkül hagyni, hogy az uralkodó párt szelleméhez való igazodás is lényegesen jobban érintette a magyar pedagógusokat nálunk (sok tanügyi dol-

gozó úgy vélte, csak „túlbizonyítással” maradhatunk fenn, s ezért belső meggyőződés nélkül agitált pl. a hitoktatás ellen, vagy azért a különben összállaminak mondott érdekért, hogy a pályaválasztó tanulókat bányásznak vagy katonaiskolába terelgesse).

Persze, a nemzetiségi sorban élő pedagógusra is érvényesek a pályalélektanban, a neveléstudományban leggyakrabban emlegetett elvárások: érezzen eredendő hajlamot, vonzódást a pálya iránt; az érzelmi elkötelezettség mellett legyen hivatástudata, ne csak szeresse a gyermeket, de felelősségteljesen viszonyuljon a mindennapi nevelőmunkához akkor is, ha a gyerekek hálátlanul viselkednek; alapos szakismerettel rendelkezék, elsősorban az általa tanított tantárgyak terén; széles körű általános műveltsége segítse a rábízottak sokoldalú érdeklődésének a felkeltését; empátia, tapintat, kommunikációképesség, tolerancia, konfliktusfeloldó készség stb.

Ezek a tulajdonságok különböző mértékben találhatók meg a pedagógusokban. Az az ideális, ha olyan adottságok, hajlamok jellemzik már eleve az erre a pályára készült, amelyek biztos alapot adnak a pedagógusnak, hogy feladatait maradéktalanul teljesítse.

Felmerül a kérdés, vajon a szlovákiai magyar tannyelvű iskolák leendő tanítói, tanárai rendelkeznek-e olyan adottságokkal, képességcsírákkal, készségekkel, amelyek mintegy kedvező előfeltételt jelentenek ahhoz, hogy személyiségük valóban a kívánt irányban fejlődhet? A következőkben ezt a problémát járjuk körül az utolsó két évben végzett kutatások néhány eredményének a bemutatásával.

Tekintettel arra, hogy Szlovákiában csak a nyitrai pedagógiai főiskolán folyik pedagógusképzés magyar nyelven (is), feltételezhető, hogy ez a körülmény döntő motívumot jelent a pedagógiai pálya kiválasztásában. Ha ez a motívum nem párosul alapvető pedagógiai képességekkel, bizony kérdéses, hogy a leendő pedagógusok valóban egyéniségek lesznek-e a katedrán.

Ismeretes, hogy az elmúlt rendszerben az egyetemi, főiskolai felvételi vizsgákon a választott tantárgy írásbeli része volt döntő jelentőségű. A nyelvszakokra, zenére, az alsó tagozat tanítói szakra jelentkezők kivételével előfordulhatott, hogy a jelölt csak a marxista-leninista tanszék dolgozói által folytatott (általános politikai, ideológiai, esetleg történelmi tájékozottság megállapítására irányuló) beszélgetéskor szólalt meg, s így az írásbeliztető szaktanárok észre sem vehették, hogy a jelentkező például beszédhibás. Nyitran a Neveléstudományi Tanszék dolgozói hiába próbálkoztak a minimális pályaalkalmassági vizsgák bevezetésével, minden igyekezetük meddő maradt. Csak az utolsó években (a fordulat után) sikerült e szempontokat is némileg érvényesíteni. A felvételi vizsga rendszere ugyan lényegében megmaradt, természetesen a marxista eszméknek megfelelő ismeretek tudakolása nélkül, nem kell már pártjövahagyás minden egyes jelentkezéshez, melynek hiánya hány tehetséges jelölt előtt zárta be a tanulás kapuit! Ehelyett van a jelölt általános műveltségét, kommunikáló készségét feltáró beszélgetés, illetve pedagógiai teszt.

Felmérésünk célja az volt, hogy megvizsgáljuk, hogy megvan-e, s ha igen, milyen fokban az eredményes oktató-nevelőmunka végzéséhez szükséges néhány diszpozíció. Elsősorban azt tudakoltuk:

- Rendelkeznek-e a jelöltek egyáltalán beleérző készséggel (empátia), mennyire érzékenyek mások (a gyermekek) problémái iránt;
- Milyen a konfliktusfeloldó készségük (a nevelés elképzelhetetlen konfliktushelyzetek nélkül);
- Van-e szervezőkészségük, elképzelésük a szociális helyzetek, kapcsolatok befolyásolására?

A vizsgálat módszerei a következők voltak: elsőként kérdőívvel fordultunk mind az alsó tagozatra, mind az 5-12. osztályok szaktantárgyaira jelentkezőkhöz, amelyben a pályaválasztási motívumaikat, indítékaikat, szervezőkészségüket, tapasztalataikat, az iskolai munkával kapcsolatos elképzeléseiket, problémaérzékenységüket stb. tudakoltuk.

Ugyancsak kérdőívvel fordultunk a jelentkezők osztályfőnökeihez is, feltételezve, hogy ők ismerik legjobban diákjaikat, azok pályairányultságának indítékait, mélységét, indokoltságát.

A továbbiakban a felvételi vizsgán 6 különféle pedagógiai helyzetet tartalmazó pedagógiai tesztet kaptak kézhez a felvételizők. Ezzel az volt a célunk, hogy konkrét helyzet

megítélése alapján tájékozódhassunk a jelentkezők pedagógiai és lélektani érzékéről, erkölcsi érzékenységről, igazságérzetéről, s arról, mennyire tudják és akarják megérteni a gyermeki tettek, cselekvések indítékait.

A harmadik alkalmazott módszer a beszélgetés volt – a felvételi vizsgán és a továbbiakban, a főiskolai tanulás idején lehetőség volt a kérdőívben és a pedagógiai tesztekben kapott válaszok bizonyos konfrontációjára.

Lássuk az eredményeket!

Olyan fiatalok adatait közöljük, akik az 1991-92-es évben felvételt nyertek, tehát minden bizonnyal szakmai téren elfogadható alapismeretekkel rendelkeznek – ez a pedagógiai munka egyik elengedhetetlen alapfeltétele. A válaszadók megoszlása a választott szak szerint:

alsó tagozatra jelentkezők	4 fiú	16 lány	= 20
humán szakokra jelentkezők	6 fiú	24 lány	= 30
természettudományokra jelentkezők	22 fiú	28 lány	= 50
Összesen	32 fiú	68 lány	= 100

1. táblázat

A következő összesítések a pedagógiai teszt megoldásával kapcsolatos eredményeket mutatják. A tesztben közölt szituációk helyes megoldásával maximálisan 30 pontot érhetnek el (5 pont járt minden helyes megoldásért). A megkérdezettek közül senki sem ért el 26-nál több pontot, de valamennyien szereztek legalább 15-öt. A pontszámok összesítésével kategorizáltuk az eredményeket, mégpedig úgy, hogy a 18 pontnál kevesebbet szerzőket „gyengébbek”-ként, a 19-22 pontot szerzőket „közepes”-ként, a 23-26 pontot szerzőket pedig a „legjobbak”-ként értékeltük. Lássuk az eredményeket a választott szakok szerint a fiúk és lányok megoszlásában, százalékban is kifejezve!

Az elért pontok száma	Fiúk	Lányok	Összesen
15-18	3 (75%)	12 (75%)	15 (75%)
19-22	1 (25%)	4 (25%)	5 (25%)
23-26	–	–	–

2. táblázat

Az alsótagozatos tanítójelöltek eredményei

Az elért pontok száma	Fiúk	Lányok	Összesen
15-18	–	–	–
19-22	2 (33,33%)	14 (58,33%)	16 (53,33%)
23-26	4 (66,66%)	10 (41,46%)	14 (46,66%)

3. táblázat

A humán szakos hallgatók eredményei

Az elért pontok száma	Fiúk	Lányok	Összesen
15-18	2 (9,09%)	2 (7,14%)	4 (8,0%)
19-22	12 (54,45%)	10 (35,71%)	22 (44,0%)
23-26	8 (36,36%)	16 (57,14%)	24 (48,0%)

4. táblázat

A természettudományi szakos hallgatók eredményei

A 100 hallgató eredményét összegezve megállapíthatjuk, hogy a pedagógiai teszt helyes megoldásában leginkább a természettudományi szakosok jeleskedtek, majdnem a

fele hallgató (48%) a legmagasabb pontszámot érte el az egyes pedagógiai helyzetek megoldása terén. A magyar és egyéb nyelvszakosok 46,6%-a szintén ebben a kategóriában végzett, tehát majdnem azonos az eredményük a természettudományokat választókkal, ám az alsótagozatos jelöltek közül senki (!) sem ért el maximális pontszámot, sőt közepes eredményt is csak egy fiú és 4 lány ért el (25%) a természettudomány szakosok 44, illetve a nyelvszakosok 53%-os részesedésével szemben, viszont 75%-uk csupán gyenge minősítést ért el (a természettudomány-szakosok 8%-os részesedése mellett, a nyelvszakosok közül egy sem került ebbe a kategóriába).

A humán szakosok eredményei egyenletesebbnek tűnnek. Ha azt nézzük meg, hogy a lehetséges összes pontszám hány százalékát érték el, a humán szakosok valamivel meg is előzik a természettudományiakat, az előbbieket 670 pontja 77,44%-os eredményt jelent, az utóbbiak a maguk 1124 pontjával 74,93%-os teljesítményt nyújtottak. Az alsótagozatosak viszont a 346 szerzett pontszámmal csak a lehetséges eredmény 57,66%-át érték el.

Miért aggasztó ez az eredmény? Köztudott, hogy a pedagógiai pályára jelentkezők nem mindig a legjobb tanulmányi eredményt elérő gimnazisták köréből kerülnek ki. S bár az alsó tagozatra jelentkezők tanulmányi átlaga az utóbbi években emelkedő tendenciát mutat, még mindig alacsonyabb, mint az 5-12. osztályok leendő tanáraié. Vizsgálati eredményeink azért nyugtalanítóak, mert a gyengébb intellektuális kapacitás mellett a pedagógiai képességcsírák is fejletlenebbnek tűnnek.

Az „alsótagozatosok” védelmében azonban le kell szögeznünk, hogy a felvételi vizsga számukra többrétű megterhelést jelentett, mint a szakosoknak, mert míg ezek a felvételi napján csak a két választott tárgyból írásbeliztek, illetve szóbeliztek délután, az alsótagozatra jelentkezők a magyar, a szlovák, a matematika írásbeli dolgozat megírása után még aznap délután zenéből, képzőművészetből és testnevelésből is felvételiztek, tehát a teszt kitöltésekor lényegesen fáradtabbak voltak!

Jóllehet itt csupán azoknak az eredményeiről adtunk számot, akiket felvettek a főiskolára, megjegyezzük, hogy azok között, akik azért nem kerültek be a főiskolára, mert a 6 felvételi tárgy kettő valamelyikéből nem érték el a minimális eredményeket, nem kevés akadt, aki a pedagógiai teszt megoldásában átlagon felül teljesített. Eredményeiket azért nem elemezzük, mert képességcsíráik fejlődését nem tudjuk folyamatosan követni, mint ezt tesszük a felvett hallgatók esetében.

Az a feltételezés, hogy a diákok jelentős része csak azért jelentkezik a nyitrai pedagógiai főiskolára, mert csak itt van anyanyelven is képzés, nem nyert döntő mértékű megerősítést, ugyanis a jelölteknek alig egyötöde utalt erre. E téren nem volt jelentős eltérés sem a nemek, sem a tanulmányi irányok viszonylatában, a matematikusok közül valamivel többen sorolták fel, miért fontos számukra az anyanyelven való képzés. Egy azonban biztos: akik ezt fontos motívum jelölték, túlnyomó többségben jó eredményeket értek el a pedagógiai előfeltételek vizsgálatának területén. Ismét bebizonyosodott, hogy nem igaz az a tény, amivel egyes elfogult szlovák kollégák „riogatnak”, miszerint csak a gyenge képességűek jönnek ide tanulni, az ügyesebbek más, szlovák főiskolán is boldogulnak, tehát: nincs is szükség az anyanyelven folyó főiskolai képzés kiterjesztésére. Adataink egyértelműen azt bizonyítják, hogy mind intellektuális téren, mind a problémaérzékenység, szervező, konfliktusfeloldó készség stb. téren fejlettebb fiatalok igénylik az anyanyelven folyó oktatást.

A következőkben a beleérzőkészség (empátia) meglétének, illetve helyes megítélésének összefüggéseit elemezzük, mégpedig a pedagógiai helyzetek megoldásának konkrét eredményei, valamint az osztályfőnök véleményének figyelembevételével. Nézzük meg, vajon az osztályfőnökök mennyire ismerik diákjaik indítékait, és a pedagóguspálya szempontjából oly fontos beleérzőkészségüket. A következő táblázatok azokat az eredményeket tükrözi, amelyeket a pedagógiai szituációk megoldási fokának az osztályfőnöknek a jelentkezők empátiakészségének minősítésével összhangban kaptunk.

Az eredmények azt mutatják, hogy az osztályfőnökök többnyire helyesen mérik fel diákjaik pályaalakosságának meglétét, illetve annak fokát, de több, mint 10%-os eltérés is mutatkozik (főképp a lányok esetében, akiknek az osztályfőnökök maximálisan pozitív értékelést adtak). Ugy tűnik, a fiúk értékelésekor kevésbé nagylelkűek a pedagógu-

a pedagógiai helyzetek megoldásának foka	Mennyire érzékeny mások problémái iránt a jelölt az osztályfőnök szerint					
	nagyon		eléggé		kicsit	
	fiú	lány	fiú	lány	fiú	lány
gyenge	13,12	10,29	9,37	7,35	3,12	9,94
közepes	15,62	17,64	18,75	20,58	12,50	2,94
nagyon jó	12,50	17,64	18,75	19,11	6,25	1,47
	31,25	45,58	46,87	47,05	21,87	7,35
	41,0%		47,0%		12,0%	

5. táblázat

sok (vagy eleve arra gondolnak, hogy a felvételik során a pedagóguspálya túlnőiesedése miatt a fiúknak úgyis bizonyos előnyük van a tanári pályára jutásban?!), tehát a fiúk teljesítménye jobb szinkront mutat az osztályfőnöki véleménnyel. A szakok szerinti lebontásban is hasonlóak az eredmények, de úgy tűnik, az alsó tagozatra jelentkezők esetében túlbecsülték a jelentkezők ilyen irányú készségeit (alighanem arra gondoltak: ha már a tanulmányi eredmények terén nem áll az illető diák az élen, legalább a rátermettség, a pedagógiai készség terén tűnjön jobbnak?!).

Összegzésképpen elmondhatjuk, hogy a pedagógiai főiskolán lényegesen több lehetőség van az intellektus, mint a pedagóguspályán oly fontos pszichikai-pedagógiai készségek, hajlamok kialakítására, fejlesztésére, jóllehet a pedagógus személyiségének nélkülözhetetlen összetevői, s tudatos fejlesztésük tanulmányok szerves része. Mindenképpen az lenne az ideális, ha a pedagógusnak jelentkezők minél több előfeltétel birtokában lennének.

Jelen írásunkban csupán néhány, részleges eredményről szoltunk, a vizsgálatnak különben nincs vége. Mint említettük, folyamatosan figyelemmel kísérjük a hallgatók pedagógiai készségeinek fejlődését. A további konzekvenciákat a hallgatók pedagógiai elméleti ismereteinek és a gyakorlati alkalmazás további vizsgálata alapján vonhatóak le.

A második világháború magyar hadigazdaságának vázlatos áttekintése

DOMBRÁDY LÓRÁND

A Győrben 1938. március 5-én Darányi Kálmán miniszterelnök által meghirdetett újralfegyverzési program új fejezetet nyitott a magyar politikában. Elhárult az akadály a trianoni szerződés és gazdasági nehézségek által hátráltatott fegyverkezés elől. Lehetségesnek látszott egy, a politikai és katonai vezetés által egyaránt remélt, ütőképes, a magyar revíziós törekvés alátámasztására alkalmas hadsereg felfegyverzése. Hosszas tárgyalások eredményeként, melynek során a fegyverkezést sürgető és maximális igényel fellépő hadseregvezetés óhatatlanul összeütközésbe került a pénzügyi kormányzat fenntartásaival, végül a kormány 1 milliárd pengő beruházási hitelt bocsátott rendelkezésre. Ezt a hadsereg állapotát és igényeit tekintve szerény hitelt, mint Imrédy Béla, ekkor a Magyar Nemzeti Bank elnöke, kijelentette, az ország általános gazdasági helyzetének javulása tette lehetővé. A nemzeti adósság csökkent, a valutakeret növekedett, az 1936/37. évi 4417 millió pengő nemzeti jövedelem 22%-kal haladta meg az előző évit. A tőke örömmel fogadta a beruházási programot, mert a várható megrendelésektől az 1938 elején már megtorpanással fenyegető konjunktúra fellendülését várta.

A képviselőház áprilisban, a felsőház pedig májusban változtatás nélkül fogadta el és emelte törvényerőre a programot. Az 1938. június 2-án kihirdetésre került 1938. XX. törvénycikk felhatalmazta a kormányt 600 milliós egyszeri vagyonadó és 400 milliós kölcsön kibocsátására. Ebből az összegből 600 milliót közvetlenül a hadsereg felszerelésére, 400 milliót pedig közvetett honvédelmi beruházásokra kívántak fordítani. A törvény felhatalmazta a kormányt, hogy szükség szerint, amennyiben a helyzet alakulása úgy kívánja, a beruházási hozzájárulás és kölcsönök terhére rövidlejáratú kölcsönöket vehessen fel. A vagyonadót 1938. X. 1-től 20 egyenlő részletben, 1943 végéig kellett befizetni. Azt az 50.000 pengőt meghaladó vagyonokra vetették ki. A tőke sérelmesnek találta, hogy a 600 millióból az iparra a vagyon 8%-át kitevő 320 milliót, míg a földbirtokokra csak a vagyon 5%-át meg nem haladó 80 milliót vetettek ki. A pénzügyminiszter szabad kezet kapott a programnak szükség szerinti, a tervezett öt évnél rövidebb idő alatti végrehajtására is.

A hadseregvezetés az egyszeri maximális erő kifejtésre kész, 107.000 fős béke- és 150.000 fős hadilétszámú, megfelelő gépesítettségű és légierővel is rendelkező hadsereg felállítását ekkor még 1940 végéig tervezte. A „Huba I.” fedőnevű hadrend felszerelését majd 1941-től követte volna a „Huba II. és III.” hadrendek kiépítése.

Az egymilliárdos program elfogadása fenntartásokkal találkozott a hadseregvezetés részéről. A közvetlen hadfelszerelésre szánt 600 millió ugyanis messze volt az általuk követelt 1500 milliótól. De tudomásul vették azzal, hogy egyelőre a kormányzat nem kívánja jobban megterhelni a tőkét, de szükség szerint bármikor lehetséges a program kibővítése. Még csak folyamatban volt a hadrend szervezeti kiépítése is, s így jórészt tisztázatlanok annak anyagi vonzatai is. A vezetésnek csak elképzelései voltak a beszerzendő hadfelszerelési eszközök típusáról, beszerzésének módjáról, azok áráról. Hason-

lóképpen bizonytalan ismereteik voltak a magyar ipar várható teljesítményével, felkészültségével kapcsolatosan is. Ilyen körülmények között a rendelkezésre álló összegek egyelőre elégségesnek mutatkoztak, bár a vezetés remélte, hogy a várható politikai szükségstől sarkallva mielőbb sor került a program kibővítésére és felgyorsítására. A program megvalósításának alapkérdése volt az iparnak a haditermelésre történő gyors átállítása, s az ehhez szükséges intézkedések megtétele. A fő kérdés az volt, mennyire sikerül a tervezett fegyverkezéshez szükséges „maximális erő kifejtést”, azaz a meglévő gazdasági erőtevézők teljes és azonnali igénybevételeit biztosítani, a felkészülés szolgálatába állítani. Ehhez a gazdaság tökéletes mozgósítására lett volna szükség, melyek a gazdasági életben is meghatározzák azokat a feladatokat és intézkedéseket, melyek adott esetben biztosítják a béke termelésnek haditermelésre való gyors és zökkenőmentes átállását. Ennek magában kellett foglalnia a megfelelő műszaki feltételeket – az üzemeknek és gépi eszközöknek már békében való előkészítését – a szükséges nyersanyagok időbeni felhalmozását, kellő számú műszaki szakember és munkásgárda készenlétbe helyezését. De nem nélkülözhetette az ipar katonai irányításának és biztosításának tervét sem. Egy ilyen átfogó ipar mozgósítási terv csak gondosan mérlegelt politikai, katonai és gazdasági megfontolásokon nyugodhatott, ami adott esetben megfelelő támpontot ad a tervezőknek és irányítóknak. A magyar katonai vezetésnek azonban nem állt módjában ilyen előkészítő munka. Hiába követelték már a harmincas évek közepétől egyre türelmetlenebbül az állam fokozottabb beavatkozásán nyugvó, a majdani háborús mozgósítást alátámasztani képes ipar- és gazdaságpolitikát, s az ennek megfelelő intézkedések kiadását. Az előkészületek csak igen lassan a politikai konsternáció, méginkább az ország gyenge gazdasági lehetőségeinek megfelelően alakultak. Az ipar nem volt hajlandó megfelelő állami támogatás és konkrét megrendelések nélkül előzetes anyagi befektetésekkel járó előkészületekre. Így aztán, amikor sor kerülhetett a milliárdos program meghirdetésére, a katonai vezetés nagy sietséggel igyekezett a helyzet megkívánta, a kormánynak, de magának a katonai vezetésnek is a gazdasági életre nagyobb befolyást biztosító intézkedéseket kicsikarni. Az 1939 márciusában elfogadott honvédelmi törvény összefoglalta és szentesítette mindazon, a hadi üzemek katonai ellenőrzésétől és irányításától a kötött anyaggazdálkodásig terjedő intézkedések körét, melyek a hadsereg voluntarista és a politikai események hatására egyre türelmetlenebb vezetésének megelégedésére megteremtette a gazdasági és társadalmi életbe történő hathatós állami befolyás lehetőségét.

Az események felgyorsulása csakhamar kétségtelenné tette, hogy a beruházási program kibővítése és meggyorsítása elkerülhetetlen. Az első bécsi döntés, majd ezt követően a Kárpátalja visszacsatolása, valamint a világháború kitörése és az erdélyi kérdés megoldásának előtérbe kerülése a vezetés számára egyértelművé tette, hogy az akcióképes és nagyobb létszámú hadsereg gyors felszerelése nem tűr halasztást. Az öt évre tervezett programot kibővített formában 1940 végéig be kell fejezni. Szükség van az emelt szintű ipari megrendelések és beszerzések időbeni legyártására, ehhez az ipari kapacitás bővítésére, a nyersanyagimport növelésére, s ehhez a beruházási hitel jelentős kibővítésére.

Az ipar bizalmatlanul fogadta a feladatot, miközben még a kezdeti nehézségeket sem küzdötte le. Félt a felfuttatott kapacitás majdani kihasználatlanságától. Ennek ellenére az ipari beruházások a „Huba I.” program 1939 márciusi kibővülésével, valamint az év végi, a hadsereg modernizációját célzó harckocsi-, gépjármű- és repülőgépgyártást fokozni hivatott „Huba II.” megrendelése hatására, 1939-ben jelentős növekedés mutattak. Az új gyáralapításokra és bővítésekre 6,6 milliót, ipari beruházásokra 315,5 milliót fektettek be.

A konjunktúra csúcspontja felé közeledett. 1939 nyarán az ipari termelés volumene már 22%-kal haladta meg az egy évvel azelőttit. A foglalkoztatottság is 769.000 fővel csúcspontot ért el. A fellendülés hatása ekkor már a könnyű- és a fogyasztási iparban és mezőgazdaságban is érezhető volt. A veszély adott volt: a hadiipari megrendelések legyártását követően a felfuttatott kapacitások kihasználatlanok maradnak, munkanélküliség fenyeget.

A hadiipari termelés felfuttatása következtében bekövetkezett gazdasági konjunktúra fenntartásának mikéntje gondot jelentett *Teleki Pál* miniszterelnöknek és kormányának.

Többek között ez is egyik oka volt a közte és *Werth Henrik* gyalogsági tábornok, a honvéd vezérkar főnöke közötti feszült viszonynak, aki nem kívánta figyelembe venni a gazdasági megfontolásokat.

Az erőfeszítések közepette nem lehetett figyelmen kívül hagyni a Németország részéről hirdetett, magyar tőkés körökben nyugtalanságot keltő nézeteket az új rendről, melyben a magyar iparnak a visszafejlesztés lett volna a sorsa. Nem titkolták, hogy a magyar mezőgazdasági termelés fokozása és az ipari termelés visszaszorítása az érdekük. Ennélfogva – mint ezt a katonai vezetés döbbenetesen tapasztalta – a várakozással ellentétben nem óhajtották támogatni a magyar hadiipart. A páncél- és gépjárművek, tüzérségi és egyéb fegyverzet, valamint repülőgépek gyártási jogának átadását ismételten megtagadták, s a számukra elavult hadianyagok licencének átadását is szinte elfogadhatatlan feltételekhez kötötték. Ez nagymértékben hátráltatta az egyes fegyverek gyártásának bevezetését. De nehézséget jelentett a Németországból rendelt alkatrészek, félgyártmányok, szerszámgépek beszerzése is, melyek az egyre inkább önellátásra kényszerülő, kapacitását növelő magyar hadiipar számára elengedhetetlen fontosságúak voltak. Szállításuk leállítását, illetve késletetését gyakran használták a politikai és gazdasági zsarolás eszközeül.

A hadiipar működéséhez szükséges nyersanyagok beszerzése is 1940-től már nehézségekbe ütközött. A tengerentúli kereskedelem a spanyol és portugál kikötőkre korlátozódott. A nyersanyagok megdrágultak. A brit tengeri blokádnak is megtette hatását. Kikötőkben tartották vissza a magyar rendeltetésű árukat, biztosítékokat kérve, hogy azok nem kerülnek német kézre. Mivel a magyar kormány az ezzel kapcsolatos német igényeknek nem tudott ellenállni, gyakorlatilag lassan lezárult a beszerzés tengerentúli útja. Az anyaggazdálkodás növekvő gondjai a hadsereg elsősorban páncélos és repülőerői fejlesztését nehezen áthidalható nehézségek elé állították.

A gyorsított program eredményeként az ipar, ha nem is a hadsereg megkívánta ütemben, de teljesítette az elé állított követelményeket.

A hadiipar egészének részesedése az ország ipari termeléséből a következőképp alakult:

1939: 5,7% (ezen belül nagyipar 6,2%, kis- és középipar 4,4%)

1940: 9,1% (ezen belül nagyipar 11,2% kis- és középipar 3,2%.)

Az iparágak közül a legszembetűnőbb a vas- és fémipar valamint a gépgyártás teljesítménye emelkedett ki, amely az 1939-es 19%-os ágazati részesedését 1940-ben a harc- és gépjárműgyártás fellendülése következtében 40,0%-ra növelte. Az iparág 1939-ben 145, míg 1940-ben 347,3, összesen 492,3 millió pengővel részesedett a két esztendő alatt teljesített, 787,0 millió pengőt kitevő honvédelmi megrendelésekből. A termelési eredmények mellett 1940 nyarától már a dekonjunktúra is jelentkezett. A júniusban 845.000 embert foglalkoztató ipar júliusban már 17.000 embert tett az utcára. A dekonjunktúra a keresetekben, így közvetve a fogyasztási cikkek gyártásában is megmutatkozott.

A program felgyorsulása hamar meghaladta az 1 milliárdos keretet. Az eredetileg 1940 végéig felhasználni szándékolt 487,7 millió még felét sem fedezte a szükségessé vált kiadásoknak. A kormány a törvény általi felhatalmazással élve a MNB-től és más pénzügyintézetektől felvett hitelekkel elégítette ki, az 1941-től már szinte követhetetlené váló hadikiadásokat. A beruházási hitelek mellett az egyre növekvő létszámú és hadbalépő hadsereg fenntartási, működési, mozgósítási költségeit, a mozgósításokat, az elhasználandó felszerelés pótlását, az állami költségvetésnek a honvédelmi tárca rendelkezésére bocsátott rendes és pótköltségvetési hiteleivel, valamint mozgósítási hitelekkel fedezték.

A kormány 1938 szeptemberében újabb 136,2 milliót bocsátott a honvédség beruházási rendelkezésére, majd 1939 januárban, a Felvidék visszacsatolásával kapcsolatos fejlesztésre újabb 86,2 milliót. Ezzel a beruházási hitel összege már 822,4 millióra emelkedett. Az 1939 márciusában életbelépett „Huba I/A” hadrend 837 millióra növelte a beruházási program tervezett kiadásait. A kormány ezt követően elsősorban lőszer beszerzésekre még újabb 200 millióhoz is hozzájárult.

Az 1939-es év végéig a beruházási hitelből 773 milliót kötöttek le megrendelésekkel és 480 milliót fizettek ki előlegekre és elkészült anyagokra. A 200 milliós hitelből is az

összeg teljes lekötése mellett már mintegy 80 millió kifizetés történt. Ezzel a beruházási hitelek kiadásai már megközelítették az eredeti 600 millió pengőt.

A hadsereg felszerelése és fenntartása azonban már feneketlen zsáknak bizonyult. A vezérkar újabb fejlesztési hitelekét követelt. A Legfelső Honvédelmi Tanács 1939 decemberében elfogadta a „Huba” hadrend továbbfejlesztésének tervét. A harckocsi és repülőgép beszerzésre, valamint a légvédelem fejlesztésére „Huba II.” hitel címén 430 milliót kapott a hadsereg. Miután a német páncélos beszerzések végleg zsákcába jutottak, a magyar harckocsi gyártás kifejlesztése maradt az egyetlen járható út. A „Turán” harckocsi gyártásának bevezetéséhez további 74,8 milliót kért és kapott a katonai vezetés 1940 augusztusában. Ezt megelőzően pedig elkerülhetetlenül szükségessé vált beruházásokra még 195,1 millió „Hadigyártás” hitelt kértek. Mindehhez járult még 1940 őszén az Erdélyben megalakuló IX. hadtest felszerelésének beruházásaira 58,5 milliós kiegészítés.

A háborús helyzetet az Erdéllyel kapcsolatos hosszas mozgósítás, majd a bevonulás költségei tovább növelték a kiadásokat. A beruházási hitelek mellett különböző költségvetési póthitelek és az Erdéllyel kapcsolatos mozgósítás címén 310 milliós állományfelemelési (mozgósítási) hitelt is kapott a hadsereg.

Az 1938-1940 közötti időszakban az események nyomán megnövekedett fenti honvédelmi kiadások érzékenyen érintették az államháztartást.

Az 1940 végére kialakult helyzet a következő volt:

	Kapott hitel	Ebből felhasználva
	(millió pengő)	
Költségvetés 1938-40	1.048,6	936,8
Állomány felemelés (M)	632,2	492,9
Beruházás	1.780,9	1.059,3
Összesen	3.452,7	2.489,0

A súlyos hadikiadások a nemzeti jövedelem növekvő hányadát emésztették fel:

Év	Nemzeti jövedelem	Hadikiadás	Hadikiadás a nemzeti jövedelem %-ában
1938/39	5.192	791	15,2
1939/40 18 hó	9.311	1.698	18,2
	14.503	2.489	

A milliárdos terv a 600 millió adó mellett 400 millió kölcsön felvételét irányozta elő, amit három részletben 1938-1940 között bocsátott ki az állam és jegyeztetett a vállalatokkal. Ez azonban természetesen már nem volt elég. Így az állam 1938 és 1940 között különböző összegű előleg-, folyószámla-, és rendkívüli kölcsönöket vett fel a pénzügyintézetektől. Ezek megoszlása a következő volt:

Évenkénti megoszlás:

1938225 millió
1939290 millió
1940566 millió

A kölcsönökkel az államadósság rohamosan növekedett. Az 1938/39-es költségvetési év zárásakor még 2.131,6 milliós adósság 1940 végéig 3.338,8 millióra növekedett. Ennek ellenére a kölcsönökből származó 1.081 millió pengő a beruházási hozzájárulásból

1. Beruházási kölcsön	416 millió P
2. Előlegkölcsönök	200 millió P
3. Folyószámla kölcsönök	90 millió P
4. Rendkívüli kölcsönök	375 millió P
Összesen	1081 millió P

befolyt 582 millióval együtt nem fedezte a hadikiadásokat. A hiányzó milliókat adókból kellett fedezni. Az 1939/40-es költségvetési évben (18 hónap) az előző évhez képest 689.142 millió pengő adóbevételi többletbe jutott az állam.

A kormány hiába remélte, hogy Erdély egy részének visszaszerzésével lehetőséget kap a fegyverkezés lassítására és az ennek nyomán kialakult rossz gazdasági helyzet legalább részbeni rendezésére, s Erdélynek a anyaország gazdaságába való beillesztésére. A politikai helyzet gyors változása, a háborúba való bekapcsolódás lehetősége majd tényre válása, új revíziós lépések megtételének reménye s a kapott területek megvédése előtérbe helyezte a hadseregvezetés követelését, tovább kell fejleszteni a hadsereget. A folyó és újabb megrendelésekkel fenn kell tartani az ipar mozgósított állapotát. A háború eddigi tapasztalatai már bizonyították, hogy a honvédség fegyverzeti szintje alatta marad a követelményeknek, ezért az amúgy is kitűzött modernizálást magasabb szinten kell megvalósítani, még akkor is, ha ez csak az egész nemzetgazdaságra kiható erőfeszítések árán lehetséges.

A kormány szándékai ellenére engedett a hadsereg követeléseinek. Olyan intézkedések születtek, melyek tovább növelték az állam beavatkozását a gazdaságba, így módon az ország erejét meghaladóan téve lehetővé az erők koncentrálását és a háborús gazdaságra való áttérést.

Követeléseinek konkrétizálásaként a honvéd vezérkar 1940 őszén javasolta a kormánynak, hogy a „Huba II.” megrendelések 1942 végéig tervezett befejezését egy évvel hozzák előre. A következő fejlesztési lépcső, az 1942. március 1-jén életbelépő „Huba-III.” hadrend előkészítését mind szervezési, mind pedig gyártási vonalon kezdjék meg. Ez utóbbi főként az igen anyagigényes páncélos csapatok és légierő fejlesztésére fog nagy súlyt helyezni.

A Jugoszlávia, majd a Szovjetunió elleni hadbalépés a hadseregvezetést látszólag igazolni. Az 1941-es év megnövekedett hadikiadásai, a hadiiparnak az ipari termelés egészéből való 18,2%-os részesedése már egyértelműen az ország hadbalépésének hatására utal. A Szovjetunió elleni villámháború csődje, majd *Werth Henrik* menesztése a vezérkar éléről új katonapolitikai vonalat helyezett előtérbe. A *Szombathelyi Ferenc* vezérezredes irányította katonai vezetés már egyértelműen az erők megőrzését, a veszteségek pótlását tűzte ki célul. Különösen aktuálissá vált ez, amikor a magyar 2. hadsereggel együtt a hadsereg felszerelésének jelentős hányada is a fronton maradt. Előtérbe lépett a háborúból való kiválás lehetőségeinek keresése. Mindezek fokozottan vetették fel a megmaradt magyar erőknek a háborútól való távortartását, új csapatok felszerelését, melyek alkalmasak, hogy a háború befejezését követően tevőlegesen állhassanak a magyar kormány rendelkezésére. A kormány 1943-as kísérletei, hogy angolszász segítséggel megtalálja a háborúból való kiválás és önmaga átmentésének módját a továbbiakban sikertelennek bizonyultak ugyan, azonban mindent igyekeztek megtenni a hadsereg ütőképességének növelése érdekében. Ez 1942-43-ban a magyar hadiipar termelés oly mérvű növelését tette szükségessé, amely végül is az adott körülményekből származó növekvő nehézségek közepette a kétségtelenül jelentős eredmények mellett sem hozhatta meg a várt eredményt.

A magyar hadiipar és gazdaság 1943-ban elérkezett termelőképessége maximumához. Az egyes gyárak kapacitásának fejlesztése, új létesítmények, mint a Dunai Repülőgépgyár létrehozása mellett, igyekeztek minden olyan kis- és közepüzemet is bevonni a haditermelésbe, amely alkalmassá volt tehető valamely résztvevő elvégzésére. A hadiüzemeknek az 1942-43-as mozgósítási évre kiadott jegyzékében már 1370 hadi-

üzem szerepelt (1939-ben még csak 757). Jelentős volt a minőségi fejlesztés. Bővítették a harckocsi- és gépjármű-, valamint repülőgépgyártást, s az ehhez szükséges kohó- és gépipart. A közös magyar repülőgépgyártás keretében megkezdtek a Messerschmitt 109 és 210-es gépek gyártását.

Az 1942. és 1943. évi hadiipari termelésnek az ipari termelés egészéből való részesedése pontosan nem állapítható meg. Azonban a rendelkezésre álló öszipari termelési értékek és a hadikiadások összevetése mégis lehetővé tesznek egy megközelítő pontosságú számítást.

Az ipar egésze termelési értékének növekedése (millió pengő):

1941	5.607,1	—
1942	7.432,2	32.5%
1943	10.170,5	36.8%

Ezen belül a hadiipari termelés, mint az össztermelés értékének ekkor már fő tényezője, részesedésének csak megközelítően pontos százalékos megközelítésére vállalkozhatunk. A pontos termelési adatok hiánya valamint a különböző hadikiadások meglévő számadatai többet nem tesznek lehetővé. Ugyanis csak nagy hibaszázalékkal határozható meg, hogy a hadikiadásokból milyen hányad jutott közvetlenül a hadiipari megrendelések dotálására. A kincstár által az ipar részére történő tudatosan késleltetett kifizetések a bonyolult és lassú elszámolások révén elhúzódtak. Az adott tárgy-évben átadott eszközök teljes kiegyenlítése jócskán elhúzódott, arra több hónapos késéssel a következő naptári évben, sőt még később, a bekövetkező események következtében jó részt egyáltalában nem került sor. Így a vállalati összeg kb. 10-20 %-ának visszatartása következtében a teljes termelési érték nem jelentkezett a honvédségi kiadásokban. Ugyanakkor az áremelkedések kevésbé éreztették hatásukat, mivel a honvédelmi minisztérium igyekezett minél kisebb mértékben és hosszas tárgyalások után helyt adni a vállalatok ezirányú kéréseinek. Az 1944-es évben már kevés új megrendelést adott ki a hadsereg, sőt a kifizetések is csökkentek. Mindezen körülmények figyelembe vételével arra a megállapításra jutottunk, hogy 1942 elejétől 1944. március végéig az iparnak kifizetettek csak mintegy 80%-ban fedik az 1942-43-as időszak honvédségi megrendelésre végzett hadiipari termelésének értékét.

A hadiipari kifizetések a következőképp alakultak:

Kifizetések	1942	1943 ⁺	Összesen:
	(millió pengő)		
Beruházási hitelekre	429	1169	1598
„R. M.” hitelre [*]	300	820	1120
Német bérmunkára	200	400	600
Közös rep. gyártás német gyártás		70	70
Rendes HM költségvetésből [*] hadfelszerelésre	150	170	320
	1079	2629	3708

⁺ Az 1944. március 31-ig történő átutalásokat – 509 millió pengő – is beleszámítva.

^{*} Csak hozzávetőleges értékek.

Viszonylag könnyű volt számolni a különböző beruházási hitelekkel és még az úgynevezett „R.M.” (rendkívüli mozgósítás) hitellel is, melynek egy hányadát felszerelési cikkek gyártására fordították. Nehezebb volt viszont figyelembe venni olyan, a honvédségi hitelek között nem szereplő tételeket, mint a német hadsereg számára végzett bér munkák, valamint a közös repülőgépgyártás, melynek kiadásait és bevételeit nem a HM hitelekkel együtt kezelték.

A kifejtett tényezők következtében a honvédelmi minisztérium által az iparnak kifizetett fenti összegek csak megközelítik a hadiipar által előállított termelési értéket. Ez 1942-ben 14,5%, míg 1943-ban 25,8%-át képezi az ipar össztermelési értékének. A hadiipari potenciál valós részesevé az ipari termelés egészéből a visszatartott kifizetések következtében nagyobb volt, mint a kimutatott termelési értékben kifejeződik. A hadiipar részesevé az összipari termelésből számításunk szerint az 1941-es 18,2%-kal szemben 1942-ben már elérte a 21,0%-ot. Az 1943-as – a hadiipari termelés csúcs időszakában – már 30% körül mozgott. Az 1944-es év nagyarányú visszaeséséről nincsenek adatok.

A hadiiparban az 1941-től tapasztalható felfutás, mint erre már céloztunk, elsősorban a „Huba III.” hadrend szükségleteit elégítették ki. Megemlítendő még a „Huba III.”-t kiegészítő, valamint a „Szabolcs” hadrend is, melyek megrendelése is már csak részben történtek meg, legyártásukra pedig jóformán már nem került sor.

Az állam változatlanul a pénzügyektől felvett hitelekkel dotálta az egyre nagyobb hadikiadásokat. Az új hadiipari létesítmények is jórészt állami hitellel létesültek. Így 1941-ben *Weiss Manfréd*, a Győri Vagon, MÁVAG, Ganz, Láng gyárak csak a gépjármű és repülőgép gyártó kapacitásuk növelésére 93,3 millió pengőt kaptak, de jelentős beruházások történtek az acél- és alumíniumkohászatban is. Az 1942-es évben 100 milliós, 1943-ban pedig 236 millió pengő újabb hitelt bocsátott az állam rendelkezésre a bővítésekhez. Ebben nem szerepelnek a gyárak által saját tőkéből eszközölt kapacitás-növelések, mint a Weiss Manfréd és a Hitel Bank által 1941 végén 600 milliós alaptőkével létesített Dunai Repülőgépgyár.

Néhány adat az 1941-43. évi ipari növekedés szemléltetésére:

Év	Átlagos munkás létszám	%	teljesített munkanapok	%	teljesített munkaórák	%	általános munkaidő (óra)
1941	405.126	–	116.531,022	–	973.692,840	–	8,5
1942	454.635	10,0	130.443,787	10,6	1128.277,131	5,8	8,7
1943	666.077	2,5	133.883,654	2,6	1182.135,527	4,2	8,8

A termelés emelkedése az erőgépek és villamos motorok teljesítőképességének növekedésében:

Év	Erőgépek	Villamosmotorok	Összesen	%
1941	1.192,703	803.176,8	1.995,979,8	–
1942	1.195,873	868.115,5	2.063,991,5	3,4
1943	1.532,000	1.042,000,0	2.574,000,0	24,6

A hadiipari felfutás azonban nem jelentett olyan fejlődést mint ami elégséges lett volna a növekvő igények kielégítéséhez. Az egyre nehezebb import (nyersanyag, szerszám, valamint egyéb hátráltató tényezők következtében az 1942-43-ban kapott fejlesztési hitelek nem lehetett felhasználni:

Hitel	Lekötve	Felhasználva	%
(millió pengő)			
100	82,3	51,4	62,4
236	175,0	62,7	35,8

A gépimport alakulása: (millió pengő)

1941	1942	1943	1944
91,7	113,3	141,8	101,6

A szükséges fémipari gépek – szerszámgépek – importjában 1943-ban elérték a viszonylagos csúcst, a további szállítások, a lekötések ellenére is, 1943 végén megtorpantak és gyorsan hanyatlani kezdtek. A német, svéd és svájci partnerek már eleve vonakodtak elfogadni a megrendelések zömét, s vállalásaikat növekvő késéssel teljesítették. Egyre több olyan cikk volt, amire nem találtak külföldi szállítót. Hasonlóképpen a nyersanyagok és félkészgyártmányok beszerzése is egyre nehezedett. Maguk a zavarokkal küszködő németek is, akik a megrendelések egy részében érdekeltek voltak, már ha akarták sem tudták kielégíteni a magyar igényeket. Elsősorban a közös repülőgépgyártást igyekeztek támogatni egyre csökkenő eredménnyel.

A termelés növekedésének akadályává vált a szakmunkás- és betanított munkásokban mutatkozó hiány is. A második műszakban csak 75%-ban, a harmadikban pedig csak 40%-ban tudták kihasználni a meglévő kapacitást is.

A növekvő nyersanyagszükséglet biztosítása is 1942-től egyre nehezebb feladat elé állította a kormányt. A felhalmozott készletek fogyóban voltak, utánpótlásuk sok területen szinte lehetetlenné vált. Németország egyre kevésbé volt képes ezen enyhíteni. Ugyanakkor a németek növekvő mértékben igényelték a magyar mezőgazdasági termékeket és magyar olajat. Az 1941. évi 422.200 tonna magyar nyersolaj termelés hiába emelkedett 1943-ban már 838.700 tonnára, a magyar hadsereg üzemanyag-gondokkal küzdött, mert a termelés döntő hányadára Németország tartott igényt.

Nem a gyárakon múlt tehát, hogy elért teljesítményük többnyire még az adott kapacitásnak sem felelt meg. Ha azonban jórészt kívülálló okokból nem is a megkívánt mértékben, de a magyar hadiipar az erőfeszítések árán így is jelentős és figyelemre méltó eredményeket ért el technikai és mennyiségi tekintetben egyaránt. Az általa újonnan bevezetett eddig nem gyártott harckocsik, repülőgépek, valamint más fegyverek paramétereit, minősége és jórészt alkalmazhatósága is megfeleltek a követelményeknek.

A magyar hadiipar eredményei a főbb fegyverek gyártása terén: (db)

	1938-40	1941-44	Összesen
Páncéljárművek (Toldi, Turán, Nimród stb.)	283	605	888
Gépjárművek, vontatók	1914	3310	5224
Lövegek	495	3773	4268
Gyalogsági fegyverek (puska, géppuska, géppisztoly stb.)	173.518	419.174	592.692
Repülőgép (Me 109. Me 210. Héja, Sólyom)	128	928	1056

A kormány az 1941-44 közötti időszakban az ország pénzügyi erőforrásainak – hitelek, adók – maximális, a gazdasági csődöt előrevetítő felhasználásával is maradéktalanul igyekezett kielégíteni a hadsereg igényeit. A költségvetési, mozgósítási és beruházási hitelek egyaránt az egekig nőttek. Az iparnak, a fenti akadályok következtében mérsékelt felfutása következtében, az eredmények dacára sem sikerült elérni a kitűzött célt, így a hitelek jelentős része felhasználatlanná vált. (Az utolsó beruházási hitelek csak 1945-től foglalkoztatták volna az ipart.)

A hitelek összesítése 1938-1944. IX. 1-ig: (millió pengő)

Hitel megnevezése	Rendelkezésre álló	Felhasznált
I. Költségvetési hitel	5.654,9	4.408,7
II. Mozdósítási hitelek	7.051,0	3.782,3
III. Beruházási hitelek	8.855,4	38.927,3
Összesen:	22.184,5	12.636,0

Az összhitelnek tehát csak 56,5%-át vették igénybe, ami rávilágít, hogy a hadsereg sohasem szenvedett hitel hiányban.

A fenti vázlatos kép úgy véljük kellőképp érzékelteti a magyar háborús gazdaság erőfeszítéseit egy olyan hadiipari program megvalósítása érdekében, melynek célkitűzései nem valósulhattak meg. A vezetés egy olyan háborús kényszerpályára került, melynek gazdasági vonatkozásai is meghaladták erejét és lehetőségeit.

Összesen	1938-40	1941-44	1945-48
Rendelésre álló	22.184,5	22.184,5	22.184,5
Felhasznált	12.636,0	12.636,0	12.636,0
Hiányzó	9.548,5	9.548,5	9.548,5
Összesen	41.770,0	41.770,0	41.770,0

A technika szakos tanárképzés korszerűsítési törekvései a Juhász Gyula Tanárképző Főiskolán

A technika tantárgy oktatása – az 1978-as tantervvel történő bevezetése pillanattól kezdve – nehézségekkel küszködött. A korábbi feladat- és műveletcentrikus tevékenység elvein „nevelődött” szaktanárok többsége csak tessék-lássék szakított a régi elvekkel. Az öröklött feltételrendszer – némely helyen – alkalmazhatatlan volt ahhoz a felfogáshoz, melyet az MTA állásfoglalása alapján alakítottak ki a technika tantárgy új koncepcióját kidolgozó szakemberek.

A technikaoktatás helyzete

A tantárgy fő célkitűzése: az állandóan változó technikai környezetben való eligazodás ismeretére való felkészítés. A tárgy célrendszeréhez kiválasztott tartalmi elvek és az elkészített tantervek sem feleltek meg maradéktalanul a kitűzött célnak. A tantervek magukban hordták a gyakorlati foglalkozás mechanikus ismeretanyagát és elveit, és kevésbé nyitottak a problémacentrikus feldolgozás felé.

Az „új tárgy” iránti ellenszenv kezdetben az iskola konzervatív felfogású szakmai tanáraitól és vezetőitől indult, de hamarosan a szülők és különböző társadalmi szervek is megfogalmazták kedvezőtlen tapasztalataikat. A negatív hatást nagy mértékben fokozta az is, hogy a tárgyi feltételrendszer fejlesztésére nem fordítottak elegendő hangsúlyt, s a szükséges pénzügyi támogatást sem kapta meg mindenütt az új tantárgyi rendszer.

A tantárgy helyzetének és fejlesztési lehetőségeinek objektív vizsgálatába egyre több felsőfokú intézmény, köztük tanszékünk is bekapcsolódott. 1983-tól kezdve kérdőíves feldolgozással összegyűjtöttünk a régióból, a társadalmi és szakmai szervektől több száz véleményt. Ezek felhasználásával dolgoztuk ki azt a stratégiát, melyet egyre intenzívebbé váló továbbképzési rendszerünkben felhasználtunk az oktatás anomáliáinak feloldása érdekében.

Kidolgoztuk a technika tárgyat tanító szaktanár munkáját segítő metodikai módszereket. Hangsúlyt kapott:

- a problémacentrikus oktatásra,
- a modellezés elveinek alkalmazására,
- a technikatörténet felhasználására,
- a rendszerszemléletű tevékenység végzésére

történő figyelemfelhívó és e szemléletet tükröző eszközrendszer kidolgozása.

A tananyag korszerűsítésére irányuló törekvéseink fő elve, hogy a korszerű technikák már az alapfokú oktatásban is helyet kapjanak, és az informatikai, a környezetvédelmi, a közlekedési, az otthoni technikai stb. ismeretek megfelelő helyen megfelelő hangsúllyal kerüljenek a tananyagba.

Sajnos ismét torzulásoknak lehettünk tanúi. Legtipikusabb példák erre: a technika tantárgy önkéntes megszüntetése és helyettük „egyfajta” számítógépes programozás (esetenként informatika tárgy néven bújtatva), vagy kizárólag háztartástechnikával történő helyettesítése.

A tantárgy helyzetére vonatkozó alapos vizsgálatok azonban egyértelműen azt tükrözik, hogy:

- a technikai műveltség elengedhetetlen eleme az általános műveltségnek, s a gazdaság előrehaladásában nélkülözhetetlen ezen műveltségtartalom oktatása;
- a nyugati iskolarendszerekben is kiemelt szerepe van a technikai aspektusú oktatásnak, és ezt elsősorban – a hazaitól eltérő – kiemelkedő tárgyrendszer (laboratóriumok, gépek, tankönyvek, segédanyagok, ...) és tantárgystruktúra segítségével valósítják meg.

A közoktatásban lévő technika tantárgy korszerűsítésére irányuló törekvéseket 1989-től tudatos fejlesztési stratégiák váltották fel. Ennek következtében:

- az általános iskolák jelentős részében jó vagy elfogadható a tantárgy image-a, fel-tételrendszere és hatékonysága;
- az iskolák egy részében jónak érzékelhető kezdeményezések, kísérletek indultak a „polgárabb arculatú”, gyermekközelibb oktatás megteremtésére.

A modulrendszerű tantervfejlesztési stratégia változatlan alapelvekkel, de gazdag tartalmi modul kínálattal kívánja a tárgy közoktatásban meglévő helyét stabilizálni. Ez a stratégia lényegileg a különböző helyi korszerűsítések és változtatások legalizálódását jelenti. Fontos alapelve – melynek helyességét ma sem vonhatjuk kétségbe –, hogy a korszerű technika alapelveit és jellegzetességeit közel ugyanolyan hatékonysággal taníthatjuk más-más modulokon, más-más tartalommal. A lényeg az, hogy az így kiképzett tanuló képes legyen tudását bármely területre konvertálni.

Ez az új stratégia a NAT-tervezetek keretében megerősítést kapott. A NAT-tervezetek szakítottak a tantárgyrendszerű megfogalmazásokkal és a műveltségterület fogalomkört használják. A NAT-tervezetek követelménycentrikus elveket fogalmaznak meg, s ezekhez tudásszint méréseket kapcsolnak.

A korábbi technika szemszögéből vizsgálva az első NAT-koncepciókban három műveltségterülethez való kapcsolódás érzékelhető, ezek:

technika – környezetkultúra

informatika

életvitel, család, háztartás.

Az új koncepciókban további kapcsolódó műveltségterületek (felkészültségek) érzékelhetők, így:

gazdasági felkészültség

természeti felkészültség

(ökológiai gondolkodásmód, dinamikus egyensúly megőrzése, ember és természet harmonikus együttélése,...)

E műveltségterületek, fejlesztési követelmények igényeit lefedő iskolarendszerek sokféleképpen megvalósíthatók, s éppen ez a nyitottság az, mely a NAT-koncepciókat szimpatikussá teszi. A megosztott tantárgyrendszer részleges vagy gyökeres átalakítása, esetleges megszüntetése komoly feladat elé állítja a pedagógusokat is. A tantárgyrendszer megszüntetésével felvetődik a korábbinál jobban képzett, rugalmasabb tanárképzésnek igénye is.

A tanárképzés új útja

A technika szakos tanárképzés folyamatos korszerűsítésére irányuló törekvéseink felgyorsításával azt tűztük ki célul, hogy minél előbb olyan szakembereket tudjunk kibocsátani, akik képesek megfelelni mindazon igényeknek melyek ma a változó iskolában – iskolarendszerben – megkönnyítik a tanári munkát. Éppen ezért a *technikatanári* szak tartalmi megújításával választható ágazati képzést kívánunk bevezetni.

Minden hallgató – kötelező jelleggel – két (kapcsolt) ágazaton folytatja tanulmányait, így a megújuló alapképzés mellett két szakterület specialistájává képzi magát. Igény esetén a nappali tanulmányok alatt, de továbbképzés formájában később is további modul szakképzettségeket szerezhet. A speciális szakképzettséget igazoló okmány a diploma betétlapjaként kerül kiadásra.

A megújított szak struktúrája és jellegzetességei:

Technika alapképzés

Célja: Az anyag, energia, információ, rendszer és modell alapkategóriákon nyugvó környezeti szemlélet nyújtása. Az ágazati képzések megalapozása. A környezet és a történetiség főbb összefüggéseinek feltárása.

Környezetkultúra ágazat

Célja: Az emberi tevékenység és a környezeti állapot kölcsönhatásainak felismerése, a jellegzetes környezeti folyamatok megismerése. Környezetismereten alapuló környezeti nevelési módszerek alkalmazása.

Közlekedéskultúra ágazat

Célja: A közlekedés környezetformáló jellegzetességeinek felismerése, a közlekedés új útjainak megismerése. A kultúrált és biztonságos közlekedésre nevelés módszereinek alkalmazása.

Gazdálkodás – vállalkozás ágazat

Célja: A gazdálkodási és vállalkozási környezet megismerése. A jellegzetes működtetésük alapjainak ismerete.

Háztartásgazdálkodás ágazat

Célja: A legfontosabb mikrokörnyezet, az otthon jellegzetességeinek, kapcsolódó tevékenységeinek, tágabb környezettel való kölcsönhatásainak megismertetése, a korszerű életvitelre nevelés módszereinek feltárása.

Informatika ágazat

Célja: A kommunikációs folyamatok jellegzetességeinek, eszközeinek megismerése, a korszerű életvitelben betöltött szerepének bemutatása.

Grafikus kultúra ágazat

Célja: A képi, jelképi kommunikáció alapelveinek és gyakorlati lehetőségeinek bemutatása. A korszerű alkalmazói rendszerek felhasználói szintű megismerése.

A Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Technika Tanszékén beindított munkálatok eredményeként az 1994/95-ös tanévtől az alábbi speciális modulpárok beindítását tervezzük:

Környezetkultúra – közlekedéskultúra

Gazdálkodás – vállalkozás – háztartásgazdálkodás

Informatika – grafikus kultúra

Megvan az ágazati modulok alapvető feltételrendszere, s a fejlesztést pályázati forrásokból, alapítványi támogatásokból kívánjuk lehetővé tenni.

A tanszék e területen végzett előkészítő, elemző munkájának eredményeit publikációkban, konferencia előadásokon, továbbképzéseken ismertette, s a szakmai fogadtatás igen jó. Közreműködtünk az Alapműveltségi Vizsgaközpont munkájában, a technikai felkészültség motívum, képesség és készség, tudat fogalomkörének és pszichikus rendszerének kimunkálásában, s eredményes pályázat alapján lehetőséget kaptunk egy technikai arculatú kerettanterv – iskolai tanterv csomag (ajánlat) kidolgozására. Tevékenységünk első eredményei máris kézzelfoghatóak: szakunk iránti érdeklődés, tanfolyamaink, továbbképzéseink iránti igény jelentősen növekedett.

Matematika + tábor = élmény

Hosszú idő óta munkálkodnak lelkes tanárok a matematika új szemléletű tanításának elterjesztésén, több-kevesebb sikerrel. Nem könnyű feladat ez, hiszen akiket nem ezzel a módszerrel oktattak, többnyire a matematikatanulás fáradságos egyhangúságával találkoztak, nehezebben tudják megmutatni a matematika szépségét, a felfedezés örömét. Ehhez a nagy munkához próbáltunk hozzájárulni Kosztolányi József kollégámmal, amikor tábort szerveztünk a József Attila Tudományegyetemen és a Juhász Gyula Tanárképző Főiskola matematika szakos tanárjelöltjei számára. 1994. április 21-24 között 15 egyetemista és 15 főiskolai hallgató költözött három napra Domaszékre, ahol kellemes környezetben hódolhattak a „matekozás szenvedélyének”.

Az ötletadó, a tábor szellemi anyja *Judita Cofman* erlangeni professzorasszony volt, akinek több évtizedes nemzetközi tapasztalata van matematika táborok szervezésében. Mivel a hallgatók önálló munkálkodását szerettük volna elősegíteni, az előadások rövidebb, tájékoztató, problémafelvető jellegűek voltak. Igyekeztünk időt hagyni a gondolkodásra, olvasásra, beszélgetésre és odaköltöztettünk egy kisebbfajta könyvtárat. *Judita Cofman* mesélt különböző korú gyerekeket érintő problémákról, projectekről, melyek a tanítási, tábori gyakorlatában érdekesek voltak. Úgy érzem, sokat tanulhattunk tőle: egy feladatot hogyan lehet megközelíteni, körbejárni, és ami a legfontosabb, továbblépni, új kérdéseket feltenni. Az egyik legérdekesebb téma a Fibonacci-számok sorozata volt. Hogyan rakhatók össze a Fibonacci-számokhoz rendelt megfelelő oldalú négyzetek téglalappá? Igaz-e, hogy ha megfelelően illesztjük össze a négyzeteket téglalappá, a négyzetek középpontjai két, egymásra merőleges egyenesre illeszkednek? *Erdei Emese* II. éves matematika-rajz szakos főiskolai hallgató folytatta a kérdésfeltevést: összeilleszthetők-e az f_n, f_{n+1} oldalú téglalapok szabályos alakzattá? Ezen az úton sikerült belátnia a következő összefüggést a Fibonacci-számok között:

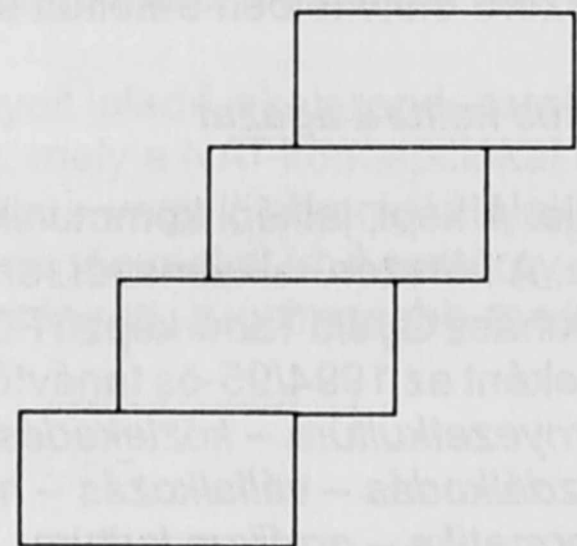
$$f_0f_1 + f_1f_2 + \dots + f_{2n}f_{2n+1} = f_{2n+1}^2$$

Meglepő volt az a történet, amely néhány olyan gyerekről szólt, akiket nem érdekelt a matematika, számolni sem tudtak, mégis örömmel vetették rá magukat arra a feladatra, hogy miként lehet egyforma méretű téglákból olyan hidat építeni, amelyik nem dől le saját súlyától. Vajon milyen hosszú lehet egy ilyen híd?

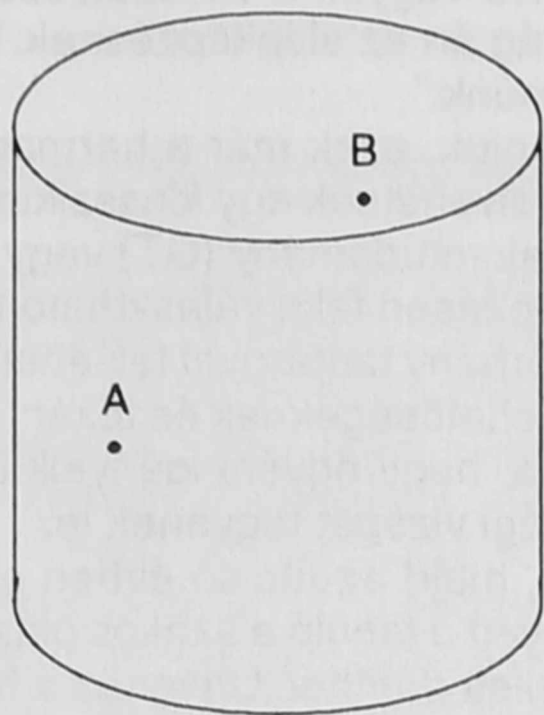
A tábor vendége volt *Pósa Lajos*, aki nagyszerű, élvezetes előadást tartott tanítási kérdésekről, problémákról, ötletekről, játékokról. Parázs vitát keltett a következő kérdés: három ajtó mögé elrejtettek két kecskét és egy autót, mindegyik ajtó mögött pontosan egy dolog van. Először választunk egy ajtót, ezután a másik két ajtó közül kinyitnak egyet, amelyek

mögött kecske van. Milyen stratégiát kövessünk a következő ajtó választásánál, ha olyan ajtót szeretnénk kinyitni, amely mögött autó van, hiszen akkor azt megnyerjük? Az előző választásunkhoz képest változtassunk, vagy ne, vagy teljesen mindegy?

Kosztolányi József parkettázásokról beszélt, jómagam pedig a valószínűségszámítás egy tanítási lehetőségéről, érdekes problémákról meséltem. Számomra a legnagyobb öröm az volt, amikor utolsó nap a hallgatók léptek színre, és beszámoltak azokról a problémákról, amelyekkel a táborban foglalkoztak. Volt olyan, aki a felvetett kérdések közül választott és ismertette, hogy a megoldásban meddig jutott el, volt olyan is, aki a szakirodalomban talált érdekességekkel foglalkozott. *Batsi Tekla* IV. éves matematika-rajz szakos főiskolai hallgató pedig rövid előadást tartott szakdolgozatáról, mely a térszemlélet fejlesztéséről szól, és remek feladatsorokat tartalmazott, melyet hallgatósága vastapssal jutalmazott.



Egy félreértésből új feladat is született. Az eredeti probléma a következőképpen szólt:



Hogyan határozható meg a legrövidebb út az ábrán látható henger alakú pohár A és B pontja között? A félreértés következtében, ha a B az üveg fedőlapján van, akkor e látszólag apró módosítással egy könnyű példából bonyolult feladathoz jutottunk. A tábor legnagyobb hibája rövidsége volt, szeretnénk volna folytatni a megkezdett munkákat, vitákat, beszélgetéseket.

Jövőre egyhetes tábort tervezünk, amelynek folytatása lehet egy németországi tábor az erlangen-i egyetemistákkal közösen. Reméljük, hogy a JATE és a JGYTF Hallgatói Önkormányzata továbbra is támogatja ilyen irányú törekvéseinket. A tábor sikerét mutatja az is, hogy több hallgató itt talált TDK vagy szakdolgozati témát magának, és nagyobb lelkesedéssel, tervekkel készülnek a tanári pályára.

PINTÉR KLÁRA

Gimnáziumok a reform időszakában

*A lépcsőzetesen – előző évben másodikban, az idén pedig harmadikban – bevezetett gimnáziumi reform a következő tanévben kiterjed a végzős osztályokra is, következésképp újszerű érettségihez vezet. A Lionel Jospin javaslata alapján kidolgozott, Jack Lang által fölülvizsgált és javított, végül François Bayrou által módosított reform az érdeklődés központjában áll.**

Anne, Peggy és Sébastien ugyanabba a harmadik I (irodalmi) osztályba járnak a Montpellier-i *Joffre* Gimnáziumban. Ám csak francia és történelem-földrajz órán vannak együtt, ami mindössze heti kilenc órát jelent. Idejük nagy részében választott tantárgyakat hallgatnak, a választék igen gazdag ebben az osztályban: angol, német és orosz – modern nyelv 1, angol, német, olasz – modern nyelv 2, olasz modern nyelv 3, latin, matematika és művészet-színház-drámai kifejezés. Így egyes tanulók orosz-angol-latint tanulnak, mások német-angol-színházstudományt, vagy német-angol-matematikát, vagy bármelyik tantárgycsoportot a tizenkét lehetséges kombináció közül. „Egy gimnáziumban, mely a lehetőségek gazdag választékát kínálja a harmadikos I szakos tanulók számára (angol, német, spanyol, orosz, olasz, görög, latin, occitán (1), színház és matematika), a 127 tanuló 47 különböző csoportba tömörül, de elvileg akár 160 csoportot is alkothatnának”.

A tanulókat érintő következmény: szétszóródott osztály és akrobatikus időbeosztás. „A választott színházórán a színésznővel hétfőn 16 órától 19 óráig dolgozunk együtt. Az elméleti óra kedden 13 órától van, de minthogy délben végzünk, alig marad tíz percünk egy szendvics elfogyasztására”, panaszkodik Peggy. „A matekórát pénteken 17 órától 18 óráig tartják, a nap vége és a hét vége felé, igen lazán vesszük”, teszi hozzá Stéphanie. „Három óra hétfőn és nyolc óra pénteken, nem valami kiegyensúlyozott elosztás!”, teszi szavá több tanuló is. Ez az ára a széles választék előnyeinek. Következésképp nem mindenki elégedett: Delphine-nek másodikban le kellett mondania a latinról, mert az órarendek keresztezték egymást. Emilie felhagyott volna a másodikban választott művészeti

*Le Monde de l'Éducation, cahier supplémentaire, janvier 1994

tanulmányaival a harmadik idegen nyelvként áhított olasz kedvéért, de „harmadikos kezdőknek nem indítottak olasz órát ebben a gimnáziumban, és nem akartam iskolát váltani”. Az igazgató tökéletesen tisztában van a gondokkal. „Híve vagyok a változatosságnak, de a szétszóródásnak annál kevésbé. A túlzott szabadság árt az alapképzésnek. Határt kell szabni a felaprózódásnak, koherensebbnek kell lennünk.”

Másodikban a tanulóknak két tantárgyat kell választaniuk, ezek már a harmadikban választandó tantárgycsoportot készítik elő. Emellé még felvehetnek egy klasszikus nyelvet. Harmadikban a tudomány (T), gazdaság- és társadalomtudomány (GT) vagy irodalom (I) tömb közül választanak. Mindegyikhez az alapképzésen felül választható tantárgyakat kínálnak: csupán egy kötelező, de elméletileg akárhány tantárgyat felvehetnek. A kínálat szakonként öt vagy hat tantárgy (2). E választási lehetőségeknek és főként a szakos oktatásnak lehetővé kell tennie a hallgatók számára, hogy egyéni igényeik szerint árnyalt szakon végezzenek és személyre szabott érettségi vizsgát tegyenek le.

Bizonyos tanegységeket próbaképpen fel lehet venni, majd az utolsó évben el lehet hagyni: ilyen a harmadik idegen nyelv az I tömbben, ehelyett a tanuló a szakos oktatáson belül az 1 vagy 2 modern nyelv intenzívebb tanulása mellett dönthet. Ugyanez a helyzet a harmadikos GT tömbben a harmadik idegen nyelvvel és az ajánlott szaktárgyakkal. A T tömbben minden választott tantárgy próba jellegű (modern nyelvek 2 és 3, klasszikus nyelvek, művészetek, technológia), mert a szaktárgyak a kötelező tantárgyakhoz kapcsolódnak: matematika, vagy fizika-kémia, vagy élővilág és földrajz.

Elejét kell venni a tantárgyak szétszóródásának

Ilyen körülmények között érthető: a gimnáziumok megpróbálják szűkíteni a választható tantárgyak körét, hogy „megakadályozzák a szétszóródást”, hogy elkerüljék az ésszerűtlen időbeosztást és az eszközök pazarlását. A szabályozást hivatalosan szakosodott tanintézmény révén biztosítják. Így van olyan gimnázium, ahol csak az irodalomszakosok számára kínálják fel a művészetek és a harmadik modern nyelv tanulmányozását; megint másokban úgy döntenek, hogy a GT szakosok számára csak egy választható tantárgyat kínálnak, az alkalmazott matematikát (holott elvben a tanulók az alkalmazott matematika, tudományoktatás, művészetek, modern és klaszikus nyelvek közül választhatnának).

Egy másik, kevésbé hivatalos szabályozási eszköz a befolyásolás: „A mi igazgatónk a latint ajánlotta a tudomány szakos diákok szüleinek. Ez megmérgezi a hangulatot; mi felvilágosítottuk a tanulókat: ha már tudományos szakra járnak, a kísérleti tudományokat kellene előnyben részesíteniük”, mondják a fizika-kémia tanárok. Eredmény: ebben az iskolában a T szakos harmadikosok 80%-a a kísérleti tudományokat választotta.

A közoktatásügyi minisztérium tisztségviselői tisztában vannak a gondokkal, de egyelőre megfigyelő álláspontra helyezkednek. A miniszter tanácsosa gimnáziumi ügyekben, *Xavier Darcos* a feltett kérdésekre azt válaszolja: „A tantárgyak szétszóródása nagyon nyugtalanít, de úgy döntöttünk, hogy a rendszert a lehető legnyíltabbá kell tennünk, jól-lehet tudatában vagyunk annak, hogy hamarosan szabályozni kell ezt is, egyrészt azért, mert nem tudják majd mindenhol felkínálni a lehetőségeket, másrészt pedig a tanulók is rájönnek, hogy nem tudnak mindent teljesíteni.” Ez törvényszerű, de akkor már túl késő lesz, vetik ellen a leginkább veszélyeztetett tantárgyak tanárai: úgy látják, a kevésbé népszerű modern nyelvek (3) és a klasszikus nyelvek hallgatói beleolvadnak a T és GT szakokba és tartanak az intenzív angol egyeduralmától.

Mi több, a reform tovább fokozhatja az iskolák közti egyenlőtlenségeket. Míg városban arra törekednek, hogy visszafogják a választékot, falun a változatosság hiánya miatt szenvednek. Így van ez Hérault-ban is. „A Bédarieux Gimnáziumban (300 tanuló) az ocitán helyettesíti a harmadik modern nyelvet. Az I szakosokkal meg szeretném kezdeni a görög oktatását. Két gazdaság- és társadalomtudomány szakos második osztályunk van, de minthogy nincs harmadikos GT szakunk, mindössze három tanuló választotta ezt a tantárgycsoportot, ugyanis nekik emiatt Béziers-be kell menniük, 40 kilométernyire lakhelyüktől”, magyarázza *Auguste Le Boudec* igazgató. Persze fontolóra lehet venni azt is, hogy a különböző szakokokat különböző iskolák között osszuk el, amelyek működését

egy gyűjtőintézmény koordinálja, remélve, hogy a diákok a kívánt tárgyak tanulmányozása érdekében hajlandók gimnáziumot váltani.

Mi lesz a végzős osztályokkal?

Mi történik majd jövőre a végzős osztályokkal? Minden egyes szakon a tanulóknak a kötelező tárgyakon kívül három vagy négy szaktantárgy közül kell választaniuk: matematika, fizika-kémia vagy ökológia a választék a T szakon; gazdaság- és társadalomtudomány, matematika, intenzív modern nyelv vagy harmadik idegen nyelv a GT szakon; művészet, matematika, klasszikus nyelv, első vagy második intenzív idegen nyelv vagy harmadik modern nyelv az I szakon. „Csupán két T szakos végzős osztályom van; ajánlhatom-e a három szaktárgyat?” tűnődik a Bédarieux-i igazgató. „A szaktanulás lehetőségeit mindenütt biztosítani kívánjuk, még annak az árán is, hogy a tanulókat egyetlen sokoldalú gyűjtőintézmény keretében oktassuk”, válaszolják a rektorátuson. Mert a tanulók igényeit nehéz lenne felmérni: ezek nagy mértékben függnek majd a felsőoktatás elvárásaitól, pontosabban a nagy főiskolák előkészítő évfolyamaiba (CPGE = „classes préparatoire aux grandes écoles”, főiskolai előkészítő órák. *A ford. megj.*) való bejutás feltételeitől és a verseny programjától.

Ha a tudományos előkészítőn továbbra is a matematikát részesítik előnyben, sok T szakos tanuló (az intézményekben több mint 60%-ra becsülik számukat) a matematika szaktárgyat választja, ily módon visszaállítva a régebbi C végzős szakot és biztosítva a matematika szerinti szelekció gyakorlatának folytonosságát. „El se lehetett képzelni a C szak teljes megszűntét; csupán fellazítását. Reméljük, hogy a diákok jelentékeny része választja majd a fizika-kémiát vagy az élővilágot és a földrajzot, ám egyelőre a várakozás időszakában vagyunk”, nyilatkozik *Xavier Darcos*. Más tényezők is befolyásolhatják a tanulók választását: a matematika és biológia előkészítő évek kedvezményezik-e az ökológiából érettségizetteket, vagy továbbra is a matematika dönt a válogatásban. A GT szakosok jobban érvényesülnek-e majd a gazdaságtudományi előadásokon, míg jelenleg a C és D szakosok a legeredményesebbek ezen a területen. Válaszok tavasszal esedékesek.

A reform egyik várható következménye a legjobb tanulók irodalom (I), gazdaság (GT) és technológia felé fordulása volt. Elérte-e ezt a célt? Közvetlenül a reform bevezetése után megmozdultak a dolgok: „A Joffre gimnáziumban pozitív változásokat észleltünk: mintegy húsz, a 12 átlagot minden tantárgyban meghaladó diák választotta az I szakot”, jegyzi meg *Marcel Peytavi* igazgató. A gimnáziumok megújításával megbízott munkacsoport megállapította, hogy a harmadikosok választásaiban a T opció némileg visszaesett (-5%) és a GT iránti vonzalom érezhetően megnőtt (3-15%, iskoláktól függően), a többi szak stagnál.

JEGYZET

- (1) Dél-francia, ma már kihalt nyelv (langue d'oc)
- (2) A harmadikosnak ajánlott tantárgyak: modern nyelvek 2 és 3, görög, latin, művészetek. Ezen felül választható még az I tömbhöz a matematika, G tömbhöz a társadalomtudományokban alkalmazott matematika és a tudományos oktatás, T tömbhöz a kísérleti tudományok vagy a technológia.
- (3) Arab, dán, holland, japán, kínai, portugál, olasz, orosz, spanyol, újjörög, újhéber és a régi-nyelvek.

MICHAËLA BOBASCH
Fordította: Bálint Anna

Egy rendhagyó tanártovábbképzésről

Több szempontból is ritka esemény zajlott le Gödöllőn 1994. április 15-16.-án. Egy kétnapos tanártovábbképzést hirdettünk meg a MAT-KAPOCS és az ELTE TTK Matematikai Szakmódszertani Csoportjának a támogatásával, amelynek különös sajátosságai voltak. Mindjárt elsőként a téma: a matematikai statisztika oktatásának egy új lehetősége; másodsor az anyagot egy osztrák-magyar projekt keretében dolgoztuk ki, s a szerzők mindannyian jelen is voltak. Harmadszor a szervezési forma újszerűségét emelném ki, miszerint az anyagot a jelenlevők kiscsoportos önálló foglalkozások keretében dolgozták föl, s minden egység végén plenáris megbeszélések zajlottak a felmerült problémákkal kapcsolatban. Negyedszer minden tanár magával hozhatta egy érdeklődő tanítványát, amivel kb. 50%-a a résztvevőknek élt is. Szeretnénk röviden összefoglalni az anyag létrejöttének körülményeit, tartalmát, a továbbképzés lefolyását, a szervezők benyomásait, illetve néhány kolléga véleményét a továbbképzésről.

Az iskolai valószínűségszámítás és statisztika tanítás országosan eléggé rossz helyzete adta az indítást ahhoz, hogy egy tanártovábbképző programot dolgozzunk ki. Kiindulásunk az volt, hogy a téma tanítása a jövőben mindenképpen nagyobb szerepet fog kapni, s ennek az első lépése a tanárok képzésének, illetve továbbképzésének az átgondolása.

1992-ben Wiener-Neustadtban jött létre egy osztrák-magyar projekt, amelynek alapfeladata a valószínűségszámítás és statisztika középiskolai tanításának tapasztalatait összehasonlítani a két országban, s egy közös tanártovábbképzési anyagot kidolgozni, amelyet mindkét országban kipróbálnánk. A projektben a *salzburgi egyetemről Erwin Niese*, *Bécsből Stefan Götz*, a *klagenfurti egyetemről Werner Peschek* és *Edith Schneider*, *Grazból Otto Wurnig* végül *Budapestről* az egyetlen magyar résztvevő *Vancsó Ödön*. A munka első fázisában kicseréltük tapasztalatainkat a tantervek, tankönyvek terén, s megpróbáltunk egy közös elképzelést kidolgozni a matematikai statisztika iskolai tanításáról. Otto Wurnig felajánlotta, hogy Stájerországban Graztól 30 km-re délre Leibnizben lehetne 1993 őszén egy kétnapos tanártovábbképzést tartani a témáról. Itt jegyzem meg, hogy Ausztriában már a 80-as évek közepétől kísérleteznek a téma iskolai bevezetésével, s 1987 óta a matematika érettségien is szerepel a valószínűségszámítás és a matematikai statisztika (2). Ez egyébként a legtöbb nyugat-európai országban így van. Ennek alátámasztására álljon itt egy idézet (1):

„Újabban világszerte megindult a mozgalom annak érdekében, hogy a valószínűségelméletet bevezessék általános és középiskolákban, mégpedig számos oknál fogva: szükség van rá ahhoz, hogy újságot tudjunk olvasni, jól tájékozott állampolgárok legyünk, továbbá segít a bennünket körülvevő világ információinak a megértésében és előfeltétel számos más tanulmányhoz.” (1985)

Érdemes *Varga Tamás* általános iskolai kezdeményezéseire gondolni, amelyek ezt legalább tíz évvel megelőzték. A projekt végül a *rövid időtartam*, és a *praktikus megvalósíthatóság* érdekében úgy döntött, hogy bár a *leíró statisztika lenne a kiindulópont*, mégis megpróbálunk *egy matematikai statisztikai bevezetőt összeállítani, a hozzá szükséges matematikai alapok megadásával*. Ez alakította ki a struktúrát, melyben végül mindenki egy egységet vállalt kidolgozásra, s 1993 őszére el is készült a német nyelvű anyag. Ennek a leibnizi, november 22-23-án tartott továbbképzésnek volt három magyar középiskolai tanár meghívott vendége is, ennyi pénzt tudott Otto Wurnig szerezni. Itt a szervezés lényegesen különbözött a gödöllőtől. Mind a hét egység esetén három lehetőség között választhattak a résztvevők: vagy meghallgatják a szerző előadását, s utána egy diskussziót tartanak, vagy a témát egy problémamegoldó szeminárium keretében dolgozzák fel a team egy tagjának a vezetésével, vagy úgynevezett haladó csoportot választanak,

ahol a didaktikai kérdések illetve bonyolultabb problémák szerepeltek, szintén vezetés mellett. Erre az adott lehetőséget, hogy a projekt valamennyi tagja megjelent.

Itt az ideje, hogy felsoroljuk az egyes egységeket:

Elsőként a binomiális eloszlás bevezetése, gyakorlati problémák modelljeként, valamint az eloszlás alapvető tulajdonságainak bemutatása szerepel.

A második egység címe a binomiális eloszlástól a normális eloszlásig. Ennek keretében egy utat mutattunk be, hogyan lehet iskolában is megpróbálni a binomiális eloszlás approximációjaként a normális eloszlást bevezetni.

A harmadik egység ezen approximáció segítségével egy ismert sokaságból vett mintavétel relatív gyakoriságának a becslését mutatja be. Tehát például ismerjük egy város dohányosainak a számát, s arra vagyunk kíváncsiak, hogy előre megadott valószínűséggel milyen tartományban lesz mondjuk száz véletlenül választott polgár közül a dohányosok száma.

A negyedik egység a fordított problematikával foglalkozik, tehát ha a sokaság összetétele nem ismert, de van egy mintám. Ez a közvéleménykutatás, vagy a minőségellenőrzés tipikus esete. Ilyenkor mit tehetünk? Ezt tárgyalja ez a fejezet az előzőekhez hasonlóan gyakorlati problémákon, feladatokon keresztül. Ehhez egy nagy sikerű kísérlet bemutatása is csatlakozik.

Az ötödik egység a hipotézisek tesztelésével foglalkozik, bemutatja az alapszituációt a lehetséges döntési mechanizmusokat a klasszikus matematikai statisztikai eljárást, a hibafajtákat.

Ezt követi egy kitekintés, amelyben egy eloszlás várható értékének illetve szórásának a becslése kapcsán a chi-négyzet, és a t-eloszlás szerepel.

A befejező, hetedik fejezetben javasolt, illetve már korábban kitűzött érettségi feladatokat mutatunk be, megoldásokkal együtt. A továbbképzés Leibnizben nagy sikerrel végződött, de megállapíthattuk, hogy az osztrák tanárok sem lényegesen tájékozottabbak a témában, annak ellenére, hogy náluk már évek óta kell ezt tanítani. Már a kezdetben terv volt, hogy Magyarországon is megpróbálunk egy hasonló továbbképzést a kidolgozott anyag kapcsán. Ennek tervezésekor a következő új problémák merültek föl:

- a nyelvi, kommunikációs nehézségek,
- a magyar tanárok más képzettsége, jobb matematikai háttere, de a téma eddigi ismeretlensége,
- az alkalmazott matematika más helyzete a magyar közoktatásban. Mivel a tolmácsolás egyrészt nehezen megszervezhető lett volna, másrészt az idő megduplázódása azt jelentette, hogy két nap alatt nem lehetne befejezni az anyagot. Ekkor merült fel, hogy készítsünk egy átdolgozott egyénileg feldolgozható változatot, amelyet magyarra fordítva a résztvevők kézbe kaphatnak. Ez egyben a szervezést is meghatározta, tehát aktív csoportos munkával kell az anyagot a tanároknak feldolgozni, amelybe esetenként a szerzők segítenek, de az ő fő feladatuk az egyes egységek feldolgozása után tartott plenáris megbeszélések vezetése, a felmerült kérdések megválaszolása, a problémák tisztázása lett. Ezeket Vancsó Ödön tolmácsolt, időnként a fordítást igen alapos munkával, s nagyon gyorsan elvégző Urbán Diana segítségével. A fordítás, a lektorálás és a szerkesztés márciusban április elején Klagenfurtban zajlott, ahol Urbán Diana és Vancsó Ödön két különböző ösztöndíjjal tartózkodtak, az anyagi háttérrel és a szükséges 50 példány sokszorosítását a klagenfurti egyetem biztosította. Ezúton is köszönet érte, hasonlóan a munka finanszírozásában segítséget nyújtó osztrák-magyar kulturális irodának. Ekkor merült fel, Szabadi László kolléga ötlete nyomán, hogy diákok is részt vehessenek a továbbképzésben. Mint kiderült ez nagyon jó, termékeny ötletnek bizonyult. A szervezést Vancsó Ödön és Szabadi László végezte a MAT-KAPOCS tanár egyesület és az ELTE TTK Matematikai Szakmódszertani Csoportjának az elvi támogatásával. A teljes résztvevői létszám a rövid idő, és a nem túl jó propaganda ellenére 50 körül volt a 17 diákkal együtt. A gödöllői Salvátor nővérek által vezetett lelkigyakorlatos házban tudtunk szállást és ellátást biztosítani, s itt zajlott a továbbképzés programja is. A környezet, a helységek száma lehetővé tette a 8 csoport külön munkáját, s a nagy terem a plenáris programokra jó helyszínnek bizonyult. Magával a formával kapcsolatban voltak aggályaink, hiszen továbbképzéseken ez az aktív, kicsit magára utalt munkastílus elég ismeretlen nálunk, másrészt a téma ide-

gensége és nehézsége is problémásnak tűnt. Ennek ellenére *várakozáson felül jól sikerült a továbbképzés, köszönhetően az önállósággal és szabadsággal jól élni tudó kollégáknak, a diákok szellemi nyitottságának és ötletességének, az anyag alapos kidolgozásának*. Természetesen ez nem azt jelenti, hogy semmi kifogás nem merült fel, ezekről részletesebben írunk még, de az általános vélemény pozitív volt. A vendégek megköszönték a komoly munkát, a kritikai megjegyzéseket, s reményüket fejezték ki, hogy nem utoljára találkoztak magyar kollégákkal. A kritika a szervezéssel kapcsolatos volt, illetve néhány az anyagban maradt sajtóhiba észrevételét jelentette.

A résztvevők többsége az általában másfélórás csoportmunka előtt igényelt volna valami bevezetőt, ami után könnyebb lett volna az anyag olvasása, feldolgozása, s akkor esetleg kevesebb elemi kérdés került volna a plenáris megbeszélésekre, amelyek inkább koncentrálnak volna didaktikai illetve mélyebb problémák megbeszélésére. Ezt valóban lehetett volna így is, de arra voltunk kíváncsiak vajon pusztán az írott anyag alapján milyen kép alakul ki a csoportokban. Néhányan ezt a formát tartották jobbnak, de ez tűnt kisebbségi véleménynek.

A másik megjegyzés arra vonatkozott, hogy ha az anyagot hamarabb kézhez kapják s előre tanulmányozzák, az is javította volna a hatásfokot. Ennek jelen esetben egyszerűen az időszűke volt az akadálya, mivel a kész sokszorosított anyag 3 nappal a továbbképzés előtt készült el.

Némi tartalmi átalakítási igény is felmerült ennek részletezése azonban nem fér el ebben a cikkben, de szándékozom tartalmi kérdésekről a Matematika Tanításának egy cikket küldeni, s abban kitérek rá.

Érdekesnek tartom idézni egy résztvevő diáknak a véleményét – *Ruzsa József* harmadikos tanítványa a Budai Nagy Antal Gimnáziumban:

„Lassan indultam, mire megértettem sok idő eltelt. Valószínűleg el is fogom felejteni. [valszámot még nem tanult.] A választások idején arra gondoltam, hogy ellenőrizni tudnám: hazudnak-e az előrejelzéssel. Barátom másodéves fizikus, ők most tanulják a statisztikát. Jól megértettem feladatait. Nem láttam mi az osztrákok szerepe, magyarok jobban el tudnák mondani. Számomra nagyon érdekes volt: most már erről is hallottam.” [remek matematikus: OKTV-n jól szerepelt, különleges gondolkodása van.]

A zárójeles megjegyzések a tanárától valóak, aki hiányolta a leíró statisztikát az anyagból, még több gyakorlati feladatot szeretne látni. Ugyancsak ő, Ruzsa József vélekedett úgy, hogy az egyes csoportokba egy vezető személy kellett volna, aki akár diák is lehet, de a témát ismerje. Ez a csoportmunkát jóval hatékonyabbá tette volna. Röviden szeretnék még reagálni ezekre a felvetésekre. A csoportok vezetésére nem volt elég ember, de másfelől pszichológiai szempontból kíváncsiak voltunk spontán hogyan alakulnak idegenekből csoportok, pláne diák részvétellel. Szerintem hasznos a tanároknak is ilyen kísérletben résztvenni, mivel ezeknek a tapasztalatoknak nagy hasznát vehetik a tanítás mindennapjaiban. Ezzel együtt meggondolandó a javaslat. A diák véleménye érdekes volt, örvendetes, hogy három héttel később felismerte a téma egy gyakorlati alkalmazását (választások). Az osztrákok szerepét nyilván azért nem értette, mert az ő munkájuk az anyag elkészítésében volt elsősorban, s ide segíteni és elsősorban tapasztalatot gyűjteni jöttek. Nyilván nélkülük is meg lehetett volna szervezni a találkozót (talán jobban is), de az anyagot a hozzájárulásuk nélkül egyelőre nem lehet használni (szerzői jogvédelem). Tervezzük azonban átdolgozott magyar kiadását, s azután már más lesz a helyzet. Éppen emiatt a május végén ugyanebből a témából megtartott (igaz csak egy napos) továbbképzésen más anyagot kellett kézbe adni. Szerencsére saját anyagaim is vannak, amelyek egy része a KöMaL-ban illetve a Matematika Tanításában a közelmúltban jelentek meg (4), (5), s ezek képezték ennek a továbbképzésnek az anyagát. Itt is probléma volt az anyag csak a helyszínen történő kiosztása. Az utóbbi továbbképzés óriási érdeklődésnek örvendett 113 résztvevővel. Szervezője *Sztrókey Kálmán* volt. A téma fontosságára való tekintettel valószínűleg a jövőben még több alkalommal kerül rá sor, s remélhetőleg egyre kicsiszoltabb és használhatóbb anyaggal. Szívesen mennék vidékre is érdeklődés esetén. A megadott címen lehet kapcsolatot felvenni, ami jelenleg a MAT-KAPOCS címe is:

ELTE TTK Matematika Szakmódszertani csoport, 1088 Budapest, Rákóczi út 5. Fax: 1 2667 952 E-mail: vancso@ludens.elte.hu

IRODALOM

- (1) *A. Ahlgren – J. Garfield: Analysis of the Probability Curriculum* 107. oldal. Megjelent: *Kapadia-Borovcnik: Chance Encounters: Probability in Education* Cluver-Dordrecht 1991
- (2) Osztrák tanterv
- (3) *Vancsó Ödön: Mit lehet nyerni, ha kicsit engedünk a biztosból I.–III.* = *KöMaL* 1994. március, április, május.
- (4) *Vancsó Ödön: Statisztika a középiskolai matematika oktatásban I.–II.* = *Matematika Tanítása* II.évf. 1.-2. szám 1994.

VANCSÓ ÖDÖN

Szakedolgozatok a Matematika Tanszéken tantárgypedagógiából

A Bessenyei György Tanárképző Főiskolán, a Matematika Tanszéken tantárgypedagógiát 3 tanár oktat, de a tantárgypedagógia különböző témaköreiből több oktató is vállal témavezetést. Néhány jellegzetes témakör az utóbbi két év anyagából.

Tóth Marianna: Oktatócsomag tervezése a függvényfogalom kialakításához.

A dolgozat célja az volt, hogy a gyakorlatban jól használható segédanyagot állítson elő a szerző. Az oktatócsomag tartalma: cél, feladat, követelményrendszer; témalista; rendszergráf; relációmátrix; előteszt, utóteszt; a felhasználható eszközök listája; az alkalmazható munkaformák, módszerek. Egy nehezen tanítható témakörön belül mindazon lehetőségeket feltárja a hallgató, amelyekkel a matematikai ismeretszerzés hatékonysága növelhető.

Fábián Katalin: Következtetések és bizonyítások az általános iskolai matematikaoktatásban.

A bizonyítások mindig is az iskolai oktatás nehezen tanítható részei közé tartoztak. A szerző arra vállalkozott – sikerrel –, hogy összegyűjtse az általános iskolai tananyagban fellelhető következtetést és bizonyítást igénylő feladatokat, s ezek tanítására dolgozott ki útmutatásokat.

Zágonyi Judit: Válogatás Erdős Pál feladataiból.

Erdős Pál – a matematika „utazó nagykövete” – többször járt Nyíregyházán. Egy ilyen alkalommal tartott előadása ihlette meg a szerzőt, hogy Erdős Pál feladataiból válogasson olyanokat, amelyek elemi úton is megoldhatók, s szakkörön adhatók mind az általános, mind a középiskolák jobb képességű tanulóinak.

Koi Zsuzsanna: A tehetséges tanulókkal való foglalkozás lehetőségei a felső tagozatban.

A szerző elemzi a tehetség fogalmát. Ismerteti a tehetséges tanulókra jellemző sajátosságokat, s megmutatja, hogyan lehet mindezt az órai munkában illetve az otthoni tanulás során figyelembe venni. A dolgozat nagy értéke az, hogy saját tanítási tapasztalásait is megosztja.

talatait, méréseit, eredményeit elemzi. Olyan feladatsorokat állít elő, amelyekkel a tehetséges tanulók adottságai hatékonyan fejleszthetők.

sivák Erika: Differenciálási lehetőségek matematikaórákon.

Az életkor szerint osztályokba sorolt tanulók közti különbségeket elemzi dolgozatában a szerző. Ezek a különbségek többek közt az aktuális fejlettségben, a tanulási adottságokban, akarati tényezőkben jelentkeznek. Elemzi a differenciálás szükségességét, lehetőségét tanórán és tanórán kívül. Differenciálni tudunk a tananyag tartalmában, a választott munkaformában, módszerben, eszközben, az ellenőrzés, értékelés módjaiban. Ezekre találunk a gyakorlatban használható feladatsorokat, mérőlapokat.

Leskó Ágnes: Tanítás munkatankönyvvel.

A szerző a forgalomban lévő tankönyvek, munkalapok segítségével olyan feladatgyűjteményt állított össze, amellyel végigjárják a tanulók az ismeretszerzés minden fázisát úgy, hogy a lehető legtöbbet fedeznek fel a tananyagból. Ez az út magában foglalja a cselekvést, tapasztalatgyűjtést, a lényeges jegyek kiemelését, a zajok kiszűrését, a fogalmak, ismeretek kialakítását, ezen ismeretek begyakoroltatását, rendszerezését, ismétlését.

Fogarasi Ildikó: Rendszerszemlélet az angol és a magyar matematikaoktatásban. (Összehasonlító elemzés).

Angol és magyar tankönyvek feladatanyagának elemzésével vizsgálta a szerző a tananyagstruktúrálást és az ismeretelsajátítási folyamatot. Több órát is látogatott magyar és angol iskolákban, ami az összehasonlító elemzést teljessé tette. Tapasztalatait összegezve megmutatja, hogy a két iskolarendszerben melyiknek mit lenne érdemes átvenni a másiktól, hogy az oktatás hatékonysága jobb legyen.

CZEGLÉDY ISTVÁN

LAPLÁTOGATÓ

Túl a harmadik évfolyamon

A korszerű matematikai szaktanári munkához és a középiskolai tehetséggondozáshoz nélkülözhetetlen, szakmailag is igényes szakdidaktikai folyóirat, amelyik a továbbképzést is szolgálja. A Szegedi József Attila Tudományegyetem Bolyai Intézete és a Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Matematika Tanszéke kezdeményezésére, az anyaintézmények és a Bolyai János Matematikai Társulat támogatásával 1991. júniusában megjelent Szegeden a Polygon című matematikai, szakdidaktikai közlemények 1. száma. (Polygon, Bolyai Intézet, 6720 Szeged, Aradi vértanúk tere 1.) Évenként két szám jelenik meg: májusban és november végén.

Ez év májusában megjelent a IV. évf. 1. száma, amelynek alább ismertetett tartalma tükrözi a lap általános célkitűzéseit, szemléletét:

Neumann János, „Hazánk legnagyobb Jancsija” (Varga Antal)

Tanulmányok

Hallható-e a dob alakja? (Kurusa Árpád)

Egyenlőségek, oszthatóságok bizonyítása kombinatorikus módszerekkel (Hajnal Péter)

Számelméleti algoritmusok (Orbán Edit)

Műhelysarok

Egy feladat – kétféleképpen (Ambrus Gabriella)

A függvény: „falevél-ér” és „DNS-szál”? (Bérczi Szaniszló)
 Albrecht Dürer egy ötszögszerkesztéséről (Csete Lajos)
 Egy megjegyzés a Morley-tételhez (H. Temesvári Ágota, Tarcsay Tamás)
 A Fibonacci sorozat mint a lineáris algebra reklámja (Stachó László)
 Egy ötlet
 Egy ötlet: Parkettázzuk ki! (Kosztolányi József)
 Egy ötlet: Keressünk invariánst! (Csirik A. János)

Feladatrovat

A decemberi számban pályázatok jelentek meg középiskolai tanulók számára. A legutóbbi pályázat megjelölt témái:

Diofantoszi egyenletek
 Geometriai egyenlőtlenségek
 Szabadon választott téma

A legeredményesebb dolgozatok szerzői pénzjutalomban részesülnek.

Az utóbbi években nagyon hiányoznak a matematika sokoldalúságát, érdekességeit érdeklődő tanulóknak és szaktanároknak bemutató szakköri füzetek. Hézagpótló szerepre vállalkozott ezért a folyóirat a Polygon Könyvtár tervezett köteteinek megjelentetésével. Az első ilyen kötet *Andrásfai Bélának* most kiadott kis könyve.

A gráfelmélet elmélete különösen e század második felében jelentős eredményeket ért el, amelyekhez a magyar kutatók is jelentős mértékben hozzájárultak. Nem kevésbé fontosak a gráfelmélet gyakorlati és műszaki alkalmazásai is. A gráfelmélet bevezető fogalmai és tételei szemléletesek, különösebb előismereteket nem feltételeznek, és nagyon alkalmasak a matematikai gondolkodásmód és tehetség fejlesztésére.

A jelen könyv tartalmát a paragrafuscímek is jól tükrözik:

Történeti bevezetés; A gráfmodell; Komponensek. Tagok; Fák. Ligetek; Gazdaságos faváz építése; Euler-bejárás; Hamilton-bejárás; Vágatok; A csúcsmátrix; Az incidenciamátrix; A körmátrix; A vágatmátrix; Kapcsolatok gráfok mátrixai között; Duálgráfok; Maximális folyamok; Minimális költségű szállítás; Optimális határfokú foglalkoztatás; Folyamproblémák szintézise. A raktározási probléma; Optimális tervezés. A kritikus út szerepe. A PERT módszer; Ramsey-problémák; Szélsőérték-problémák. Extrém gráfok; Gráfok spektruma; Végtelen gráfokról; Véletlen gráfok; A Prüfer-kód.

Az elméleti részt 150 feladat (megoldásokkal együtt) gazdagítja.

A könyv mindvégig jól érthető, amit világos és könnyed stílusa biztosít. A könyvbeli tájékozódást pedig tárgy- és névmutató segíti.

Ajánljuk a könyvet középiskolai tanulóknak, tanárjelölteknek és tanároknak.

(Andrásfai Béla: *Gráfelmélet*. Polygon Könyvtár, Szeged, 1994. 186 oldal)

SZENDREI JÁNOS

A túlnépesedés következményei

Jelenleg Földünk 5 milliárd lakosa 500 millió autót használ. Egy-egy autó átlagosan naponta 9 liter benzint fogyaszt. A világon az autók száma gyorsabban nő, mint a népesség. Ilyen ütemű növekedés mellett 2025-re négyszer annyi autó lesz, mint ma. Milyen gondokat okoz majd a sok autó? A környezetszennyezés tovább nő. A kőolajfelhasználás fokozódik, a készletek hamarabb kimerülnek. Ennek következtében egyre takarékosabb autókat állítanak elő, valamint hatékonyabbá válik a kőolajbányászat. A hulladékok mennyisége nő, ha a hulladékok újrahasznosítását nem oldják meg.

A népességnövekedés tehát fokozott energia- és nyersanyagfelhasználással jár. Nő a lakosság, a mezőgazdaság, az ipar vízigénye, a vízkészlet csökkenése pedig fokozot-

tabb szennyezettséggel jár együtt. Az atmoszférába és a talajba még több szennyezőanyag kerülne.

Mindez csak kellő körültekintéssel, átfogó tudományos elemzéssel, tudatosabb felelősségvállalással kerülhető el. A tudománynak itt óriási a szerepe. Új, a környezetet kevésbé terhelő ipari, mezőgazdasági technológiákat kell alkalmazni.

A jövő előrejelzése matematikai modellekkel

A hetvenes években amerikai tudósok a globális problémákat számítógéppel értékelték, s világmodelleket készítettek a világ fejlődésének várható alakulásáról.

E modell készítői öt alapvető tényezőt vizsgáltak, ezeken belül 99 változót is figyelembe vettek.

Az 5 alapvető tényező: A világ népessége; A nyersanyagkészletek; Az egy főre jutó élelmiszertermelés; Az egy főre jutó ipari termelés; A környezet szennyezési foka.

Az „A” jövő

A mai változást, tendenciát veszi alapul. Mit jelez előre?

- A nyersanyagok rohamosan csökkennek.
- Az ipari termelés és az egy főre jutó élelem 2000-2010-ig nő, aztán drasztikusan csökken.
- A népesség száma kb. 2050-ig rohamosan nő, majd az éhínség, és az egyre terjedő járványok miatt jelentősen csökken.
- A népességcsökkenést követi a környezetszennyezés mérséklődése.

A „B” jövő

A következőket veszi alapul:

- A nyersanyagforrások „korlátlanok”, lehetővé válik az újrahasznosítás.
- A világra kiterjedő születésszabályozás megvalósul.

Az eredmény:

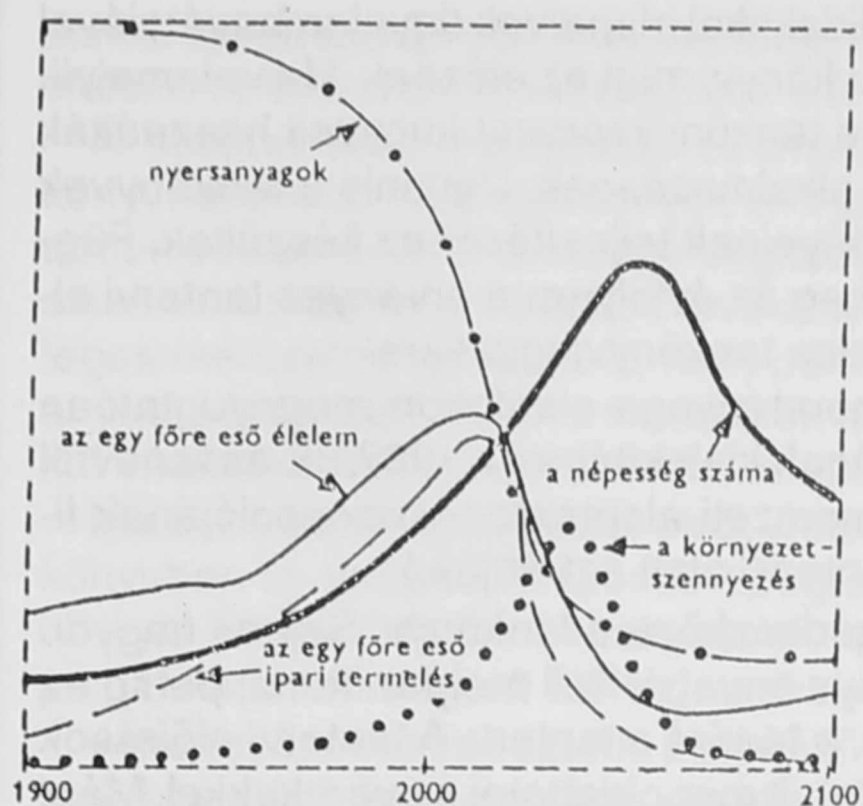
- Az ipari termelés 2045-re éri el csúcspontját.
- Az élelmiszertermelés 2030-tól gyorsan csökken.
- A népesség száma a jövő század második felétől csökken az élelmiszerhiány és a környezetszennyezés miatt.

A „C” jövő

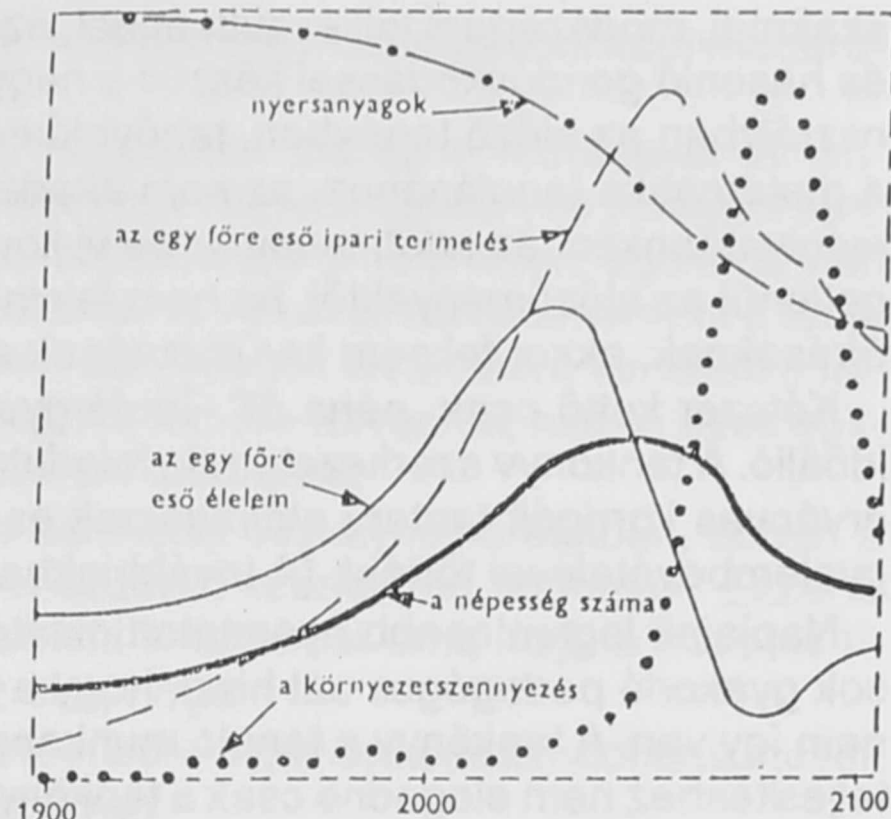
Az alábbi tényezők megvalósítását veszi figyelembe:

- Legkésőbb 1990-ig meg kell szünnie a népesség gyarapodásának és az ipari termelés növekedésének.
- A felhasznált anyagok újrahasznosítását meg kell oldani.
- Helyre kell állítani a talajok termőképességét.

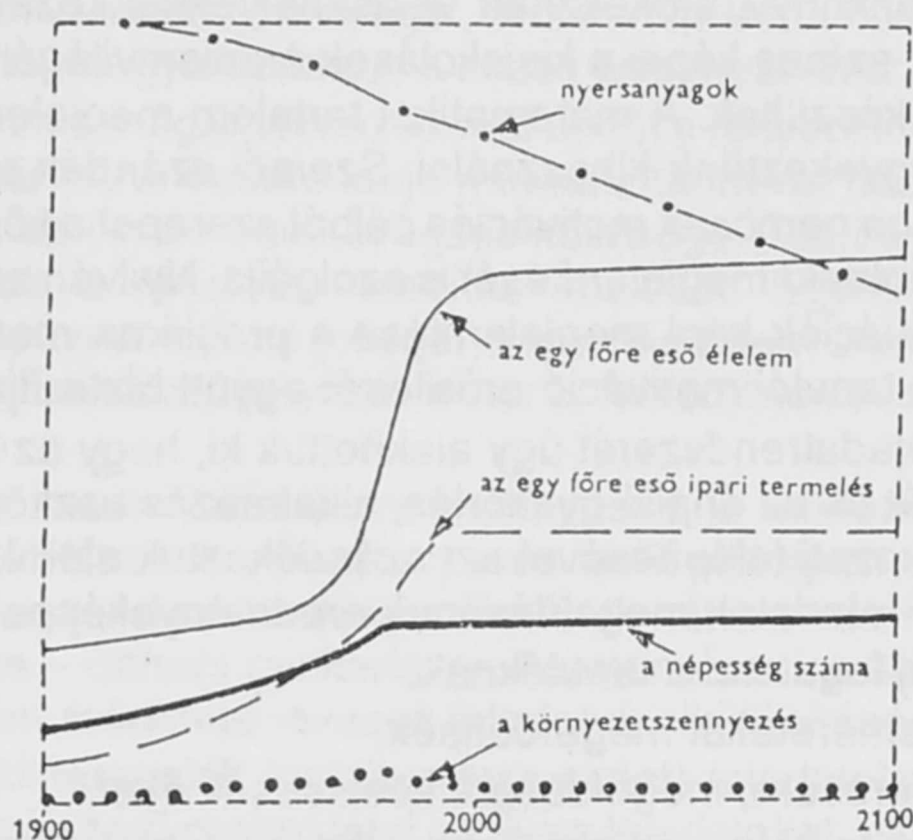
A lehetséges változás az ábráról leolvasható.



"A" jövő



"B" jövő



"C" jövő

1. ábra

Három világmodell a világ várható fejlődésének alakulásáról

JEGYZET

Részlet A globális problémák iránti fogékonyság megalapozása és fejlesztése 14-18 éves korosztályban című programcsomagból

ARDAY ISTVÁN

Alternatív matematika tankönyv a negyedik osztályosoknak

Az 1994/95-ös tanévtől választhatók az 1991-ben indult alsó tagozatos alternatív tankönyvsorozat negyedikes kötetei. Hasonlóan az előző három évfolyam tankönyveihez, a két félév anyaga két külön kötetben jelenik meg. Aki ismeri, használja a tankönyvsorozat előző köteteit, és elégedett vele, az a negyedikes könyvben sem fog csalódni. Azonos

szakmai, módszertani felkészültséggel, azonos didaktikai alapelvek figyelembevételével és hasonló gondoskodással készült a negyedikes könyv, mint az előzőek. Ha valamelyik osztályban az előző tanévben, tanévekben nem e tankönyvsorozat könyveit használták a matematika tanulásához, az sem akadály a alkalmazásnak. Ugyanis a tankönyvek évfolyamonként az adott tanév tantervi követelményeinek teljesítéséhez készültek. Függetlenül az előzőmennyektől, ha nem felelnének meg az évfolyamra érvényes tantervi előírásoknak, akkor fel sem kerülhetnének a hivatalos tankönyvjegyzékre.

Kétszer kettő csak „néha öt”. Tantárgyunk ismeretanyaga alapfokon megnyugtatóan időálló. A tankönyv szerkezetének, feladatanyagának kialakítása az 1987/88-as tanévtől érvényes korrigált tanterv előírásainak és az új nemzeti alaptanterv koncepciójának figyelembevételével történt. (A továbbiakban a „tanterv” alatt ezt értjük.)

Napjaink legfontosabb nyomtatott oktatási segédeszköze a tankönyv. Sajnos nagyon sok gyakorló pedagógus azt hiszi, hogy a tankönyv anyagát kell megtanítani, pedig ez nem így van. A tankönyv a tanuló munkaeszköze, a tanáré a tanterv. A tantervi előírások teljesítéshez nem elegendő csak a tankönyv feladatait megoldatni a gyerekekkel. Másrészt a tantervi követelmények úgy is teljesíthetők, ha nem oldattatjuk meg a tankönyv valamennyi feladatát.

A tankönyv munkatankönyv, előkészített válasz helyekkel közel ezer feladatot tartalmaz. A tankönyv ábrái, színes képei a kisiskolások érzékvilágának, érdeklődési körének figyelembevételével készültek. A matematikai tartalom megjelenítésén kívül a képek motivációs hatását is igyekeztünk kihasználni. Szerzői szándék szerint a tankönyvben található képek többsége nemcsak motivációs célból szerepel a könyvben, hanem a matematikai tartalom többoldalú megjelenítését is szolgálja. Nyilván az a legjobb megoldás, amikor a problémaszituációk képi megjelenítése a probléma matematikai tartalmának megértését segíti és a tanulói motiváció erősítését együtt biztosítja.

A munkatankönyv feladatrendszerét úgy alakítottuk ki, hogy az ismeretek elsődleges feltárását, feldolgozását és az önálló gyakorlás, alkalmazás eszközének szerepét egyaránt betölthesse. Szerkezeti felépítésével azt szándékoztuk elérni, hogy az egymáshoz kapcsolódó különböző feladatok megoldásának eredményeképpen

- alakuljanak ki az új fogalmak a tanulóknak,
- a már elsajátított ismereteket megerősítsék,
- új problémák felismerésére, megoldására készítsék őket.

A munkatankönyvben feldolgozott ismeretek (illetve a feldolgozásuk módszerének) kiválasztásánál a fejlesztő hatás biztosítása mellett a készségek kialakításának és fejlesztésének elősegítésére alkalmas anyagrészeknek elsőbbséget biztosítottunk. Ezért a munkatankönyvvel irányított két legfontosabb tevékenységi forma a tapasztalatok gyűjtése és az ismeretanyag alkalmazása, begyakorlása. A tananyag szintetizálása tanítói irányítással végezhető el a leghatékonyabban. Az értelem nélküli (így lényegében felesleges) verbális rögzítés veszélyének elkerülése érdekében viszonylag kevés egzakt meghatározás, definíció szerepel a tankönyvben.

A munkatankönyvben főleg az egyes témakörök azon részei kerültek feldolgozásra, amelyeknél szükség van képi reprezentációra, különböző típusú feladatok alkalmazására az ismeretek megértése érdekében. A munkatankönyv terjedelme egyébként sem elegendő a tanterv eredményes feldolgozásához szükséges valamennyi feladat szerepeltetéséhez. A tisztán készségfejlesztésre irányuló feladatok megoldásához füzetet kell használniuk a tanulóknak. A tankönyvben csak a mintának tekinthető feladatok fértek el. Például tanítványainknak az írásbeli műveletek végzésében elért jártasságának felmérését is célszerű füzetben végezni. A tananyag arányainak torzulása nélkül nem szerepeltethetünk annyi feladatot a felmérő oldalon, mint amennyinek a megoldását indokoltan tartjuk. A műveletvégző készség szintjét sok feladaton, minden fokozatra több feladatot tartalmazó feladatsoron célszerű felmérni. Ugyanis egészen más képet fest a tanuló tudásáról, ha például kilenc feladat között van egy hibásan megoldott, mintha kettő közül csak az egyik jó.

Vannak témarészletek, amelyekből csak annyi szerepel a könyvben, amennyi információ a tankönyvön kívüli tevékenység szervezésénél a munkaeszközök önálló alkalmazá-

sához szükséges, vagy más esetben, amennyi a tanulók tapasztalatainak képi megerősítését, tartalmi bővítését segítheti elő.

A csupán készségfejlesztő számfeladatok megoldása mellett a méréseket is tankönyvhasználat nélkül javasoljuk elvégezni. A mérések zömét még irányító jelleggel sem tartjuk célszerűnek a tankönyv segítségével szervezni, mert a helyi adottságokhoz való alkalmazkodás lehetőségét, a tevékenység gyakorlatias vonásait korlátoznánk. Itt a tényleges mérésekre gondolunk, mert például a mértékegységek átváltására vonatkozó feladatokat a számtan, algebra témakörök terjedelmének terhére terveztük, hiszen ezek sokkal inkább tekinthetők számolási feladatoknak, mint mérésnek.

Miként a tankönyvsorozat első, második és harmadik osztályos köteteiben, ebben a könyvben is található azonos tipográfiai elrendezésű, szerkezetű feladatok. Ezzel a ténnyel kapcsolatban szükségesnek tartjuk felhívni a figyelmet arra, hogy a hasonló típusú feladatok ismételt előfordulásának az az oka, hogy

- meggyőződésünk szerint a többszöri megerősítésre a gondolkodási mechanizmusok kialakításának folyamatában okvetlenül szükség van;

- az azonos típusú feladatokhoz kötődő asszociációk segítik a megértést;

- ha minden feladat különbözne a többitől, akkor a rendelkezésre álló időtartam alatt nem lehetne feldolgozni a tankönyv anyagát, hiszen minden új típusú feladatnál több időre van szükség a tanítói magyarázathoz, a közös értelmezéshez.

A tankönyv feladatainak megfogalmazásánál abból a tényből indulunk ki, hogy a gyermekek feltehetőleg már három esztendeje munkatankönyvet használnak: így remélhetőleg kialakult bennük az önálló munkavégzés készsége. Ezért egyes feladattípusoknál elengedhetőnek tartjuk a részletes utasítás közlését. Egyébként is meggyőződésünk, hogy egy tankönyv munkáltató jellegét alapvetően nem a felszólító mondatok száma dönti el. A gyerekek a válaszhelyeket akkor is felszólításnak tekintik, ha azt nem ismételtetjük állandóan.

A (munka)tankönyv használatának megkönnyítése, a tanítás-tanulás irányításának segítése céljából az előkészített válaszhelyeken kívül piktogramokat, valamint többféle jelrendszert alkalmaztunk. A feladatok sorszámának háttére szerinti megkülönböztetést a tanórai feldolgozásra – otthoni gyakorlásra, keretének színe szerinti megkülönböztetését pedig a tudásszint mérésére javasolt feladatok elkülönítésére használjuk.

A korrekciók célú (differenciált foglalkozásra szánt) feladatokat cicaábrával jelöltük. Azokkal a tanulókkal célszerű megoldatni az ilyen feladatokat, akik valamilyen okból elmaradtak, lassabban haladtak az adott típusú problémák megértésében, megoldásában. Ezeknek a tanulóknak így lehetőséget teremthetünk a más irányú tapasztalatszerzésre, egy-egy fogalom, összefüggés felismeréséhez esetlegesen szükséges többletsegítség-re. A továbbfejlesztési célú (differenciált foglalkozásokra szánt) feladatokat oroszlánbrákkal jelöltük. Ezek a feladatok azoknak a tanulóknak készültek, akiknek a fejlődése olyan szinten van, hogy a törzsanyagának megfelelő feladatoknál nehezebbek, összetettebbek megoldásával is célszerű foglalkozniuk. A beugratós, tréfás feladatokra egy-egy róka ábrája hívja fel a figyelmet.

Egész oldalnyi terjedelemben készítettük a szintfelmérésre szánt „tudáspróbákat”. Ezek az oldalakon levő feladatok az év eleji, a félévi, az évvégi és az időszakos ellenőrzés céljait, a tantervi követelményekben elért szintek felmérését szolgálják. Az oldalak páronként azonos ismeretanyagot tartalmaznak, de a kérdések megfogalmazása azért különbözik, hogy az önálló munka szervezeti keretei biztosíthatók legyenek. A „tudáspróbaként” fel nem használt feladatok pedig a fölbukkanó hiányosságok pótlásakor felhasználhatók.

A tankönyv terjedelmének meghatározásakor tudatosan döntöttünk a „Szeretessük meg a matematikát” program azon feltevése mellett, hogy a pozitív érzelmi kötődés kialakulásához a sikerélmények sorozata elengedhetetlen. Ez viszont csak a teljesíthető követelmények kitűzésével realizálható. Ezen alapszik az a véleményünk (reméljük, jól gondoljuk), hogy a tankönyv terjedelmének a feldolgozhatóság határán belül kell maradnia. Viszont aki iskolai vagy otthoni tevékenységéhez a tankönyvben található feladatoknál lényegesen többet igényel, annak javasoljuk az Országos Továbbképző, Taneszközfejlesztő és Értékesítő Vállalat (8200 Veszprém, Victor H. u. 3.) terjesztésében hozzáfér-

hető munkánkat, amely „Matematikai kondicionáló kisiskolásoknak” címet viseli. A „kondicionáló” kötetei a tankönyvsorozatnál alkalmazott feldolgozási módhoz hasonlóan munkáltató stílusban, megoldást irányító kérdésekkel, színes ábrákkal, képekkel, előkészített válasz helyekkel készült feladatokat tartalmaznak.

A tankönyvben a tananyag elrendezése a feldolgozás javasolt sorrendje szerint található. A tananyag beosztásánál arra törekedtünk, hogy mindig egyértelmű legyen, mi a legfontosabb didaktikai feladat, mire kell a fő figyelmet fordítani. Ezt a témarezleteknek megfelelő fejezetcímek külön kiemelik. A tankönyvhöz tanári kézikönyv is készült.

TAKÁCS GÁBOR – TAKÁCS GÁBORNÉ

Tudománytörténet más szemmel

A tanítás-tanulás folyamatában az emberi pszichikumhoz közelebb álló és a társadalmi igényeknek is jobban megfelelő egységesítő törekvések egyre inkább előtérbe kerülnek a gyakran megfigyelhető túlzott szaktárgyi specifikusságok rovására. A gyakorló tanároknak és a tanulási folyamat kutatóiban egyaránt felvetődik az a kérdés, hogy a már így is hatalmas és egyre csak növekvő információáradatban milyen szempontok szerint, hogyan szelektáljunk. Ezen alapvető dilemma megoldását a kutatók és a tanárok széles köre abban látja, hogy a konkrét tények és ismeretek elsajátítását dinamikus összefüggésrendszerbe szervező szaktárgyi illetve interdiszciplináris paradigmákon keresztül, a modellalkotási tevékenységgel és a rendszerelméleti szintű gondolkodásmód tudatos és következetes alkalmazásával kell elérni. Mindez a tanulói kreativitást, az öntevékenységet, a problémamegoldó képességet és az új ismeretek önálló feldolgozásának igényét állítja szembe a tanulói passzív befogadással, a tudás atomizálódásával és felszínességgel. Az elmúlt évtizedekben számos ilyen irányú konkrét kutatási koncepció született többek között a műszaki és a természettudományos ismeretek oktatására. *Both Mária* és *Csorba F. László* nemrégiben megjelent *Tudománytörténet* című könyve is egy ilyen integrált megközelítési módszert alkalmaz. A szerzők nem titkolt célkitűzése, mint azt előszavukban is írják, hogy könyvük „nem annyira a tudománytörténet, mint inkább a természettudományok kapcsolatainak fölvázolására tett kísérlet”. Ennek szellemében az összetartozó gondolati egységek védelmében ahol szükséges a szigorú értelemben vett időrendiségtől eltekintenek. A könyv egyes fejezetei helyenként egy történelmi kor köré, helyenként egy paradigma köré szövődnek. A tankönyv mindvégig nagy hangsúlyt fektet a tudományos kutatási módszerek és a gondolkodás fejlődésének bemutatására. A kezdetektől kíséri végig a természettudományok fejlődését és közben nem titkolja el azok zsákutcáit sem (bölcsek köve, flogisztionelmélet, éter hipotézis), miközben mindvégig a gondolkodó embert állítja a középpontba. A szerzők az egyes problémaköröket több oldalról vizsgálják, elemzik és felhívják a figyelmet az egyes megoldások érvényességi körére, korlátaira. Az egyes fejezetek végén található rövid elméleti összefoglalások, felvetett problémák, jól megválasztott vitakérdések szinte kényszerítik a tanárt és a diákot a gondolkodásra. E feladatok, problémák szellemesek, lényegretörőek és áthatja őket az egyes fogalmak interdiszciplináris jellege, a szaktárgyi ismeretek egységesíthetőségére való dicséretes törekvés.

E könyv alternatív, azaz választható tankönyv lett. Alternatív tankönyvként, netán tantárgyként való bevezetésével kapcsolatban azonban részben elvi, részben gyakorlati aggályaim vannak. Elvi problémáimból csak kettőre térek ki röviden. A könyv anyagának és felépítésének szervezése látszólag a történetiség talaján áll, mint arra a könyv címe is utal, ugyanakkor meg kell állapítanom, hogy a gondolati egységek jelentős részénél valóban a szerzők egyes paradigmákat és azok fejlődését helyezték előtérbe. A tudományok kapcsolatainak felvázolásához úgy érzem nem lehet üdvözítő út a tudománytörténetiség. A történetiségnek nem szerveznie, hanem természetesen át kell hatnia a bevezetőmben említett „az ismereteket dinamikus összefüggésrendszerbe szerve-

zõ interdiszciplináris paradigmák, a modellalkotási tevékenység és a rendszerelméleti szintű gondolkodásmód” konkrét megvalósítását, hiszen ma csak ezek képezhetik tudományos alapját egy egységesítő törekvésnek. A másik elvi jellegű problémának azt érzem, hogy a természettudományok integrálásakor a műszaki tudományokról sem szabad megfélekedni, hiszen ezek nélkül ugyanolyan típusú problémák vetődnek fel, mint a bármelyik szűk szaktudományt tükröző tantárgy tanítása során. A témakör mérete és mélysége miatt ez nyilvánvalóan túlzott elvárás lenne e tankönyvtől, ugyanakkor e megjegyzés kikíváncozott belőlem, ha már a „természettudományok kapcsolatrendszerének felvázolására tett kísérletről” van szó.

E könyv alternatív tankönyvként való alkalmazása, mint kiegészítőforrás, segédeszköz rendkívül hasznos lehet, ugyanakkor erre alapozni a természettudományok tanítását napjainkban nagy hiba lenne. E véleményemet arra alapozom, hogy a mai érettségi-felvételi rendszerben hátrányba kerülnek azok a tanulók, akiket nem itattak át a szaktudományi specifikumok meglehetősen mély, ám sokszor formális ismeretei, hiszen e vizsgarendszerek követelményei éppen ezekhez igazodnak. A meglevő vizsgarendszerek előnybe részesítik azokat, akik ha szűklátókörűen is, de rutinosan oldanak meg speciális, sokszor nyakatekert, a valóságtól a szaktudományi zsargonba asszimilálódott feladatokat, nem mérik és értékelik a valóságot jobban rendszerben látók, összefüggéseit mélyebben értők tudását, képességét. A természettudományok tanításában sok helyütt realizálódik ez a deformált szemlélet, ami számos diákot ugyanúgy eltaszít a fizikától, a kémiától ...stb., mint a matematikától. A követelményrendszer említett problémái miatt nyugodt lelkiismerettel csak kiegészítő forrásként, illetve segédeszközként való használatát javasolhatom azok számára, akiknek vizsgakövetelményeket kell teljesíteniük, ugyanakkor e könyv meg tudja ragadni még azoknak az érdeklődését is, akik eddig távol tartották maguktól az „empirikus tudományoktól”. A könyv széles körben tarthat igényt érdeklődésre, ezért meglepő számomra a könyv borsos ára – 900 Ft –, ami feltehetőleg az indokolatlanul alacsony példányszámnak tudható be.

Both Mária – Csorba F. László: Tudománytörténet. Gondolat, Budapest, 1993.

VARSICS ZITA

Matematika tehetséggondozáshoz

Urbán János 15 éves korú tanulók, elsős gimnazisták számára állított össze egy nyolc foglalkozásra tagolt feladatsorozatot. „A foglalkozások célja a tanult anyag elmélyítése, a versenyekre, a KÖMAL-gyakorlatok, feladatok megoldására való felkészítés volt.”

Az egyes foglalkozások témakörei:

1. Számelmélet (prímszámok, oszthatóság, számelméleti függvények)
2. Számelmélet, függvények, geometria
3. Kombinatorika, számsorozatok
4. Algebra és geometria, ismétlő feladatok
5. Számítási és mértani közép, szélsőérték-feladatok, egy kis geometria, véges halmazok
6. Valószínűségszámítás, kongruenciák, ismétlő feladatok,
7. Gráfokról, egy kis valószínűségszámítás és geometria, önálló olvasmány
8. Vegyes feladatok, versenyfeladatok

Az egyes foglalkozások témakörei lehetővé teszik azt a változatosságot, amely az érdeklődés fenntartásához és fokozásához elengedhetetlenül szükséges, de ennél fonto-

sabb az, hogy a látszólag különálló, illetve annak tetsző témakörök közötti mély kapcsolatok megvilágosodhatnak a tanulók számára.

A könyv címében szereplő „+” jel első ránézésre egy kicsit szokatlan. A legtriviálisabb értelmezése talán az, hogy ebben az összeállításban a rutinfeladatoknál nehezebbek szerepelnek, esetleg eddig ismeretlen módszerekkel, megoldási ötletekkel találkozhatnak a tanulók. Ez mind igaz, de ebben az esetben ennél sokkal többről is szó van. Véleményem szerint a témakörök „megkomponáltsága”, az egyes feladatok mögött „megbúvó” matematikai háttér teheti igazán élvezetessé és élményszerűvé a példatár használatát diák és tanár számára egyaránt.

Néhány példa

2. foglalkozás, 8. feladat:

„Ábrázold és jellemezd a következő függvényeket:

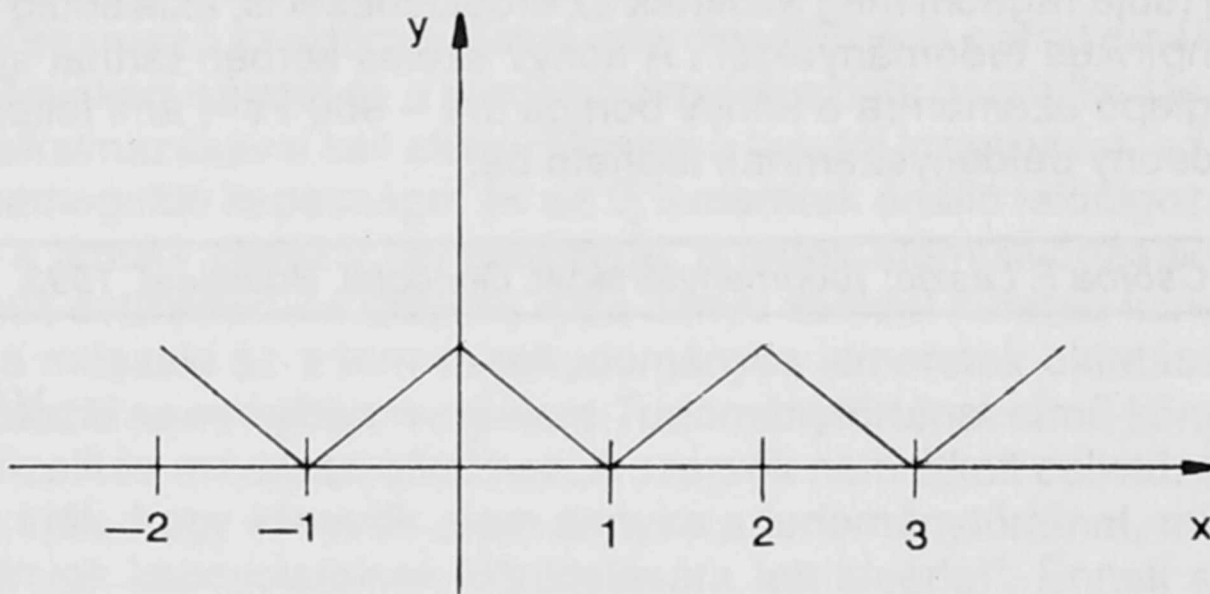
a) $x \rightarrow |x + 3| - |x - 1|$

b) $x \rightarrow ||x| - 4|$

c) $x \rightarrow ||||x| - 4| - 2| - 1|$

d) $x \rightarrow |x^2 - x|$

A b) és c) feladat elég izgalmas. A b) feladat megoldásakor szerzett tapasztalatok jól felhasználhatók a c) feladat megoldásakor. Az $x \rightarrow ||||x| - 4| - 2| - 1|$ hozzárendelési utasítással megadott függvény első ránézésre dermesztő hatású, de grafikonja „elég szép”.



Sok érdekes tulajdonság olvasható le a grafikonról: korlátosság, helyi és abszolút szélsőértékek, párosság, periodicitás, monotonitási intervallumok. Ez a függvény azonban a későbbiek során is „jó szolgálatot tehet”, hiszen a függvény az értelmezési tartományának minden pontjában folytonos, de egyetlen egész helyen sem differenciálható, ugyanakkor minden egész helyen léteznek a féloldali differenciálhányadosok, csak ezek nem egyenlők.

3. foglalkozás, 19. feladat:

„Adott egy n lépcsőfokból álló lépcső. Hányféleképpen tudunk ezen felmenni, ha egyszerre csak 1 vagy 2 lépcsőfokot léphetünk? Először $n = 2, 3, 4, 5$ esetre gondoljuk végig a megoldást!”

A konkrét esetek tanulmányozása elvezet az általános eset megoldásához, s közben szinte észrevétlenül mintegy „felkészülünk” a Fibonacci-sorozat „fogadására”.

Hasonló előkészületnek tekinthető a foglalkozás 20. feladata is. „Egy ötemeletes házat hányféleképpen tudunk kifesteni, ha minden emeletet fehérre vagy zöldre festünk, de két fehér emelet nem kerülhet egymás fölé? Oldjuk meg a feladatot n emeletes házra is!”

A foglalkozás záró feladata pedig már a Fibonacci-sorozat és a Pascal-háromszög kapcsolatát vizsgálja.

4. foglalkozás 9. és 10. feladat:

A 9. feladatban igazolni és általánosítani kell az alábbi egyenlőtlenséget:

$$1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{100^2} < 2$$

A megoldás során felhasználhatók a 3. foglalkozás 1/c feladata során szerzett tapasztalatok. A feladat általánosítása az e témakörrel ismerkedők számára elég meglepő, hiszen arra az eredményre jutunk, hogy az

$$a_n = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2}$$

általános tagú sorozat növekvő, $a_1 = 1$, és a sorozat minden tagja mégis kisebb 2-nél. Később majd az is kiderül egyesek számára, hogy

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \frac{\pi^2}{6}$$

vagy másképp fogalmazva, a $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ végtelen sor konvergens és összege $\frac{\pi^2}{6}$

A 10. feladatban igazolni és általánosítani kell az alábbi egyenlőtlenséget:

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{99} - \frac{1}{100} = \frac{1}{51} + \frac{1}{52} + \dots + \frac{1}{100}$$

Tulajdonképpen ebben az esetben sem önmagában érdekes a feladat. Az általánosítás során megjelenik a harmonikus sor $2n$ -edik és n -edik részletösszege. Ennek kapcsán össze lehet hasonlítani a

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \quad \text{és a} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} \quad \text{sorozatot.}$$

Az

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{2n-1} - \frac{1}{2n} = \frac{1}{n+1} + \dots + \frac{1}{2n}$$

egyenlőség felhasználásával a későbbiek során – az integrálközelítő összegek felhasználásával – az is kiderül, hogy a

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{n}$$

sor konvergens és összege $\ln 2$.

Sorolhatnánk még szép példákat és különleges megoldási ötleteket, ehelyett csupán egy kedves dologra hívom fel a figyelmet. A szerző több helyen is bevallja, hogy „a gyerekektől tanultam a következő bizonyítást”.

Az elmondottakból következik, hogy a kitűzött feladatok megoldása több-kevesebb erőfeszítést kíván, de megéri a fáradság, hiszen ebben az esetben is igaz, hogy a „tudomány gyökere keserű, gyümölcse pedig gyönyörűség”.

Urbán János: *Matek⁺ 15 éveseknek. Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1993.*

BONIFERT DOMONKOS

Az információ továbbítása

Az információ megbízható, pontos és gyors továbbítás nélkül igen könnyen elvesztheti értékét. A történelem során az emberi kommunikáció terjedésének legerősebb korlátját mindig a távolság legyőzésének nehzsége jelentette.

Továbbítás kód nélkül

Az információ továbbítása kezdetben a forma megváltoztatása (átkódolás) nélkül, annak eredeti alakjában történt. *Dáriusz* király katonái (i.e. 500) is így tették meg ezt. Kiállított őrök kiáltották egymásnak a híreket. Azt mondják, hogy a birodalom legtávolabbi tartományából a fővárosig a „király fülei” által – ez volt a nevük – 30 napi járóföldről érkezett meg a hír egy nap alatt. Igaz, nem lehetett könnyű ilyen feladatot ellátni esőben, szélben, s az ellenség is könnyen hozzájuthatott a hírekhez. Később a perzsa birodalom kb. 2400 km hosszú jó úthálózattal rendelkezett postaszolgálatot teljesítő lovas-staféta állomásokkal. *Hérodotosz* így ír: „A perzsák olyan ügyesen szervezték meg a hírközlés módját, hogy futáraik teljesítményét senki felül nem múlhatja. Mint mondják, ahány nap szükséges az út megtételéhez, annyi ember és ló áll készenlétben az út mentén egymástól egy-egy napi távolságra.”

Az üzenetek kódolt továbbítása

Az ember mindennapi tevékenységének legfontosabb jelensége, hogy dolgokat átalakít azért, hogy azok céljait jobban szolgálják. Az információ is számos esetben csak átalakítva felel meg céljainak. Ez azt jelenti, hogy az információt keletkezési állapotából egy másikba átalakítva (kódolva) rögzítjük, így továbbítjuk majd ismét eredeti formában jelenítjük meg (dekódolás). Az átkódolást a kor embere füstjelek, tűzjelek, dobjelek, zászlójelek, betűjelek, geometrikus jelek, majd később elektromos jelek formájában végzi, s a hang- és fényhordozó közegeket éppúgy felhasználja, mint az emberi (futár) és állati (postagalamb) szolgálatot, vagy az elektromos vezetékét.

Az ókori népek tűz- és füstjelekkel továbbították gyors híreket. *Agamemnon*, Trója legyőzője (i.e. 1100) a bevétel hírét még azon a nap tudatta (a tengert is áthidalva) otthonmaradottaival tűzjelek segítségével. *Kleoxenész* és *Demokritosz* (i.e. 450) sakktáblaszerű építmény különböző rekeszeibe helyezett fáklyákkal vagy zászlókkal kódolva továbbították a híreket – akár az ellenség szeme láttára is, akik mit sem értettek az üzenetekből. (Hajókon és reptereken néha még ma is használják a zászlójeleket.) Az indiánokról tudjuk, hogy füstjelekkel üzentek egymásnak. A füst terjedelme, alakja volt a kód, amit a tűz állatbőrökkel való letakarásával és kitakarásával állítottak elő. A tűz eloltása után még a tűzhely maradványaival is tudtak információt hátrahagyni.

Jellegzetes kódolása az információnak a dobolás, melynek hangja áthatol az indián őserdőn, és messze hangzik Afrika szavannáin. Az üzenet kódja: maga a ritmus. Természetes, hogy az üzenetváltás kiváló ritmusérzékelt követelt meg. A kód persze területenként, törzsenként más és más volt. Kis afrikai falvakban sokhelyütt még ma sincs postahivatal, s a gyors hírszerzés általános eszköze a dob. A kisebb dobok hangja nappal 8-10 km-re jut el a szavannában. A nagyobb másfél méteres „híradó” doboké 40 km távolságban is jól hallik.

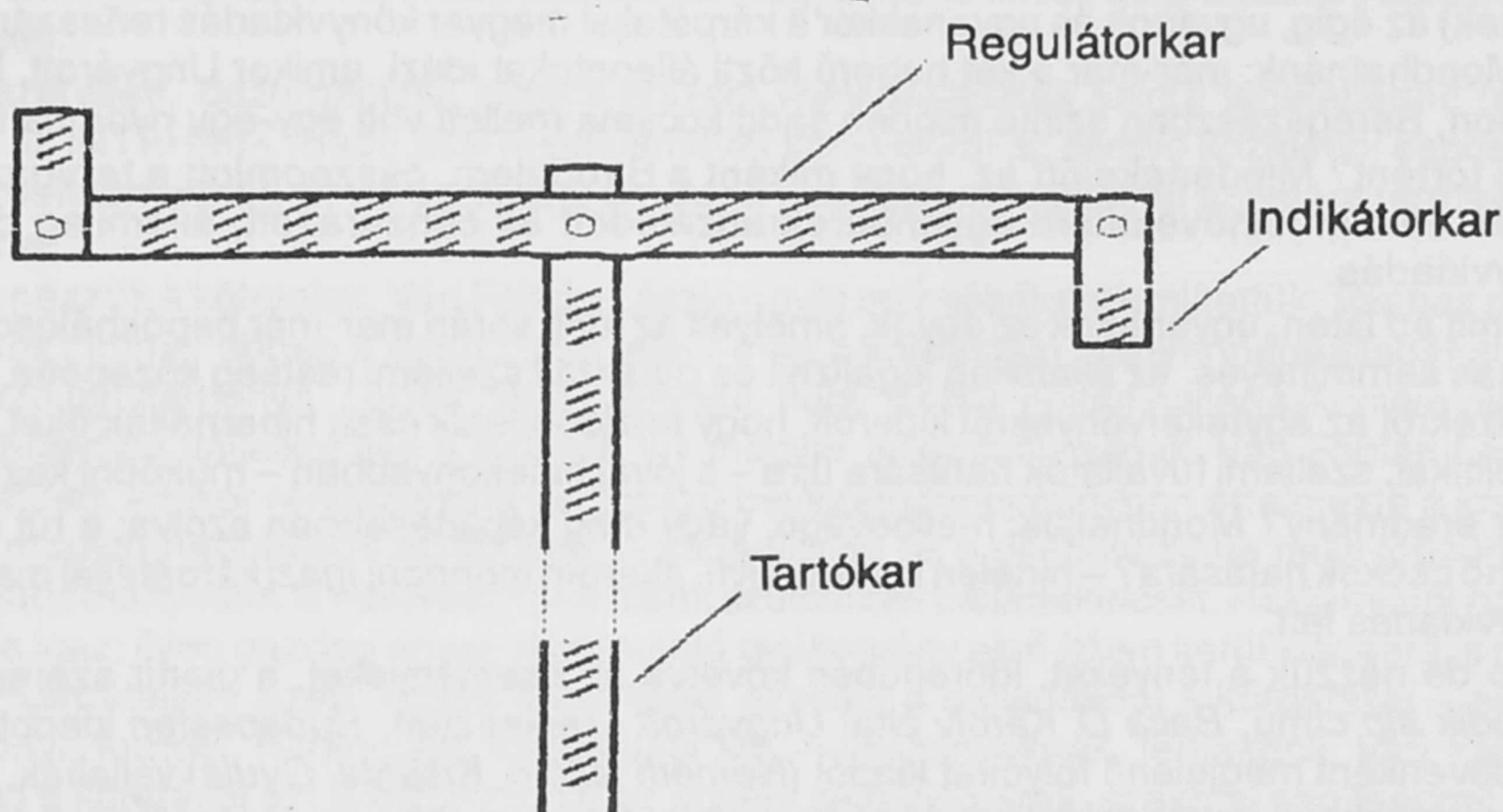
Az utak kialakulásával egyre nagyobb szerepet kaptak a futárok. A középkorban és az újkor elején az információtovábbítás általános eszköze a futár és a postagalamb volt. Háborúk idején ajánlatos volt az üzenetet különleges kód alkalmazásával (titkosírással) rögzíteni. Egy farúdra csavart papírcsíkra a farúd hosszának irányában vitték fel az írást. A

fahengerről lefejtett írás csak az eredetivel hajszálra megegyező átmérőjű farúdra visszatekerve vált ismét olvashatóvá. Még titkosabb az írás, ha minden betűnek adunk egy számot, és csak ezeket írjuk a papírra.

A postagalamb hadviselés esetén igen jól alkalmazható hírvívőnek bizonyult. Legnagyobb teljesítménye 600-800 km távolság megtétele volt. Galambösszeköttetést használtak az előre kiküldött figyelőknél, az egyes hadtestek között, s az első harcvonalban is. A szabadon engedett galamb kb. 60 km/óra sebességgel repült haza, megszokott galambdúcához.

Hook angol feltaláló 1684-ben azt ajánlotta, hogy egymástól messze levő kilátópontokon magas oszlopokat állítsanak fel, azokra mozgatható fakarokat erősítsenek, és ezeknek különféle helyzetbe való beállításával továbbítsanak jeleket. Így a szomszédos állomások – egymást távcsővel figyelve – továbbadhatják a híreket. *Napóleon* is használt ilyen berendezést háborújakor, hogy Párizssal tudjon kapcsolatot tartani.

Franciaországban a Bastille ostromával kezdődött azon események láncolata, amely felszínre hozta a gyors hírközlés igényét. Így született meg *Chappe* francia mérnök optikai távírója. Egy mechanikus szerkezet közvetítette a kódolt jeleket – Hook készülékéhez hasonlóan. (1. ábra) Az állomásokat általában 10-12 km távolságban helyezték el



1. ábra

egymástól. A függőleges tartóra szerelt 4,2 m hosszú regulátorkar végeire egy-egy 1,8 méteres indikátorkart szereltek csuklós megoldással. Ezeket a szerkezeteket tartó kis házikókban egy ember csigákon járó kötelekkel mozgatta a karokat. A karok rácsos (zsalus) szerkezetűek voltak, hogy a széllal szemben ne legyen túl nagy ellenállásuk. A karok 196 különböző helyzet kombinációit tudták előállítani. Természetesen az ABC jeleit is lehetett vele továbbítani, de a betűkenti közlés igen lassú. Ezért Chappe készített egy speciális szótárt, és kiválasztotta a 70 (más források szerint 92) legkönnyebben beállítható és felismerhető állást. Ezekből kétjeles kombinációkat alkotott. Az első jel a szótár oldal-számát jelentette, a második pedig az adott oldalon lévő szó sorszámát adta. Így két jellel meghatározható lett a szótár bármely szava.

SZAKÁLY JÁNOS

Gazdasági nyomorból katedrális

avagy a kárpátaljai magyar könyvkiadás reneszánsza

Aki látott könyvnek nevezett kárpátaljai kiadványt az 50-es és a 80-as évek között, furcsa képzetei lehettek a Guttenberg-galaxisról. silányabbnál silányabb – könyvnek csúfolt – kiadványok követték egymást, s csak a betűtől permanens bódulatban élő homo carpathiensis gondolta: igaz, hogy csúnyának csúnya, tartalmát tekintve csökkent kárpátaljai, s leginkább – magyar! (ld: magyar narancs...)

A szovjet tervgazdálkodás keretei között természetesen a könyv sem lehetett *idegen test*, szigorúan az ötéves terv ritmusát követve, az évi 2-3 helyi magyar szerzőtől megjelent könyvet is tervezni kellett. (Itt jegyzem meg – némi malíciával – hogy e mechanizmusban egyetlen fix pont volt: Balla Lászlónak 2-3 évenként menetrendszerűen megjelent egy-egy kötete.) No, de ez a múlt... A jelen? A Nagy László-verssor parafrázis már jelzi: miközben szétmorzsolódott a Birodalom, a tervgazdálkodás és betervezett évi 2-3 önálló magyar könyv már csak rossz álom, s közben az is kiderült, hogy a FÁK sem nő(nek) az égis, ugyanott és ugyanakkor a kárpátaljai magyar könyvkiadás reneszánszát éli. Mondhatnánk: már-már a két háború közti állapotokat idézi, amikor Ungvárott, Munkácson, Beregszászban szinte minden sarki kocsmá mellett volt egy-egy nyomda is.

Mi történt? Mindenekelőtt az, hogy miként a Birodalom, összeomlott a tervgazdálkodás emlőin felnövekedett agyonbürokratizálódott és cenzúrázott, államilag dotált könyvkiadás.

S mit ad Isten, ugyanazok az agyak, amelyek az idők során már-már bepókhálósodtak a lázas semmittevés, az államilag legalizált és garantált szellemi restség közepette, szóval ezekről az agytekevényekről kiderült, hogy tulajdonosaik csak hibernálták őket, s az új politikai, szellemi fuvallatok hatására újra – s jóval hatékonyabban – működni kezdtek.

Az eredmény? Mondhatjuk: mellbevágó, vagy még képletesebben szólva: a rút béka – minő csókók hatására? – hirtelen igazi királyfi, akarom mondani *igazi* kárpátaljai magyar könyvkiadás lett.

No de nézzük a tényeket. Időrendben követve az eseményeket, a pionír szerepet a *Hatodik síp* című, Balla D. Károly által Ungvárott szerkesztett, Budapesten kiadott negyedévenként megjelenő folyóirat kiadói (Németh István, Kisantal Gyula) vállalták. Fontos, a korábbinál jóval szebb kivitelű könyvek jelentek meg ebben a sorozatban. (Időközben „léket kapott” a folyóirat, így a könyvek kiadása is szünetel, de erről majd később.)

Először Nagy Zoltán Mihály Sátán fattya című műfajilag nehezen behatárolható, azóta a színpadon is elhíresült könyvét kell említenünk (már csak azért is, mert a sorozat nyitó kötete). A kisregény (nevezzük most annak) Kárpátalja 20. századi történelmének legtragikusabb, legtöbb áldozatot követelő időszakáról, arról, amikor 1944 őszén a kárpátaljai magyar férfilakosság színe-javát (18-tól 50 éves korig) elhurcolják „malenkij robotra”. Ezekről a testet-lelket nyomorító évekről szól Nagy Zoltán Mihálynak a kárpátaljai magyar irodalomban ritka, drámai erővel megírt műve (nem véletlenül került színpadra a kisregény dramatizált változata).

Ugyancsak e sorozatban jelent meg a jelenlegi kárpátaljai magyar líra legerősebb tehetségű költőjének, Vári Fábián Lászlónak első verseskötete (*Kivont karmok közt*, 1992). A sokáig mellőzött, betiltott, keveset, de mindig megszenvedett, kiérlelt verseket publikáló Vári Fábián László nagy elégtétele volt ez a kötet.

Balla D. Károly saját kötetét (*Hóban és homokon*, 1991) sorozatszerkesztőként is jegyzi. A több műfajban (vers, próza, publicisztika) színvonalasan, pontosan fogalmazó Balla D. Károly hatodik kötete arról is árulkodik, hogy egy tudatosan építkező, az irodalmi közegben és közéletben magabiztosan forgolódó, irodalomszervezőnek is kiváló alkotó emberrel van dolgunk. Egyenletes színvonalú, racionális versmondatok jellemzik a kötet verseit.

A *Hatodik síp Könyvek* 2. kötetének szerzője az időközben Miskolcra áttelepült *Finta Éva*. A *Lét dícsérete* (1991) verseskötete az elmúlt 15 év termését fogja össze. Az egyetlen színvonalú versek gyűjteményéből is kitetszik: Finta Éva érzékeny, erős tehetségű költő, még akkor is, ha olykor versei „túlírtnak”, költői képei kissé „maszatosnak” tűnnek.

Az elmúlt egy év minden bizonnyal legsikeresebb kiadói vállalkozása a *Dupka György* irányította *INTERMIX* kiadó. Már a *Hatodik Síp Könyvek* sorozatánál említenünk kellett volna, de itt már végképp elkerülhetetlen, hogy ahhoz, hogy ezek a sorozatok egyáltalán létrejöttek, szükség volt az ungvári *Patent Nyomda* kreatív, vállalkozó kedvű vezetőjére, *Kovács Dezsőre*. Továbbá arra a több milliós nagyságrendű támogatásra, amelyet pályázat révén a Művelődési és Közoktatási Minisztérium határon túli könyvkiadással foglalkozó kuratóriumától nyertek el. A közép-európai konvertibilis valutaként működő magyar forint megmozgatta a szerkesztők, a kiadó fantáziáját, s a nyomdagépek magasabb fordulatszámra kapcsolódtak. Előkerültek az évek óta asztalfiókban heverő kéziratok, a lehetőség újabb művek írására ösztökélte az alkotókat. Így születtek meg azok a kötetek, amelyek immár feledtetik a kárpátaljai magyar könyvkiadás „rövidnadrágos” korszakát. Így nőtt ki a borsúra-egyenruhát a *Patent Nyomdájából* kikerült kötetek, amelyek immár nem a magyar könyvpiac sarki koldusaként viselkednek, hanem – ha nem is nagyvilági, kihívó külsejűkkel, de tisztos polgári viseletükkel – elvegyülhetnek előkelőbb társaságban is. Főként azért, mert a külcsín mellett a belbecs sem lebecsülendő. Így értelmezhető talán a megállapítás, miszerint a kárpátaljai magyar irodalom és könyvkiadás végre nagykorú lett.

A szétesett, dezorganizált magyarországi könyvterjesztés szinte lehetetlenné teszi, hogy az *INTERMIX* Kiadó által megjelentetett könyvekkel az olvasó közelebbi kapcsolatot létesítsen. Pedig ez az a pillanat, amikor e találkozás mindkét fél számára termékeny lehetne.

De nézzük a köteteket. *Vári Fábián László* nevét már költőként említettük. *Vannak ringó bölcsők* címmel ebben a sorozatban jelent meg a kárpátaljai magyar népballadákat tartalmazó gyűjteménye. Túlzás nélkül állítható, hogy *Kallós Zoltán* balladaskönyve óta ez a legnagyobb vállalkozása a határon túli magyar folklórkutatásnak. *Vári Fábián László* csodát tett, amikor rendszerezte és hosszú bevezető tanulmányban értelmezte a kárpátaljai magyar népballada mibenlétét. A sarlatánság és a dilettantizmus helyi tobzódása után tudományosan is hitelesen tárja elénk szülőföldje balladakincsét. Reklámként hangzik, de igaz: ilyen gazdag anyagot bemutató gyűjtemény első ízben kerül kiadásra, s nem csak Kárpátalján. Szép, komor arcát látjuk ezekből a balladákból a kárpátaljai – nagydobronyi, fornoszi, haranglábi, nagypaládi stb. – asszonyoknak, férfiaknak. *Vári Fábián László* e kötetével azt is bizonyította: az egyéni ambíció baráti, szakmai segítséggel diadalmaskodhat az intézményesen demonstrált dilettantizmussal szemben. (Kárpátaljai sajátosság?)

Egyszerre lírai, ám mégis szigorúan szakszerű bevezetőjében *Vári Fábián László* imígyen határozza meg a gyűjtemény szerepét: „Elérkezett hozzánk és szólít bennünket az idő, hogy népballadáinkat az érdeklődő olvasó kezébe adjuk. Másfél évtizedes szándék folyamodik a megvalósításért, s ennél jóval régebbi keletű adósság követel azonnali törlesztést. S íme: kiállítva, hitelesítve a kárpátaljai magyarság belépője a nemzeti folklór birodalmába.”

A kárpátaljai magyar népballada igazi reveláció lehet mind a szakemberek, mind az olvasók számára.

Maradván a gyűjteménynél, a következő bemutatandó kötet a *Rákóczi virágai* címet viseli, s Kárpátalja történeti és helyi mondáit dolgozza fel. *Keresztyén Balázst* eddigi művelődés- és helytörténeti munkái alapján képesnek tartottuk arra, hogy egy szintetizáló munkával jelentkezzen. Íme: szerző és kiadó szerencsés találkozása! Filológiai is pontos, a táj szellemét híven visszaadó, az önismeretet erősítő kötetet tett a magyarul olvasók asztalára *Keresztyén Balázs*. Ő maga így vall szándékáról: „Ungvár, Munkács, Huszt romos várainak leomló falai a kövekkel együtt maguk alá temették múltunk értékeit. Történelmi kincsünk nagy részét mogorván őrizték hosszú ideig ránk parancsolt hallgatás hegyei; a »szellem gyöngyei«, amelyek itt teremték, szétgurultak. Anélkül, hogy tudnánk,

taposunk rajtuk. Szeretnénk közülük néhány gyöngyszemet megmenteni, hogy tanítványaimnak, gyermekeimnek megmutassam.”

Különös sajátossága a mondagyűjteménynek, hogy a ruszin és a magyar mondakincs motívumai békésen megférnek egymás mellett. Rákóczi kapcsán ezen nem is csodálkozhatunk. A címmé emelt mondaton kívül szinte a kötet fele Rákóczival kapcsolatos.

Szomorú aktualitást hordoz a két háború közti kárpátaljai írók antológiája. Amit az állami kiadók lomhaságáról korábban mondtam, a *Kisebbségi ének a beregi rónán* címmel megjelent, műfajilag vegyes kötet esetében tökéletesen beigazolódik. *Váradi-Steinberg János*, a neves történészprofesszor már nem érthette meg az általa összeállított antológia megjelenését, mert a Kárpáti Kiadóban évekig elfektették. Így a szerkesztők már csak az emlékére ajánlották a kárpátaljai magyarság első kisebbségi korszakának máig legteljesebb irodalmi gyűjteményét. A benne felvonultatott 18 szerző és közreadott műveik – tanúságtétel, hogy a kárpátaljai magyar literatúrának szintén megvannak a táj, a vidék történelmében gyökerező hagyományai, ugyanakkor az egyetemes magyar irodalmi értékek hordozói.

A Kárpátaljai Magyar Könyvek sorozat legkomorabb tragédiák sorozatát tartalmazó kötete a kárpátaljai magyarok 20. századi kálváriájának az enciklopédiája. A sztálinizmus kárpátaljai áldozatainak sírköve is ez a kötet, amely *Egyetlen bűnük a magyarságuk volt* címmel jelent meg *Dupka György* szerkesztésében. Hároméves kutatómunka (leginkább Dupka György érdeme) eredményeképpen született meg ez a munka, amely az évtizedekig elhallgatott fájó igazságok kimondását tartalmazza. Dokumentumok, visszaemlékezések, levéltári adatok, az 1989-es beregszászi emlékkonferencia előadásainak kivonata beszédes tényekkel bizonyítja az 1944 őszen elhurcolt civil férfilakossággal történt gázságok sorozatát.

S a leginkább bizonyító tények: a számok. Több mint 100 magyarlakta település mártírjainak listáját adja közre a kötet, akiről évtizedeken keresztül csak könnyesen emlékeztek a kárpátaljai magyarok, beszélni alig mertek, ha mégis szó esett róluk, csakis szűk baráti körben, vagy a családi tűzhely körül, akkor is csak halkan.

A kötet megjelenésével szombolikus fejfát állított Dupka György és a kiadó annak a több ezer magyarnak, akik aggodalommal, de mégis reménykedve vágtak neki a három napra tervezett „malenkij robotnak”, amiből aztán számukra az örökkévalóság lett.

Itt említjük, mert ide tartozik, *Nagy Jenő*nek az egyik túlélőnek a kötetét, amely *Megaláztatásban* címmel jelent meg. A magnófelvételtől lejegyzett emlékirat szerzőjét 18 éves korában hurcolták el az Ugocsa megyei Feketepatakról; ma nyugdíjas pedagógusként Ungvárott él. Az ő nevéhez fűződik az elhurcoltak rehabilitálásának kezdeményezése. Az egyéni tragédiák sorozatát mondja el Nagy Jenő, s hozzátehetjük: ezeket az áldozatokat csak azért hozták ezek az emberek, mert *bűnösök* voltak, hiszen magyarnak vallották magukat.

Más műfajú ugyan a sorozatban megjelent *Görögkatolikus imakönyv*, de a háttérben itt is tragédiák sora dereng.

*Szabó György*nek, a Kárpátaljai Görög Katolikus Egyház lelkeszének szöveggondozásában megjelent imakönyv a második világháborút követően ebben a sorozatban jelenik meg először, bár első látszatra profilidegen. Lényegét tekintve azért mégsem. A görögkatolikus gyülekezetnek az 1991-es adatok alapján 30 000 körüli tagja volt. 1949-ben Sztálin a rá jellemző egyértelmű gesztussal betiltotta a görögkatolikus egyház működését, s azokat a papokat, akik nem tértek vissza a pravoszlávia kebelére, Szibériába hurcoltatta. 1989-től az egyház visszakapja sorozatban a templomait, s rehabilitálták az egykor elítélteket is.

Kovács Vilmost nem kell bemutatni a magyarországi olvasónak. Életműve lezárult 1977-ben, amikor csontig lesoványodott testét helikopter szállította Ungvárról Budapestre. Rá néhány hétre a fóti temetőben álltuk körül a sírját.

Egyik leghívebb tanítványa, *Fodor Géza* a költő *Testamentum* címmel állított össze egy válogatást életében megjelent négy kötetéből, s írt hozzá utószót, amelyben felvázolja Kovács Vilmos teljes pályaképét. Önvallomásában olvashatjuk a következő sorokat: „Sorsom úgy alakult, hogy egy kis zárt közösség szószólója és egy világ sorsát intéző roppant

birodalom idegvégződése lettem.” Az életmű foglalata a kötetben, Kovács Vilmos a Fóti temetőben, a Birodalom széthullott...

A sorozat két műfajilag egynemű kötetel indult, most mégis ezek maradtak az ismeretetés végére.

Füzesi Magda Biztató címmel adta közre legújabb verseit. A Beregszászban élő, újságíróként dolgozó Füzesi harmadik kötetével lett érett lírikus. Nem szégyellni érzelmeit megvallani, így minden hátsó szándék nélkül mondható: igazi női lírikus.

Komorabb, szaggatottabb, a versépítésnek egy gondolatibb, intellektuálisabb típusát műveli a Debrecenben élő, s ott tanító *Fodor Géza*. Hosszan „kihordott” kötet az 1992-ben megjelent *Erdőn, mezőn gyertyák* című gyűjtemény. Fodor Géza nemzedékének legtehetségesebb költője (született: 1950), mégis csak most veheti kézbe első kötetét az olvasó. Tegyük hozzá: az *INTERMIX Kiadó* jóvoltából. Ha Fodor Gézának a Kárpáti Kiadóval kellett volna *sorbaállni*, jó pár évbe beletelt volna, amíg az olvasó találkozhat a verseivel.

Elmerengve a kiadó ez évi és jövő évi tervein, elmondhatjuk: micsoda értékes gondolatok, szándékok mentek veszendőbe az elmúlt évtizedek alatt, csak azért, mert az alkotók eleve reménytelennek látták műveik megjelentetését.

BALLA GYULA

Walt Disney és Samu Géza találkozása a(z egykori) gyermekszínházban

Sietősen igyekszem pótolni lemaradásaimat. A gyermekszínház, bocsánat: az Arany János Színház repertoárjáról gyűjtök pótolhatatlanná váló emlékeket. Hiszen egészen váratlanul a kolhoz, a hitetlenség s a pufajka mellé újabb bélyeges jelensége „támadt” a „kommunista pártállamnak”: ez pedig maga a professzionista gyermekszínház! Így minősítik a fővárosi színházak tulajdonosai. Ezen elátkozott mivoltnak köszönhetően a szezon végével bezár (bocsánat: funkciót, profilt vált) az egyetlen ilyen hazai létesítmény a Paulay Ede utcában. (A rossz nyelvek szerint a mintaszerűen felújított épületet megirigyelték a „nagy” színházak, a szó szoros értelmében elirigyelték a gyerekektől.) Mielőtt a végleges kárlistát közreadnánk, nézzük meg hát; mivel lesz szegényebb – megint csak – a gyerekvilág.

Ezúttal a *Szélkötő Kalamonát* láttam a harmadik emeleti Stúdiószínpadon. Illyés Gyula népmesefeldogozását *Litvay Nelli* alkalmazta színpadra, *Vas Zoltán Iván* mv. rendezte *Gömöri V. István* és *Tímár Tamás* segítségével. Telt ház volt, a folyosóról is be kellett hozni a székeket ezen a vasárnapon. A gyerekek – és a szüleik – szeretik a mesét. Nem érte őket csalódás. A *Samu Géza* faág- és parasztszerszám-kompozícióira emlékeztető, igen sikerült, fantáziamozgató díszletezés jelezte térben zajlott a játék, a királylány-szabadító szegénylegény táltos-segítette küzdelme a mitikus, aszály-előidéző természetfölötti lényvel. A fordulatok szigorú mesedramaturgia előírásai szerint követték egymást. Palkó, a főhős csillogó tekintetű volt és tántoríthatatlan, a királylány kellőképpen nyafka, de a szerelemben felnőtt feladatához, az öreg királyi pár zsörtölődő, az öreg király olykor mesébe illően butácska, a táltosmén artista ügyességü (paripáról szó sem lehet, hiszen a mesejáték eredeti kiegészítése, hogy szenvedélyes szerelemre lobban Kalamona kancája iránt, de ne vágjunk a dolgok elébe!), Kalamona erős és félelmetes. (Végre valódi küzdelemnek szoríthatott a néző, nem volt „elmismásolva”, agyonkoreografálva, agyonstili-

zálva a párbajjelenet. Tétje volt az összecsapásnak! S a mesebeli segítőtársak is hozták formájukat. Bumfordi kölyökállatok, karakteres úti eligazítók akadtak Palkó utjába.

A gyereknézők vették a lapot, fel sem tűnt nekik, hogy a kedves bocsot, a fura-fázós kismajmot ugyanaz a karakteres mozgású és arcjátékú, tehetséges fiatal színész alakítja, aki a – tagadhatatlanul – bájos királykisasszonyt is, s az öreg király megszemélyesítője öltözik át sasnak, tányértalpú medvének, ördögök öregapjának is. A dramaturgia a biztonság kedvéért szolid elidegenítő effektusokat is bevetett. A színésztrupp keretjében civilként mutatkozik meg a nézők előtt, s gyakran figyelmeztetik kiszólásaikkal publikumukat: a „lélekváltozásban jártas hét csodafigura” játszik előtte – mesét. Az – ismétlem – diszkréten alkalmazott elidegenítő kiszólásokból, jelzésekből a mese új rétege jött létre szemünk láttára a karakterek komolyságukat egyszerre megőrizve s mégis feledtetve olykor „idézőjelbe tették” magukat, már-már egy *Disney*-film módjára csálnak mosolyt, nevetést a néző arcára, nehogy túlzásba vigye az izgalmakat. Ismétlem: kellő mértékkel. (Mily fontos dolog ebben a mértéktartás képessége! Talán ez maga a művészi tehetség!) Lehet pösze a megkötözött szél, ütődött az ördögök királya, didereghet, banánról álmodhat az északi tájra csöppent majmocska, ha a lényeg az marad ami: Palkó csillagszemű és tántoríthatatlan, a királykisasszony szép és szerelmes természetű, s igazi erőpróbára késztet a szélkötőt, gonosz Kalamona.

Samu Géza ihlette mitikus sztyeppe világa, benépesítve magyarított *Disney*-figurákkal! Nem volt idegen a két elem, tehetséges ötvözet jött létre a rendező és a példásan odaadó, egyszerre fegyelmezett és lelkesült színészek munkája nyomán.

Ez a műhely enyészik hát el? Ifjú színészek pályájának oly fontos kezdő állomása: hol játszhat még *Boros Zoltán* csillogó szemű, teli szájjal nevető, cselekvő hőst, hol gyakorolhatja fergeteges játékkultúráját *Aranyos Nikolett*? Hol fogalmazhatja, formálhatja meg pontosra karakterét *Sztarenki Pál* (aki még a félretákol, unalmas és elhibázott *Kőszívű ember fiai*-adaptációban, Richardot alakítva is kivívta a nézőtéri ülésükben nehezen tartható serdülők rokonszenvét is)? Hol valósíthat meg *Puskás Tivadar* sokoldalú színészi lényét? Hol talál magára a fiatal növendék, *Mick Nóra*?

Mert a gyermekszínház pusztulásának nemcsak a gyerekek lesznek vesztesei, hanem a színészek is. A gyermekbarátok aggódó levelére azt írja a főpolgármester, hogy most lesz csak jó világ, hiszen minden színház létrehoz gyermekprodukción. Hiszem, ha látom! S ha látom, akkor *Kassandra*-jóslatom annyi, hogy a színházi élet meg fog feledkezni arról, hogy a gyermekszínház az szakma. Sajátos, mással össze nem téveszthető ága a színház nagy fájának. Lehet, hogy a színházak „nagy” színészei gyermekprodukciókban lépnek majd fel (mindenesetre megnézném azt a „Kossuth-díjas medvét”). Fogják-e tudni, bírni a mesterség azon elemeit, melyeket csak a gyereknézőkkel való folyamatos kontaktusban lehet elsajátítani? Vállalják-e rutinos ripacskodás helyett azt a színpadi kultúrát, amit ezúttal, a *Kalamona* esetében az Arany János Színház „hetesfogata” vállalt, el nem tagadva a tényt, hogy a gyerekek, fiatalok, s elkötelezett színházi prófétáik (*Mezei Éva, Keleti István* s mások) amatőrmozgalmából építettek a hivatásos gyermekszínházak stíluseszközei közé?

Megannyi kérdés.

Ha megkötözik a szelet, lesz-e, aki útrakél, hogy élete kockáztatása árán is kiszabadítsa őt *Kalamona* fogságából??

Illyés Gyula-Litvai Nelli: Szélkötő Kalamona. Mesekomédia két részben. Rendező: Vas Zoltán Iván. Segédrendező: Gömöri V. István, Koreográfia és mozgás: Tímár Tamás mv. Zene: Darvas Ferenc. Díszlet: Werner József mv., Versek: Eörsi István. Jelmez: Csik György. Szereplők: Csujka Imre, Sunderlik Mónika, Aranyos Nikolett, Boros Zoltán, Mick Nóra, Sztarenki Pál.

TRENCSENYI LÁSZLÓ

A magyar villamosenergia-rendszer

A múlt század végén a dinamo, generátor feltalálása lehetővé tette, hogy ezeket vízturbinákkal, gőzgépekkel meghajtva villamos áramot fejlesszenek, amelyet kezdetben csak a műhelyekben, majd a tulajdonos lakásában, az üzem környezetében világításra használtak. Ezzel vette kezdetét a villamosenergia-szolgáltatás, amely eleinte egy üzemet, városrészt, később várost, országrészt ellátó erőművet és a hozzá kapcsolódó fogyasztókat jelentette. Az erőművekből szolgáltatott villamosenergia paraméterei (egyenáram, váltakozó áram, utóbbi fázisszáma, frekvenciája) különbözőek voltak, így együttműködésre lehetőség sem volt. A rendszer egységesítése (a három fázisú váltakozó áram csaknem egyszerűsödésévé válása) tette lehetővé az erőművek összekapcsolását, az együttműködésben rejlő előnyök kihasználása pedig a villamosenergia-rendszerek kialakulását.

Történetileg a hazai villamosenergia-rendszer kialakulása a múlt században kezdődött. Magyarországon a legelső erőművet Temesváron 1884-ben építették. Az ország mai területén a legrégebb, ma is erőművi célokra használt telephelyek Nyíregyházán (1892), Tatabányán (1896) és Ikerháza (1896) vannak. A főváros legrégebbi, ma is működő erőművei az Újpesti (1908) és a Kelenföldi (1914) Erőművek. A háború előtti utolsó nagy erőművet a 30-as években Bánhidán építették fel (3x20 MW) a vasúti villamos vontatás érdekében, a Budapest–országhatár 100 kV-os távvezetékekkel együtt. A negyvenes évek elején Ajkán (2x16+14 MW) építettek még új erőművet a helyi iparfejlesztéshez, majd a Budapest Székesfőváros Elektromos Művei elkezdte a 30 MW-os gőzturbinákra tervezett erőmű építését Hatvantól északra, a főváros villamosenergia-ellátásához. Az energia Budapestre szállításához kettős rendszerű 100 kV-os távvezeték is épült. A jóvátétel címen elszállított Mátravidéki Erőművet a háború után újjáépítették. A második világháborúig a tulajdonosok szinte mindenütt széntüzelésű erőműveket építettek.

Szolgáltatás minősége

A felhasználók a villamosenergia-ellátást a szolgáltatás minősége alapján ítélik meg, mely legfontosabb jellemzője az ellátás megbízhatósága, amit az minősít, hogy évente milyen hosszú időn át szünetel a szolgáltatás. Ebbe a karbantartás és az üzemzavarok miatti kiesések egyaránt beleértendő. A hazai rendszerben 1992-ben a háztartási fogyasztóknál az átlagos üzemszünet mintegy 0,5 óra volt, ami nemzetközileg is jó érték. Ipari fogyasztóknál a kimaradás ellen többoldalú betáplálással védekeznek; ahol a rövididejű kimaradás sem engedhető meg (kórházak, távközlés) akkumulátortelepekkel, dieselmotorhajtású szükségáramforrásokkal biztosítják a szünetmentes ellátást.

A szolgáltatás minősége megköveteli, hogy a feszültség-ingadozás a megengedett tűréshatáron belül maradjon, a hálózati frekvencia (50 Hz) állandó és a váltakozó áram szabályos legyen. A hálózat terhelésétől, nagyobb teljesítményű fogyasztók ki-be kapcsolásából eredő feszültség-ingadozás a fogyasztói körzetet ellátó megfelelő transzformátor, kis ellenállású vezetékek, esetenként körvezetékek, hurkolt hálózat alkalmazásával csökkenthető. Az ipari fogyasztók számára a hálózati frekvencia kisebb eltérései fordulatszám- és teljesítményváltozást, a 2%-nál nagyobbak üzemzavarokat okozhatnak, biztonsági berendezések működését eredményezhetik. A névlegesnél alacsonyabb frekvenciánál az erőművek a valódi fogyasztói igényeknél kisebb teljesítményt szolgáltatnak, a lecsökkenő fordulatszám melletti kisebb fogyasztói igény alakul ki a termelés és fogyasztás közötti egyensúly. Az elektronikai készülékek számára fontos a váltakozó áram szabályossága. Az ebben a körben jelentkező zavarok (hullámvész, a kiszúrások,

a kiesés, a harmonikus zavarás és az elektromos zaj) a fogyasztók által üzemeltetett készülékek visszahatásaként keletkeznek, ezért csak ellenőrzött, az előbbi zavarokat nem okozó készülékeket szabad csatlakoztatni a hálózatra.

A szolgáltatás minőségét tágabban értelmezve a felhasználókat az is érinti, hogy a szolgáltatás mennyire környezetbarát és költségtakarékos. Végső soron minden energiafelhasználás hőveszteséggel, káros anyag kibocsájtással jár. Annál jobb a szolgáltatás minősége minél kisebb költséggel, átalakítási veszteséggel és szennyezőanyag termeléssel jár ugyanakkora energiamennyiség előállítására. Ez a mai energetikai gondolkodásmód alapja.

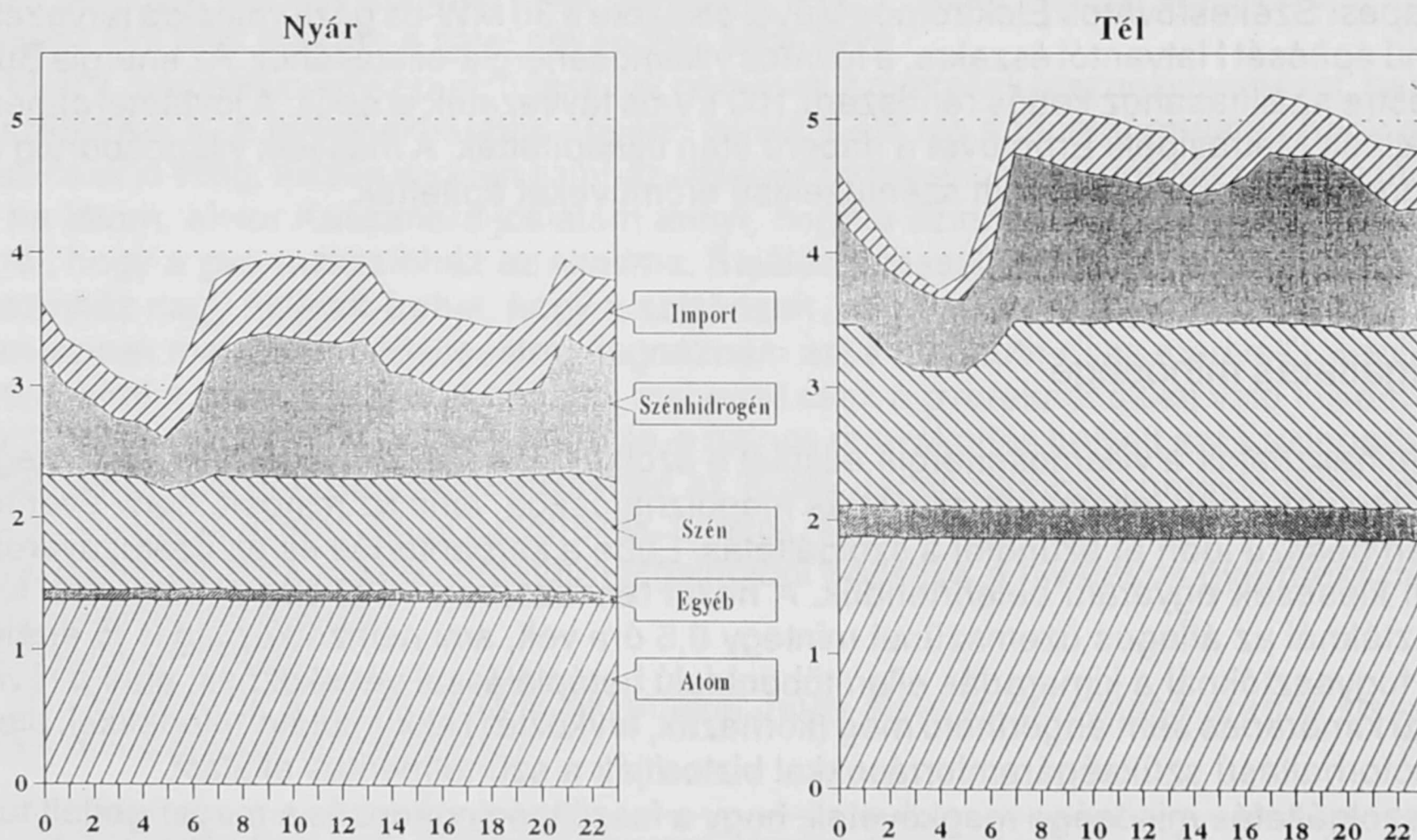
Műszaki, üzemviteli jellemzők

A villamosenergia-rendszerek jellemzésére többféle paraméter használatos. Ezek egy részével már sorozatunk első részében foglalkoztunk. A villamosenergia rendszernek a pillanatnyi fogyasztói igényeket kell kielégíteni, mert a villamos energia nem tárolható. Az igények folyamatosan változnak, alakulásukat szemlélteti egy jellemző téli és nyári napra az 1. ábra. A napi terhelési diagramokról látható, hogy a csúcsidezőszakok a délelőtti és esti órákban fordulnak elő. Völgyidőszakok éjszaka és délután vannak. Egy munkanapon belül 1000 MW-nál nagyobb teljesítményingadozás is előfordul. Legnagyobb sebességű a teljesítményváltozás, igényfelfutás télen (600 MW/h). Ilyen gyorsan kell változtatni az együttműködő rendszer üzemben lévő gépeinek teljesítményét is! A fogyasztói igények

A villamos terhelés megoszlása nyáron és télen 1992. (munkanap) (GW)

Beépített kapacitás : 7277 MW

Csúcs : 5641 MW

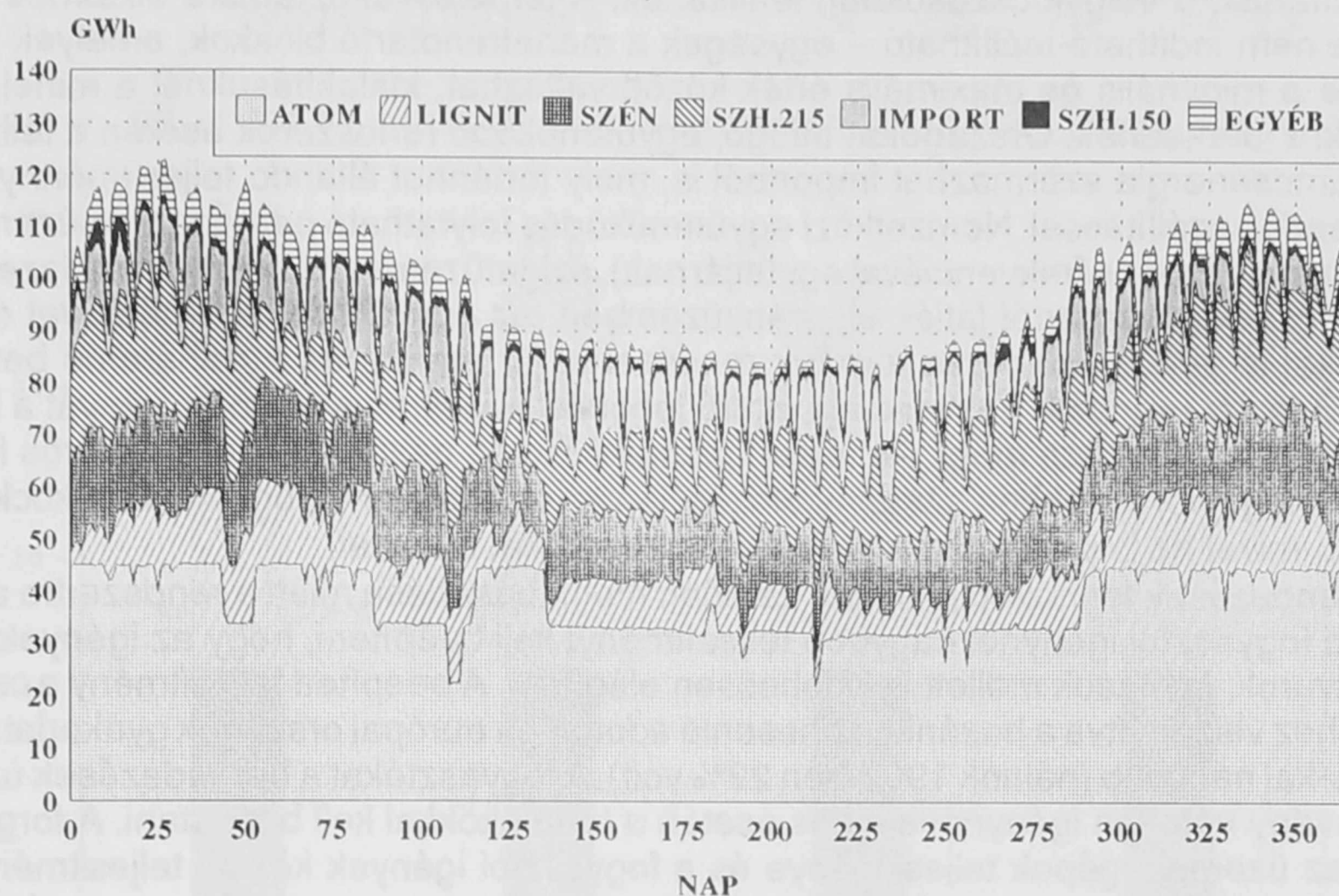


1. ábra

a napi villamosenergia felhasználással is jellemezhető. A 2. ábra termelésváltozási görbéje szemlélteti a munka- és pihenőnapok közötti különbségeket és a szezonális ingadozásokat is. A pillanatnyi igények nagyság szerinti rendezése adja a rendszer tartamdiagramját (3. ábra). Az igényfelfutási görbék, tartamdiagramok alatti terület az összesített éves energiafelhasználás. A teljesítményfelfutási tartamdiagramok alatti terület és az éves csúcsteljesítmény hányadosa az éves csúcskihasználási óraszám. Ez 1992-re 6169 h volt. Csúcskihasználási óraszám más időtartamokra is értelmezhető. Nyári értéke általában kisebb, a terhelési diagram kevésbé telített.

TERMELÉS MEGOSZLÁS 1992.

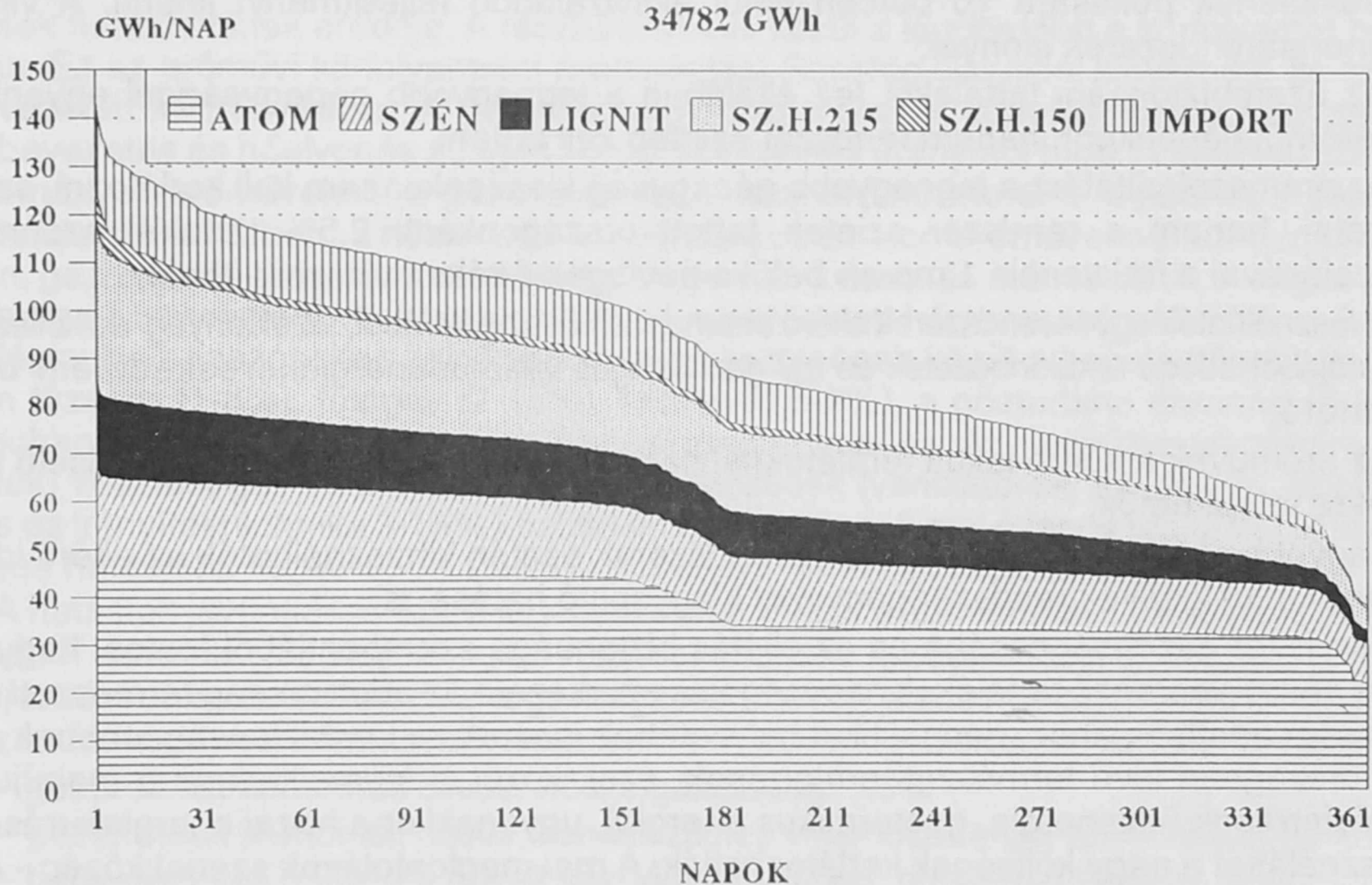
TERMELÉS: 34.8 TWh, CSÚCSKIHASZN. 6169 h



2. ábra

VILLAMOSENERGIA TERMELÉS ÖSSZETÉTELE (1992)

34782 GWh



3. ábra

A teljesítményigények változása miatt a rendszert olyan egységekből kell felépíteni, amelyek a rendszerszintű minimális költségek mellett a fogyasztói igényeknek megfelelő gyors teljesítményváltoztatást is biztosítani tudják. A legkisebb költség és a gyors teljesítményváltoztatás általában ellentétesek egymással, ezért az energiarendszerben vannak olyan ún. alaperőművek amelyek kialakításánál a legkisebb üzemköltségre törekedve bonyolult hőkapcsolást választanak, ezeket folyamatosan állandó teljesítménnyel

üzemeltetik. A gyors teljesítményváltoztatásra alkalmas nagyobb változó költségű erőművek a csúcserőművek, melyeket naponta a csúcsidőszakokban egyszer, vagy többször indítanak, a völgyidőszakokban leállítanak. A terhelésváltoztatásra alkalmas – de naponta nem indítható-leállítható – egységek a menetrendtartó blokkok, amelyek teljesítménye a minimális és maximális érték között változhat, kialakításuknál a minél jobb hatásfokra törekednek. Országokat átfogó, együttműködő rendszerek esetén a felhasznált villamosenergia származhat importból is, mely történhet állandó teljesítménnyel és menetrendes szállítással. Nemzetközi együttműködés folytatható párhuzamos üzemben (a rendszerek azonos frekvenciával együttjárnak), szigetüzemben (az egyik rendszer egy részét a másik rendszerről látják el), irányüzemben (az egyik rendszer erőművet és fogyasztókat is tartalmazó része a másik rendszerrel jár együtt) és egyenáramú betétén keresztül (a két rendszer frekvenciája eltérő lehet és teljesítményáramlás irányát a betét szabályozása határozza meg). Az import technikailag és gazdaságilag is előnyös lehet. Primer energiahordozókban szegény országban ez olcsóbb lehet, ugyanakkor kockázatot is rejt, mivel az import kimaradása ellátási zavarokat okozhat.

A berendezések tervszerű javítása, váratlan meghibásodása miatt a rendszerbe a legnagyobb fogyasztói igénynél nagyobb teljesítményt kell beépíteni, hogy az igényeket az üzemzavarok, javítások mellett is ki lehessen elégíteni. A beépített teljesítmény a csúcsigényekhez viszonyítva a hazánkhoz hasonló adottságú európai országok gyakorlatában 25-35 %-kal nagyobb (nálunk 1992-ben 29% volt). A fogyasztókat a berendezések üzemzavara, vagy váratlan igénynövekedés esetén a tartalékokkal kell biztosítani. A forgótartalékot az üzemelő gépek teljesítménye és a fogyasztói igények közötti teljesítménykülönbség jelenti. Egy része, a primer tartalék bármilyen üzemzavar esetén azonnal aktivizálódik. Az európai előírások szerint ez az aktuális teljesítmény 2,5 %-a. A hidegtartalékok azok az üzembehelyezhető, üzemben kívüli berendezések, amelyek az üzemben lévő berendezések kiesésekor, előre becsülhető igényváltozáskor üzembe vehetők. A tartalék különleges fajtája a szekunder tartalék, amely általában a legnagyobb gépegység váratlan kiesésének pótlására 10 percen belül aktivizálható teljesítményt jelenti. A villamosenergiarendszerek előnyei:

- az üzembiztonsági tartalékot (ez általában a legnagyobb gépegységgel egyenlő) nem erőműtelepenként, hanem rendszer szinten kell tartani,

- az áramszolgáltatást a legnagyobb gépegység kiesésekor sem kell korlátozni, szüneteltetni, hanem a rendszer szinten tartott országonkénti 2,5% tartalék azonnali aktivizálásával a frekvencia 1 mp-en belül a névleges értéken visszaállítható,

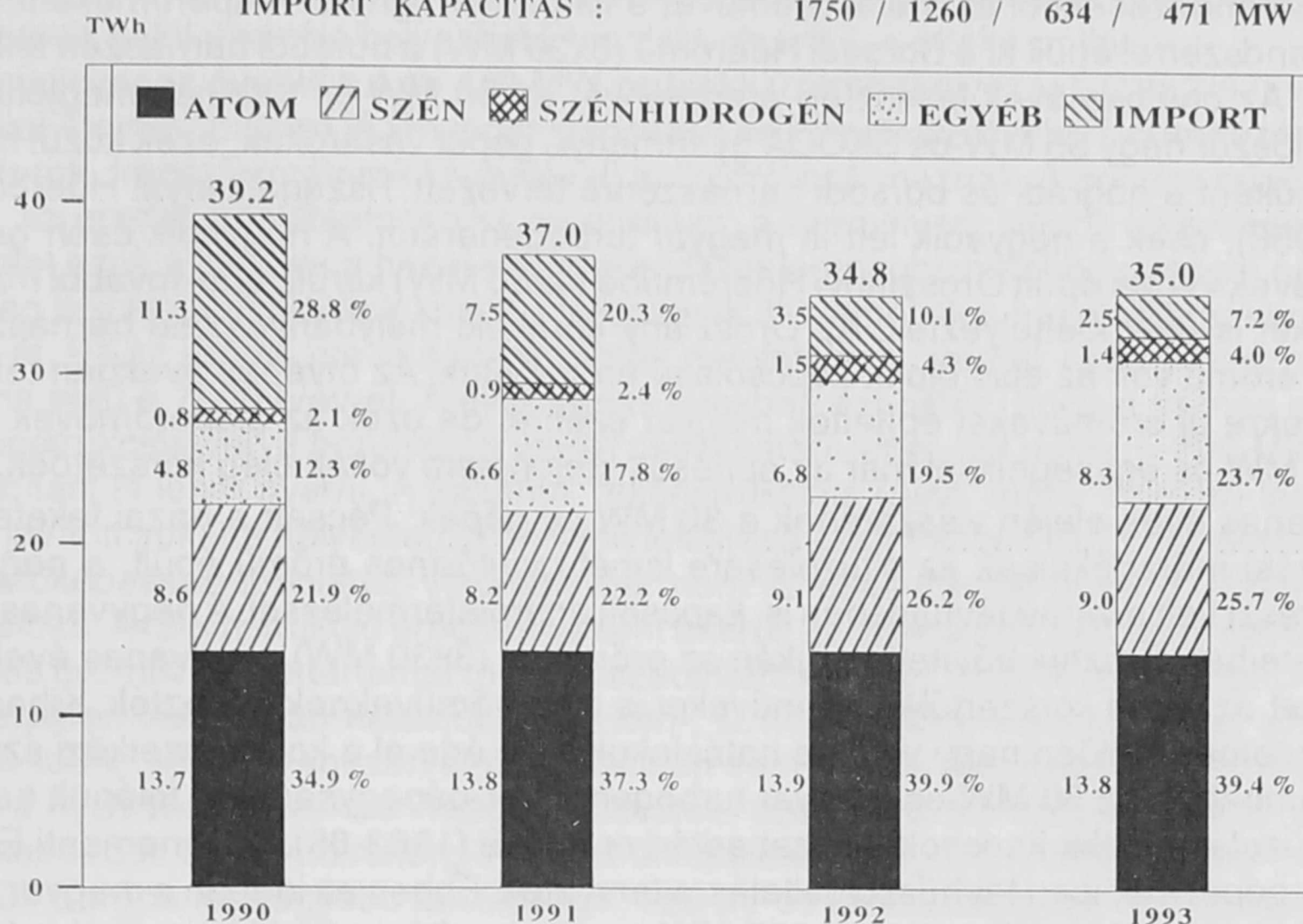
- kihasználhatók egyes rendszerek eltérő berendezés-összetételéből, tüzelőanyag- és költségstruktúrájából adódó árkülönbségek és így gazdaságos villamosenergiakereskedelem bonyolítható,

- az erőművek a sűrűn lakott területeknél nagyobb környezetszennyezést elviselő területekre telepíthetők,

- nagyobb szélességi köröket átfogó rendszerek esetén kihasználhatók az eltérő időpontbeli csúcsigények rendszerigényeket kiegyenlítő hatásai is.

A rendszer gazdaságossága és az ellátás biztonsága szempontjából fontos, hogy a primer energiahordozó tartalékok nagysága és szerkezete az adott ország természeti és gazdasági adottságaihoz, geopolitikai helyzetéhez igazodjon. Legbiztonságosabbak az adott országban lévő természeti erőforrások, ezek közül is kiemelkednek a megújuló energiaforrások (vízenergia, geotermikus energia), ugyanakkor a hazai energiaforrások felhasználását a nagy költségek korlátozhatják. A mai megfontolások szerint közép- és hosszú távon csak a nukleáris és kőszén energiahordozókat lehet számításba venni mert ezek több, diverzifikált piacon, a jövőt tekintve is jól becsülhető áron állnak rendelkezésre és többéves tartalékok is képezhetők. Földgázból Európában, Ázsiában középtávon nagy tartalékokkal rendelkezünk, azonban ezek magyarországi megbízható hozzáférhetőségét a vezetékkapcsolatok hiánya (nyugati rendszerhez), és a Szovjetunió utódállamaiban fennálló gazdasági zavarok korlátozzák. A hazai villamosenergia-termelés forrásszerkezetét az utóbbi 4 évben a 4. ábra mutatja. Az energiahordozók közül csak a szén, illetve a szénhidrogén kb. 40%-a származott hazai forrásokból. Megfigyelhető, hogy a villamosenergia-import egyre csökken.

VILLAMOSENERGIA-TERMELÉS 1990 / 1991 / 1992 / 1993					
CSÚCS :	6534	6250	5641	5612	MW
BEÉPÍTETT KAPACITÁS :	7176	7186	7277	7264	MW
IMPORT KAPACITÁS :	1750	1260	634	471	MW



4. ábra

A költség és a környezetszennyezés minimalizálása szempontjából fontos a berendezések hatásfoka. Az erőművi hatásfok a körfolyamat és az azt megvalósító berendezések hatásfokának eredője. A részhatásfokok közül a legdöntőbb a körfolyamat hatásfoka. Ez az erőművi körfolyamatot reprezentáló Rankine ciklusból kinyerhető és az oda bevezetett hő hányadosa. A hatásfok nagysága a Carnot körfolyamathoz hasonlóan a hőbevezetés és hőelvonás átlagos hőmérsékleteinek arányától függ. A hőbevezetés hagyományos erőműveknél a gőzkazánokban, atomerőműveknél a reaktorban, gázturbinánál a tüzelőtérben, a hőelvonás hagyományos és atomerőműveknél kondenzátorokban, gázturbinás erőműveknél a környezetbe való kiáramlás után történik. A végső nyelő mindig az atmoszféra. Az ide elvezetett hő a bevezetett hőmennyiség 40-60%-a. A technológiai berendezéseken keletkező egyéb veszteségek közül a legjelentősebbek a kazán tüzelési (1-3%), füstgáz (7-15%), felületi (0,5-2%), a gőzturbina áramlási (5-15%), mechanikai (0,1-1%), a generátor, transzformátor vas- és réz- (együttesen néhány százalék) veszteségei, valamint a segédberendezések (ventilátorok, szivattyúk, szabályozás és irányítástechnika 3-15% közötti) önfogyasztása. A mai átlagos technikai színvonal eredő hatásfoka kb. 40%, de 15-20% hatásfokú berendezések is üzemelnek.

A hatásfok javításának egyik legegyszerűbb módja a kondenzátor elhagyása és a turbinából kiáramló gőz technológiai, vagy kommunális hasznosítása, a távfűtés. A hatásfokjavítást célozza a kombinált (egy magasabb és egy alacsonyabb hőmérsékletű határok között működő) körfolyamat alkalmazása is. A mai megvalósítható legjobb hatásfokok:

- gázturbinás kombinált ciklus, hőszolgáltatással 85%
- gázturbinás kombinált ciklus, kondenzációs villamosenergia-termeléssel 54%
- hagyományos hőerőmű növelt kezdőjellemzőkkel, tengervízűtéssel 45%
- hagyományos hőerőmű 40%

Erőművek, erőművi társaságok

A villamosenergia-rendszer különböző gazdasági döntések által motivált fejlődés eredményeként jött létre, kapacitásai különböző korú, teljesítményű, különböző energiahordozókat felhasználó berendezésekből állnak.

Az ötvenes évek elején alaperőműként, a korábbiaknál kedvezőtlenebb jellemzőkkel és egységekkel (6x20 MW) felépítették a jugoszláv események miatt nálunk rekedt cseh-szlovák berendezésekből az Inotai Erőművet a várpalotai lignitre. Alaperőműként, gyűjtősínes rendszerrel épült ki a Borsodi Hőerőmű (6x30 MW) a borsodi barnaszén felhasználására. Az ötvenes évek fejlesztési eredményét az 50 MW-os turbinák megjelenése jelezte. Először négy 55 MW-os SKODA gyártmányú gépet vásároltak, ezek közül három alaperőműként a nógrádi és borsodi barnaszénre tervezett Tiszapalkonyai Hőerőműbe került (1958), csak a negyedik lett itt magyar turbogenerátor. A negyedik cseh gép az ötvenes évek végén épült Oroszlányi Hőerőműbe (4x50 MW) került, ahol további magyar egységeket is üzembehelyeztek. Az Oroszlány környéki mélybányászati barnaszénre telepített erőmű volt az első blokk-kapcsolású erőművünk. Az ötvenes években tehát új telephelyekre új erőműveket építettek magyar szénre, de ezek az alaperőművek a 20, 30 és 50 MW-os egységeikkel már az építésük idején sem voltak elég korszerűek.

A hatvanas évek elején visszatértek a 30 MW-os gépek: Pécsen a hazai feketeszén osztályozási maradékainak az eltüzelésére ismét gyűjtősínes erőmű épült, a negyedik gép már részt vett a városi távfűtésben is, kapcsolt energiatermeléssel. A negyvenes évek paramétereire illesztve bővítették Ajkán az erőművet (3x30 MW) a hatvanas évek elején. Ezeket az eleve korszerűen erőműveket is alaperőműveknek tervezték. Kihasználásuk kezdetben kellően nagy volt, de hatásfokuk nem érte el a kor nemzetközi szintjét. Százhalombattán az 50 MW-os magyar turbogenerátor-gépegységekre felépült hazánk első olajtüzelésű blokk-kapcsolású szabadtéri erőműve (1963-65). A Dunamenti Erőmű harmadik gépét már ipari távhőszolgáltatásra tervezték. Ebben az időben a magyar energetikai gépgyártás már fejlesztette a 100 MW-os, újrahevítéses blokkhoz a turbinát és a generátort, de a Dunamenti Hőerőműbe három szovjet, 150 MW-os blokk került (1966-67). A 100 MW-os magyar fejlesztés kipróbálására Bánhidán került sor (1967), ez az ausztenites túlhevítőt tartalmazó kazánnal felszerelt egyblokkos bővítés azóta is az egyik legjobb hatásfokú alaperőművünk. A hazai külfejtéses lignitre új erőműveket építettek Visontán, ide is elhelyeztek két 100 MW-os hazai fejlesztésű blokkot. Itt épült meg az első két nagyobb, Heller-Forgó-féle léghűtéses rendszer. Ezzel le is zárult a hazai 100 MW-os egységekre támaszkodó blokkok építése.

A hetvenes években a hazai villamosenergia-gazdálkodás irányítói ragaszkodtak a nagy alaperőművek építéséhez. Az igények növekedése még nagy volt, a fejlesztéskor a nagyobb egység-teljesítőképességre gondoltak. Ismét nem bízva a hazai fejlesztésben először egy szovjet 200 MW-os blokk került Visontára, vízhűtéssel. A BBC-licenc megszerzése után a Láng Gépgyár megjelent a 200-220 MW-os gépével, amelyből aztán a hetvenes években tizenkettőt szereltek fel az országban. (Ma is ezek az egységek adják a magyar villamosenergia-rendszer szabályozható teljesítményét.) Az olaj a hetvenes évek elején még olcsó volt, ezért alaperőműként 215 MW-os blokkokkal bővítették a frissvíz-hűtésű dunamenti erőművet. Bár a dunamenti üzembehelyezések idejére (1972-76) esett az első olajválság, mégis ezzel a blokk típussal, alaperőműként épült a Tisza II. Erőmű (4x215 MW). Az erőmű évi kihasználása soha nem érte el az 5000 órát. Ez volt az utolsó hazai fejlesztésű, nagy erőműblokk Magyarországon. Eredményeként az atomerőmű-építés lekerült a napirendről, így megmenekültünk a VVR 230 típusú atomerőművi blokkoktól. E 440 MW-os blokkok ma a kelet-európai rendszerek legtöbb gondot okozó berendezései. Ekkor kezdődött meg a hazai kazángyártás leépítése is. Az import berendezések nem voltak jobbak, csak az önkényes rubel/forint árfolyam kedvezett a KGST-n belüli importnak. A hatvanas évek második felétől kapott jelentős szerepet a puffer földgáz a hazai erőművekben. Az olajtüzelésű erőművek már alternatív olaj- és földgáztüzelésűek. A hetvenes években úgy tűnt, hogy a gyors igényfejlődéshez nagyobb teljesítőképesség kell a villamosenergia-rendszerben. E feltételezett „lyukkiköltésre” vettek két műszakilag nem kiforrott szovjet gyártmányú 100 MW-os csúcserőművi gázturbinát (1974-75) Inotára és egy viszonylag korszerűbb 32 MW-os gázturbinát Kelenföldre. E blokkoknak lényeges szerepük azóta sincs, hiszen nem volt „lyuk”, melyet ki kellett volna tölteni, szekunder tartalékul pedig ezek az egységek nem alkalmasak és üzemeltetésük rendkívül drága.

A magyar villamosenergiarendszer primer és szekunder szabályozása ma sincs megoldva. A frekvenciát a közös KGST villamos rendszerben nem nekünk kellett – nem is lehetett – a kívánt értéken tartani. A legnagyobb egység kiesésekor pedig még ma sincs tíz percen belül üzembe helyezhető tartalékunk a teljes értékű pótláshoz.

A nyolcvanas éveket a 4 db 440 MW-os blokk üzembehelyezése (1982-87) jellemezte a Paksi Atomerőműben. A lényeges gépészeti és irányítástechnikai berendezések (a generátorok, transzformátorok kivételével) külföldről származnak. A gondos minőségbiztosítás, az eredeti irányítástechnika módosítása, a személyzet alapos kiképzése eredményeként ezek a blokkok a hazai energiarendszer legmegbízhatóbb egységei és nemzetközileg is a legjobb blokkok között szerepelnek. Itt termeljük a hazai villamosenergia 45-50%-át. Ez az erőmű ma is a tervezettnél megfelelően üzemel, csúcskihasználási óraszámra eléri a 7500 h/év-et. A nyolcvanas években azt hitték, hogy a szenes erőművek „rekonstrukciójával” a beruházási igényt csökkenteni lehet, sőt mintegy 200 MW többletkapacitást is lehet nyerni. A kazánok rekonstrukciója (Ajka, Inota, Borsod) lényegében nem javított sokat a helyzeten, a blokkok felújítása csak Pécsen és Oroszlányban hozott teljesítőképesség-többletet, Visontán már nem és csak Pécsen javult a gőzkörfolyamat hatásfoka. A rekonstrukció eredményeként sikerült az ötvenes és hatvanas években épült szenes erőművek élettartamát meghosszabbítani mintegy 70 MW teljesítménytöbblettel, lényegében változatlan hatásfokkal és kén-, ill. nitrogénoxid-kibocsátással, azaz hosszabb időre „sikerült” konzerválni a korábban sem magas technikai színvonalat. Az igények a nyolcvanas években még növekedtek, ezért az olcsó szovjet árakra „alapozva” megkezdődött a villamosenergia-import felfuttatása, melynek voltak politikai indítékai is. Kiépült Európa legnagyobb feszültségű, 750 kV-os távvezetéke; az import elérte a 11,3 TWh/a-t a hetvenes évek 4-5 TWh/a-jához képest, a csúcs pedig az 1850 MW-ot az előző évtizedre jellemző 500-800 MW-hoz viszonyítva. A szenes rekonstrukció és a nagyarányú import következtében kimaradt az erőműépítés egy generációja.

Hőszolgáltató erőművek

A kapcsolt hőtermelés lényegesen javíthatja a körfolyamat hatásfokát és az energia-termelés gazdaságosságát. Hazánkban az erőművi távhőszolgáltatás az ötvenes években kezdődött el. Ipari gőzt adtak ki Dunaújvárosban az ipari erőműből, a Borsodi Hőerőműből vagy a Kelenföldi Erőműből és erre a célra ellennyomású gőzturbinák jelentek meg erőműparkunkban. A távfűtés felfutása a hatvanas években következett be. Ezen a területen magyar műszaki fejlesztés a változó ellennyomású, ún. magyar fűtőturbina. A hatvanas években folytatódott az erőművi hőszolgáltatások fejlesztése megfelelő bővítésekkel (Borsod, Tiszapalkonya), ill. átalakításokkal (Kelenföld, Újpest). Az „ellennyomású program” keretében új városi hőszolgáltató erőművek épültek szénre (Kispest) és szénhidrogénre (Kőbánya). Ezekben viszonylag kicsi volt a kapcsoltan termelt villamos energia aránya a szolgáltatott hőhöz képest. A távhőszolgáltatás felfutásával egyidejűleg sokan szorgalmazták a fejlődő távhőértékesítéshez az erőművi blokkokra alapozott távfűtést. A dél-budai és az észak-budapesti kondenzációs fűtőerőművek tervei elkészültek, de az olajválság után inkább a tiszai blokkok megépítése mellett döntöttek. Elmaradt a kapcsolt energiatermelés kínálta tüzelőanyag-megtakarítás és ettől kezdve a fővárosban és néhány vidéki városban csak forróvíz-kazánokat építettek. Ez a korszak folytatódott a nyolcvanas években is.

Erőmű és a környezet kapcsolata

A hagyományos erőművek környezetszennyezése a környezet minden elemét érinti. A szennyezőanyagok közül a gázok hatása (a magas erőművi kémények miatt) elsősorban az erőművektől távolabb, globálisan érvényesül, míg az egyéb szennyezések az erőmű környezetében. A tüzelőanyagok elégetésekor keletkező CO₂ az üvegházhatásért, SO₂, SO₃ a savas esőkért, a különböző nitrogénoxidok a savas esőkért, az ózonréteg

károsításáért felelősek. Nitrogénoxidokat illetően az erőművek kibocsájtása hazai viszonylatban a közlekedésből származó kibocsájtás mintegy felét teszi ki. A tüzelőanyagok hamujából, a rosszabb hatásfokú porleválasztás következtében a kéményen át távozó pernye és koromszemcsék, nehézfém vegyületek a kémény környezetében lévő ökoszisztemeket károsítják, ugyanakkor a nyomelemek és más hatóanyagok révén a terméseredmények javításához, a kártevők hatásának mérséklődéséhez is hozzájárulhatnak. A tüzelőanyag hamujából és a kéntelenítés során képződő szilárd anyagokat depozálni kell. Ez hazai viszonylatban 4 millió tonnára tehető évente, emellett évente néhány tonna nehézfém (vanádium, cadmium, nikkel stb.) sókat tartalmazó külön leválasztott veszélyes hulladék is képződik. A cél ezek továbbhasznosítása. A szilárd anyagok tárolásánál a vízzel kioldható elemek talajvízbe kerülését meg kell akadályozni, ezért lerakásuk csak alul, felül vízzáróan kialakított deponiákba engedhető meg. A környezetszennyezés csökkentésére fontos ezen maradékok újrahasznosításának növelése (építési, útépitési anyagként). A vízszennyezések közül legnagyobb a hőszennyezés (az erőművi veszteséghő élővizekkel való elsődleges elnyelése, ami az ökoszisztemek életfeltételeinek drasztikus megváltozását okozhatja). A szilárd anyag deponiák talajvízszennyezésén kívül az erőművi körfolyamatok a szilárd égési maradványok hidraulikus szállítására felhasznált évente kb. 45 millió m³ sókkal, lúgokkal szennyezett vízzel, a kazánüzemi víztisztító berendezések regenerálásához felhasznált évi 10-12 ezer tonna sóval, valamint néhány száz köbméternyi olajos csapágyhűtő, mosóvízzel is terhelik az élő- és talajvizeket. Ezekhez képest a nukleáris erőmű környezetszennyezése minimális és jól ellenőrizhető. Az atomerőművek légköri kibocsájtása elhanyagolható, üzemanyagának térfogata, tömege, a belőle előállítható energia egységére vetítve több nagyságrenddel kisebb mint az ennek megfelelő széné vagy olajé. Szilárd és folyékony hulladékaik rádióaktívak, semmiféle módszerrel nem tisztíthatóak, aktivitásukat csak a múlt idő csökkenti, de tárolásuk biztonságosan megoldott, így az előírások betartása esetén károsítás nem várható. Ezt a folyamatos hatósági és nemzetközi ellenőrzések is szavatolják.

A villamosenergiaipar környezetvédelméhez tartozik a fázisjavító kondenzátorok dioxin tartalmú elektrolitjainak és a PVC szigetelésű kábelek maradékainak különleges eljárásokkal történő ártalmatlanítása is. A villamosenergia-rendszer a környezetszennyezés csökkentése terén jelentős eredményeket elsősorban a nukleáris termelés részarányának növelésével, másrészt a korszerű pernyeleválasztók beépítésével ért el. (A por-kibocsájtás csaknem 90%-kal csökkent a 80-as években.) Részeredmények más területeken is születtek pl. a hibrid szénpor-fluid tüzelés alkalmazása az Ajkai Erőműben kéntelenítésre, NO_x szegény égők alkalmazása a Dunamenti Erőműben, sűrűzagyos salakpernye lerakás a talajvízszennyezés csökkentésére Tatabányán, Pécsen, ellenáramú víztisztítóberendezés regenerálás a paksi, kelenföldi, kőbányai, mátrai, dunamenti, oroszlányi erőművekben, a vegyszer és sókibocsájtás mérséklésére.

Erkölcsei és fizikai avulás, megújítási kényszer

Az erőműveket a kiszolgáló létesítményekkel összehangolt, meghatározott élettartamra méretezik: a szilárdsági számításoknál 20-25 évre, míg saját bányája esetén az erőmű teljesítményét a bányája tüzelőanyagkészletéhez illesztik. A tervezési időtartam végére az erőművi berendezések üzemeltetése egyre gyakoribb üzemzavarokkal járhat, egyes szerkezeti elemek meghibásodása miatt csak igen nagy ráfordításokkal hozhatók üzemképes állapotba. E fizikai avulásnál sokkal gyorsabb lehet az erkölcsi avulás, azaz az adott rendszer a körülmények változása, a technikai fejlődés következtében túlhaladottá válik. A berendezések elhasználódása még a fogyasztói igények változatlansága esetén is rendszeres megújítást igényel, ezért folyamatos a régi berendezések leállítása, megújítása és új berendezések beépítése. A gazdaságosabb, környezetbarátabb berendezésekre való törekvés, a jobb minőségű anyagok alkalmazási lehetőségei a kezdőjellemzők (gőzerőműveknél: gőznyomás, gőzhőmérséklet, többszörös újrahevítés, gázturbináknál: a kezdőhőmérséklet), egység-teljesítmények növelését eredményezik. Előadódhat, hogy a paraméterek további növelésére, hatásfokjavítás-

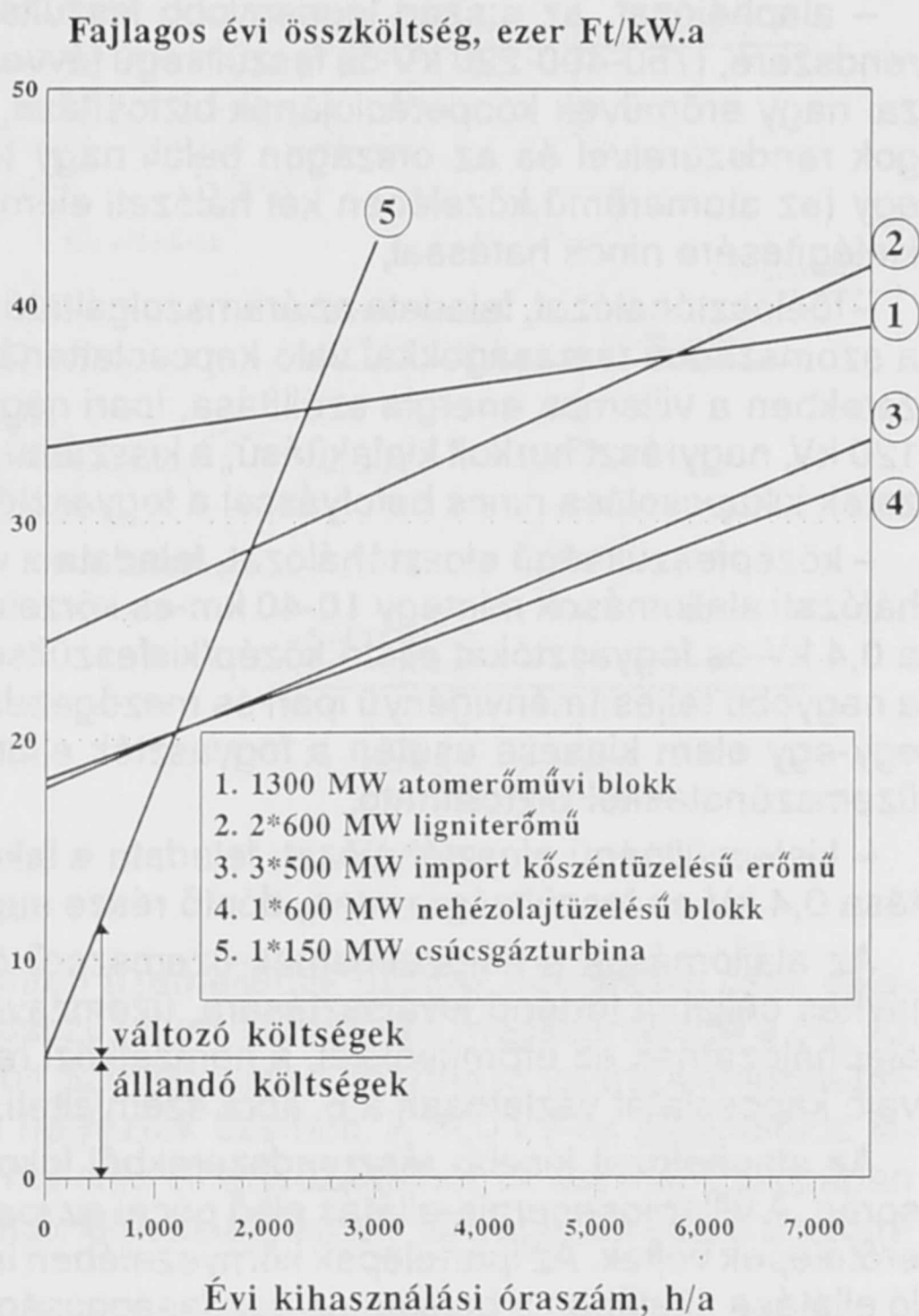
ra nincs mód, de az üzemeltetési, környezetvédelmi előírások megszigorodtak. Ehhez járul, hogy a lakosság a környezeti hatásoktól való félelmében egyre kevésbé fogadja el új erőművi telephelyek létesítését. Ekkor az adott telephelyen a technológiát kell megújítani, kiegészíteni, ami odavezet, hogy az erőművi telephelyeket a korábbi 20-25 év helyett ma gyakran 40-50 évre választják ki és a technológiai berendezések elhasznált részeit megújítják.

Költségszerkezet, költséggörbék, növekményköltség

A szolgáltatók az ár csökkentése és saját profitjuk maximalizálása érdekében a legkisebb költségre törekszenek. A villamosenergia-szolgáltatás a vezetékszerkeztől adódóan természetes monopólium, ezért a villamos energia árképzését átláthatóvá kell tenni és az ármegállapítás törvényben meghatározott módon hatóságilag (államilag) történik. A villamos energia költségei két nagy csoportra oszthatók, az első csoportba a szolgáltatást végző berendezések meglétével, szolgáltatási képességének megőrzésével, üzemeltethetőségével kapcsolatos állandó költségei (fogyasztói kapacitásdíj), a második csoportba a tényleges üzemeltetés változó, döntően tüzelőanyag költségei (fogyasztói áramdíj) tartoznak.

A különböző erőmű-típusokkal előállítható 1 kW teljesítményű különböző kihasználási óraszám mellett vételezett villamosenergia költségét az 5. ábra mutatja. A legkisebb állandó költséggel a csúcsgázturbinák bírnak, ugyanakkor a 2400 óránál nagyobb kihasználásnál már az atomerőműnél is drágábban termelnek. Alaperőműként az import kőszénre, nehézzolajra épített erőmű a legkedvezőbb. Elterjedésüket a tüzelőanyag korlátozott hozzáférése (nehézzolaj) és a stratégiai kérdések korlátozhatják. Az atom- és ligniterőművet összehasonlítva mintegy 5300 óráig a ligniterőmű termel olcsóbban. Alaperőművi üzemmódban a nagy állandó költség mellett csak a kis változó költség. egységek gazdaságosak, míg csúcsüzemre csak kis állandó költségű egységek használata célszerű. Ezek gazdaságos kihasználási óraszámát a változó költség dönti el.

Mivel az állandó költséget mindenképpen ki kell fizetni, a rendszerszintű költségek minimalizálása érdekében először a legkisebb változó költségű egységeket terheljük, legvégül az adott fogyasztói igény kielégítéséhez még szükséges soron következő legkisebb változó költségű egység üzembevételére kerül sor. De elképzelhető olyan egység is, amely egész évben tartalékban áll, üzembevételére a tervezettnél kisebb fogyasztói igény, vagy a kevesebb üzemzavar miatt nem kerül sor. Az egységek közötti teherelosztás, az indítási sorrend meghatározásához az indítás-leállítás költségeit is figyelembe kell venni.



Hálózatok

A villamosenergia továbbítását, a rendszerek közötti kapcsolatot az átviteli hálózatok biztosítják. Az átviteli hálózatok együttműködő rendszere több különböző célú és feszültségű hierarchikusan összekapcsolódó rendszerből áll. A feszültségszinteket transzformátorok kötik össze. Az egyes feszültségszintek kiválasztása a szállítási távolság, a szállítandó mennyiség, a berendezéselemek ára és egységessége figyelembevételével optimalizálják. Az üzembiztonság mellett alapvető cél, hogy az elemek beruházási költségre, valamint az átvitel energiavesztesége és kiszolgálási költsége hosszú távon minimális legyen. A hazai rendszerben a következő típusú hálózatok szabályozott együttműködése valósul meg:

- alaphálózat, az ország legnagyobb feszültségű hálózat elemeinek együttműködő rendszere, (750-400-220 kV-os feszültségű távvezetékek és állomások), feladata a hazai nagy erőművek kooperációjának biztosítása, kapcsolattartás a szomszédos országok rendszereivel és az országon belüli nagy teljesítményű villamosenergia-szállítás, egy (az atomerőmű közelében két hálózati elem) kikapcsolódása a fogyasztói igények kielégítésére nincs hatással,

- főelosztóhálózat, feladata az áramszolgáltató társaságok belső együttműködésének, a szomszédos társaságokkal való kapcsolattartás biztosítása, nagyobb fogyasztói körzetekben a villamos energia szállítása, ipari nagyfogyasztók ellátása, feszültségszintje 120 kV, nagyrészt hurkolt kialakítású, a kisszámú sugaras elemtől eltekintve egy-egy vezeték kikapcsolása nincs befolyással a fogyasztók ellátására,

- középfeszültségű elosztóhálózat, feladata a villamosenergia továbbítás a főelosztóhálózati állomások mintegy 10-40 km-es körzetében 35-20-10 kV-os feszültségszinten a 0,4 kV-os fogyasztókat ellátó közép/kisfeszültségű transzformátor állomásokig, illetve a nagyobb teljesítményigényű ipari és mezőgazdasági fogyasztókig, sugarasan üzemel, egy-egy elem kiesése esetén a fogyasztók ellátása általában csak átkapcsolásokkal, üzemszünetekkel biztosítható,

- kisfeszültségű elosztóhálózat, feladata a lakossági kommunális kisfogyasztók ellátása 0,4 kV-os feszültségszinten, döntő része sugaras kialakítású.

Az állomások a hálózatelemek üzemszerű összekapcsolására, szétkapcsolására, javítás céljából történő leválasztására, üzemzavarok esetén védelmére szolgálnak. Az alaphálózatnak az erőművekkel, a nemzetközi rendszerekkel, valamint a fogyasztókkal való kapcsolatát vázlatosan a 6. ábra szemlélteti.

Az alaphálózat kisebb részrendszerekből fokozatosan alakult ki az elmúlt évtizedek során. A villamosenergia-ellátás első gócai az ipartelepek vagy a városok által létesített erőtelepek voltak. Az ipartelepek környezetében lévő települések villamos energiával való ellátása általában a befektetés gazdaságosságát javító tényező is volt. A helyi hálózatok kialakulása megelőzte az alaphálózattal is rendelkező összefüggő nagy hálózatrendszer kialakulását. Először a kisebb középfeszültségű, lokális hálózatok jelentek meg. Egyes nagyobb ipartelepek létrehoztak ugyan a villamosított körzetüket irányító központokat, ennek ellenére a hazai villamos hálózatot 1945-ig a kooperációs kapcsolatok hiánya, a sok helyi szolgáltató; a sokféle feszültségszint alkalmazása, más és más üzemviteli elvek érvényesítése jellemezte. A nagyobb feszültségű vezetékek közül alaphálózati jellege csak a Budapest-Bánhida-Horvátkimle 100 kV-os távvezetékeknek, valamint a Salgótarján és Szolnok közötti 50 kV-os távvezetékeknek volt. A középfeszültségű hálózatokon tíznél több fajta feszültségszint volt. A hazai alaphálózat kiépítése 100 kV-os feszültségszinten kezdődött. Az 1950-es évek elejéig ez a feszültség az országon belüli koordinációs feladatokhoz megfelelt. A 220 kV-os feszültségszint 1959-ben a csehszlovák kooperáció kapcsán jelent meg. Ezt követően belső célra is épültek 220 kV-os vezetékek, mivel úgy látszott, hogy a hazai 380-400 kV-os alaphálózat kiépítése nem gazdaságos. Több külföldi országban is ez a gyakorlat valósult meg. A villamos energia igények rohamos növekedésével a helyi elosztóhálózaton a 35/20 kV-os táppontok viszonylag hamar telítődtek. A 35/20 kV-os, ill. a 220/120 kV-os, két egymáshoz közeli feszültségszintből adódó műszaki és gazdaságossági problémák egyre

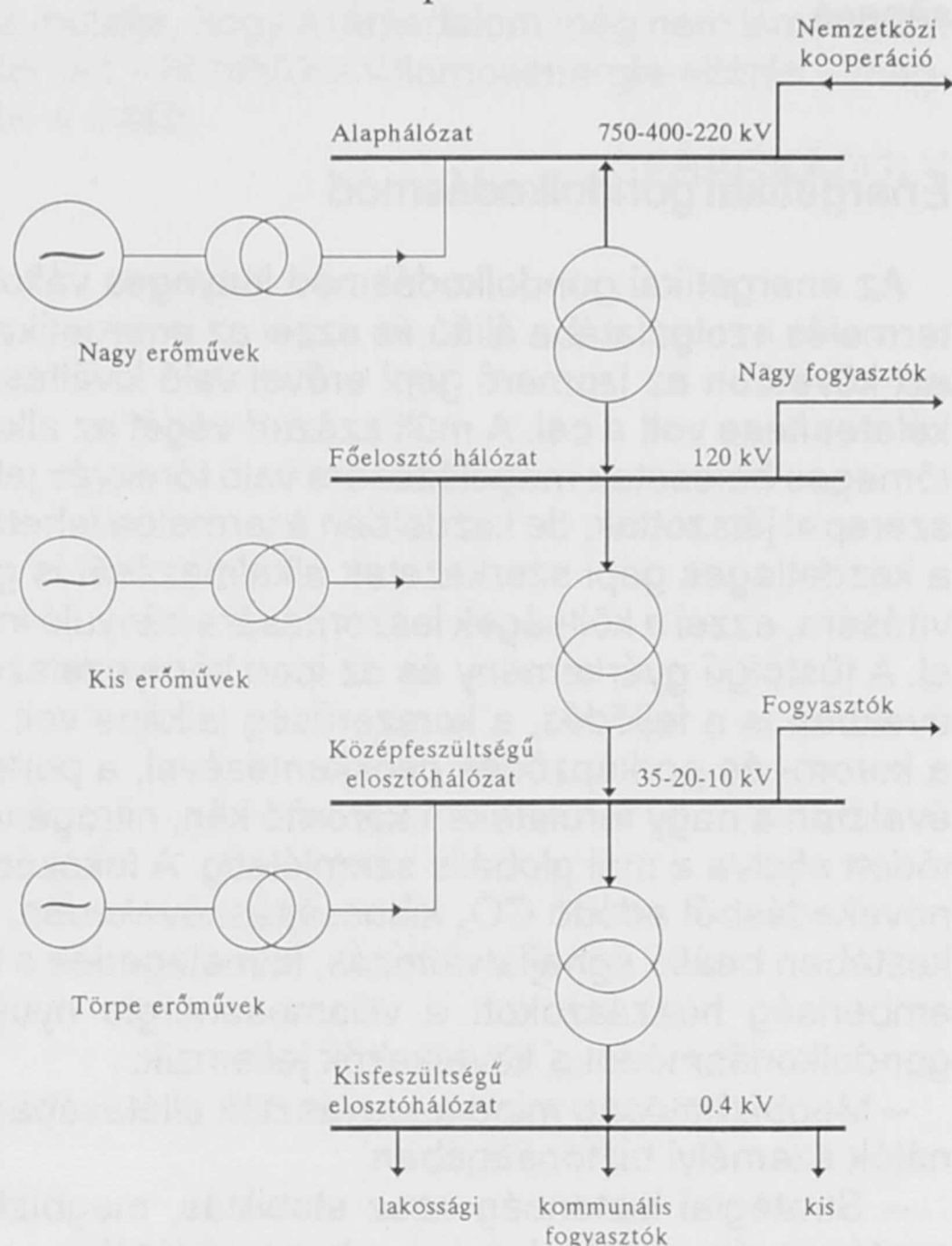
jobban kiütköztek. A célszerű feszültséglépcsőzés megválasztása ráirányította a figyelmet a 220 és 400 kV-os szint közelségére is.

A hosszú távú fejlesztést is optimálisan szolgáló feszültségrendszer megválasztására széles körű vizsgálatok indultak, amelyek az 1:3-hoz közeli feszültséglépcsőzési arányt mutatták a legcélszerűbbnek. Kitűnt, hogy a 120 kV és a 35 kV közti arány megfelelő ugyan, de a 220 kV és a 120 kV közötti, továbbá a 35 kV és a 20 kV közötti arány lényegesen eltér az optimumtól. E kérdés rendezésének első lépéseként tisztázásra került, hogy a 120 kV-ról közvetlenül a 35 kV-nál kisebb feszültségszintre a transzformáció műszakilag jól megoldható. Ezért a 120 kV-os feszültségszint fenntartását elhatározták, a 220 kV-os feszültségszint távlati szerepét felülvizsgálták. Bár ebben az időszakban a 400 kV-os hálózat elemei még drágák voltak, de a modellvizsgálatok szerint a 400/120/20 kV-os struktúrára való áttérés a távlatilag gazdaságos megoldás. Döntés született az országos alaphálózat 400 kV-os szinten történő kiépítésére az-
al, hogy a már meglévő 220 kV-os hálózatelemek az eredeti feszültségszinten üzemeljenek tovább, bővítésére csak elkerülhetetlen esetekben kerüljön sor és hosszú távon a fokozatos megszüntetése a cél. Az első 400 kV-os vezeték 1969-ben a volt Szovjetunióból származó villamosenergia-import biztosítására Munkács-Göd között helyezték üzembe. A 400 kV-os alaphálózat kiépítés illeszkedik a környező országok hasonló elhatározásaihoz is. Ma már Európában mindenütt ilyen feszültségszintű hálózatok létesülnek, amely lényegesen segíti a szomszédos országok együttműködését is.

A korábbi Szovjetunióból a KGST országok felé irányuló 750 kV-os rendszer kiépítését tervezték. Ez az import növelését, valamint a nagyobb rendszerből származó közös előnyök kihasználását tette volna lehetővé. A távvezeték-rendszer első elemeként 1978-ban üzembe lépett a Zapadnopukrainszkaja-Albertirsa közötti 750 kV-os távvezeték. E távvezeték az albertirsai 750/400 kV-os állomással kapcsolódik a magyar és szlovák alaphálózathoz. A vezetékrendszer többi eleme a KGST felbomlása miatt nem került megépítésre.

A magyar villamosenergia-rendszernek valamennyi szomszédos országgal kapcsolata van, a kapcsolattartás jellegét alapvetően az határozza meg, hogy Magyarország jelenleg az egykori KGST országok egyesített villamosenergia-rendszerének tagjaként azal szinkron üzemel. A nyugat-európai országok villamosenergia-rendszerének egyesüléséhez, az UCPTÉ-hez tartozó országokkal (Ausztria, volt Jugoszlávia) az együttműködés évtizedeken át sziget vagy irány üzemben volt az eltérő szinkron frekvencia miatt. Ezt jelentősen javította a közelmúltban üzembe helyezett Győr-Bécs 400 kV-os távvezeték és a hozzá kapcsolódó 600 MW kapacitású egyenáramú betét. Az egyenáramú betét a különböző frekvenciával üzemelő váltakozó áramú hálózatok együttműködését biztosítja. A korábbi nagyarányú importnak megfelelően a legerősebb, bár jelenleg kihasználatlan a rendszer keleti irányú összeköttetése (egy db 750, egy db 400 kV-os,

Az erőművek-hálózatok-fogyasztók kapcsolata



6. ábra

és 2 db 220 kV-os távvezeték). A továbbiakban újabb kapcsolatok kiépítését tervezzük északi, valamint dél-nyugati irányban. Ezt a kelet-európai országok UCPTÉ rendszerhez való csatlakozása, a keresztirányú energiatranszmisszió biztonságának növelése teszi szükségessé.

Energetikai gondolkodásmód

Az energetikai gondolkodásmód lényeges változásokon ment át. A gőzgépet az ipari termelés szolgálatába állító és ezzel az energetika alapjait megteremtő Watt korában és ezt követően az izomerő gépi erővel való kiváltása, az alkalmazás, ennek technikai tökéletesítése volt a cél. A múlt század végét az alkalmazás biztonságának a növelése, a tömeges balesetek megelőzésére való törekvés jellemezte. A költségek mindig lényeges szerepet játszottak, de kezdetben a termelési lehetőség bővülése, az ebből eredő haszon a kezdetleges gépi szerkezetek alkalmazását is gazdaságossá tette. Így a hatásfok javítására, ezzel a költségek leszorítására irányuló intenzív munka csak a században indult el. A füstölő gyárkémény és az ipari környezetszennyezés sok helyen még az ötvenes években is a fejlődés, a korszerűség jelképe volt. A környezetvédelem először helyileg a korom- és porképződés csökkentésével, a porleválasztással indult, majd a hetvenes években a nagy területeken károsító kén, nitrogénoxid kibocsátás mérséklésével folytatódott eljutva a mai globális szemléletig. A fokozódó energiatranszmisszióból, népességnövekedésből adódó CO₂ kibocsátásnövekedés, az esőerdők kiirtása az ennek következtében beálló éghajlatváltozás, felmelegedés a földi életet veszélyezteti, miközben az emberiség hozzácsokkolt a villamosenergia nyújtotta előnyökhöz. A mai energetikai gondolkodásmódot a következők jellemzik:

- Megbízhatóság mind a fogyasztók ellátásában, mind az üzemi személyzet, felhasználók személyi biztonságában.
 - Stratégiai biztonság azaz stabilitás, megbízhatóság még rendkívüli körülmények esetén is, és ennek elvárása a beszállítóktól is.
 - Környezet minimális szennyezése, ehhez a legjobb hatásfokra, legkedvezőbb tüzelőanyagstruktúrára, a kor technikai színvonalának megfelelő technológiai berendezésekre, megújuló energiaforrások hasznosítására való törekvés.
 - Globális mind a tüzelőanyagstruktúra, mind a nemzetközi kapcsolatok, együttműködés tekintetében.
 - Hosszútávú a stratégiai, befektetési biztonság, a minimális rendszerszintű és fogyasztói költségek érdekében.
 - Nyitott a berendezések működési biztonságának, környezetkárosításának, költségeinek bemutatására, a társadalommal, közhatalommal való együttműködésre, utóbbiakat aktívan előmozdítja (PR tevékenység).
 - Hazai ipar támogatása azonos műszaki és gazdasági feltételek esetén.
 - Gazdasági és politikai stabilitás elősegítése a megbízhatósággal, kiszámíthatósággal, hosszútávú szemlélettel.
 - A helyileg előnyös megoldások elfogadása, támogatása, integrálása, versenytesztelése, központosítás csak a rendszer működéséhez, működtetéséhez, a minimális költségek eléréséhez szükséges mértékben.
- A villamosenergia-rendszer irányítói és dolgozói az előbbiek megvalósítására törek-szenek. Ugyanakkor a társadalom tagjainak is fel kell ismerniük és el kell fogadniuk, hogy a villamosenergia-rendszer a fogyasztók érdekében van, az egyes embereket közvetlenül és közvetetten érintő hatásokkal. Felelősek vagyunk
- nemcsak az egyénekért, hanem a társadalomért, nemcsak a jelenlegi, hanem a jövőbeli generációkért,
 - a kockázatokért, de nemcsak az energiaszolgáltatás hanem az energiakimaradás, hiány kockázataiért is,
 - a gazdasági hatásokért, nemcsak az iparág által közvetlenül vagy közvetetten foglalkoztatott munkavállalókon, felhasznált termékeken keresztül, hanem a villamosenergia előállítás költségekkel a társadalom gazdasági teljesítőképeségét befolyásolva is.

Ezek ismeretében megdöbbentő, hogy az új Nemzeti Alaptanterv Tantervi alapelvei között az energiatermelés, energiahordozó anyagok hasznosítása, gazdaságos és környezetkímélő felhasználása csak a technikai ismeretek kultúrtörténeti és gazdaságtörténeti vonatkozásaiban szerepel. Ez mutatja, hogy a társadalom még nem ismerte fel, hogy az emberiség jövője az energiakérdés – közöttük a villamosenergia-ellátás – megbízható és környezetbarát megoldásán is múlik.

GERSE KÁROLY

A vizuális nevelés új könyvei

Baktay Patricia és *Koltai Magda*, az ismert szerzőpáros új kötettel jelentkezett. *Kézműveskönyv* a címe a kiadványnak, mely tanterv és útmutató egyben általános és középiskolák tanórai vagy tanórán kívüli kézműves foglalkoztatásához, készségfejlesztéséhez. A szerzők bizonyára azzal a meggyőződéssel dolgoztak – előre –, hogy lesz olyan NAT, melynek követelményeibe belefér az a tudás- és képességegyüttes, amit a szépnevű tantárgy, tárgyak, az esztétikum és a kreatív cselekvés együttese kifejez. Kiadta a *Tárogató Kiadó*.

Ugyancsak a *Tárogató Kiadónál* jelent meg a másik kötet is. A *PSZM Projekt* támogatásával kiadott könyv szerzője *Várady Balázs*. Címe: *Tervezet a vizuális nyelvtanításhoz*. A bőségesen illusztrált kötet alsó tagozatos rajz irányultságú osztályok számára kikísérletezett metodikát mutat be. (A kísérlet helyszíne a *Pécsi Apáczai Nevelési Központ* volt.) Az alternatív tananyagfelfogás a modern vizuális nevelési megközelítések tradícióihoz igazodik, a szerző hangsúlyozza, hogy követése éppenséggel nem kíván különleges tanulói képességeket. A lényeg a munka címében rejlik, „vizuális nyelvtan” birtokosává teszi a tanulót a bemutatott feladatsor, a fejlett vizuális „anyanyelvhasználat” az alapja minden későbbi művészettel összefüggő kapcsolatteremtésnek.

Legendaoszlató és legendateremtő kötetek

– Salgótarjánt – a rosszhírű „kenyeretlen Tarjánt” – a háborúk és békék XX. századi hullámai emelték a közfigyelem érdeklődésébe. A hegyek közé szorult ipartelep legújabbkori történelme aztán ennek megfelelően bő okot adott megannyi „pozitív” és „negatív” (ki honnan nézte) legenda keletkezésére. Rákosi Mátyás, mint hős hadvezér 1919-ben, bányászstrájkok és lázadások, földetért és ködbetűnt partizánok, gyilkos sortűz '56-ban, de még a konszolidáció, a modernizáció jelképévé vált építészeti innováció, a városközpont is túlnőtt az adott esemény jelentőségén a hazai köztudatban, megosztván indulatot, érzelmeket. (Hogy mindezt hogyan élték meg a hirtelen fejlődő – hirtelen megtorpanó város lakói? Hogy éltek, élnek ennyi legenda terhe alatt? Erről őket kellene megkérdezni.) Mindenesetre *Horváth István* Történelmi tükör-

cserepek címmel adta ki esszé- és tanulmánykötetét Salgótarján 1918 és 1968 közötti életéből. A 250 oldalas könyvet a helyi *Mikszáth Kiadó* adta ki. A szerző mindezen „legendáknak” ered nyomába, s korrekt, a tényeket faggató, felsoroló, az érzelmeket, indulatokat az elemzéssel, jó adatolással felcserélő módszerrel tárja kutatásának eredményeit az olvasó elé. Jó „történelmi lecke”. A módszereket illetően is.

– *Papp Gábor* írásai, előadásai, könyvei legendás módon váltak népszerűvé a magyarság kulturális sorskérdései iránt érdeklődő generációk körében, rendszeralkotó, megannyi új gondolati elemet vizsgálódásának tárgykörébe vonó előadásain nőtt fel az „újfolklorizmus nomád nemzedéke”, s tátott szájjal hallgatták azok is, akik kételkedtek a folklorisztikus és asztrológikus jelenségek nagy összefüggéseiben. *Papp Gábor* jelen van a művészetről, kultúráról szóló hazai közgondolkodásban. *Varázstükör* elnevezés alatt végre sorozatban jelennek meg kultúrhistoriai fejtegetései. *Jó pásztorok hagyatéka* címmel a magyar népművészetről ad sajátos értelmezésének megfelelő összefoglalást, *A napút festője* címen *Csontváry*-kutatásait foglalja össze. Előrejelzések szerint a sorozat a magyar kultúra további nagy monumentumait állítja majd „varázslatos tükre” elé.

A bábjátékos mozgalom jövője

Az *UNIMA*, a *Nemzetközi Bábművész Szövetség Magyar Központja* közgyűlésén több fontos eseményről határozott. 1994 őszén elméleti konferenciára kerül sor a bábjáték pedagógiai és pszichológiai szerepéről.

Az őszi *III. Kolibri Nemzetközi Utcai Bábjátékos Fesztivált* 1995 márciusában Kecskeméten követi a *Magyarországi Bábszínházak III. Találkozója*, 1995 júniusában Pécsen tizedik alkalommal rendezik a *Felnőtt Bábfesztivált* (szintén nemzetközi mezőnyel), 1995 augusztusában a *Kolibri*-sek újra megrendezik nemzetközi utcai bábjátékos fesztiváljukat.

Az Expo évében a nemzetközi szervezet kongresszusát és világfesztiválját rendezzi a magyar fővárosban. A világfesztiválra 25 együttest várnak. A tervek szerint az Expóval összefüggő rendezvény mellett a vendégek részt vesznek a sárospataki *III. Zsákomban a bábom* elnevezésű fesztiválon is, további 6 Pest környéki város ad lehetőséget fellépésekre majd.

Az *UNIMA Magyar Központjának* címe: Budapest VI., *Andrássy u. 69.*

Lapvég

Érettségiznek a diákok. Ülnek megszeppenve a nagy kamaszok, akarom mondani a komor felnőttek, akiket még pár órára a padba kényszerít a kíméletlen sors. Sápadtak, álmosak, fáradtak, kedvetlenek. Rágják a tolluk végét, tintás kezüket beletörlik a fehér blúzokba. A fekete szoknyába véletlenül sem – az olyan kézenfekvő lenne.

Az elnök, ki előbb a nagy pillanatról, a sorsról és a múltról beszélt, most álmosan simogatja a szakállát, a térképeket bámulja, a csontvázat és a kitakart izomzatú embermakettet szemközt. A tanárok fűrkészik leendő áldozataikat, ez-az eszükbe jut, volt, nem volt, történt, nem történt meg. Az fog lezajlani, ami mindig, a diák felel, a tanár kérdez, néha a saját kérdését megválaszolni kénytelen, osztályoz, dühöng, mosolyog.

Csak az eleje ne lenne olyan nehéz – a tanárnak! Amikor az igazgatói szobából elindul az a pár ember, aki majd az akciót lefolytatja. Némán halad a pár felnőtt ember, az a pár beavatott, aki. Óhatatlanul a gyermekkori disznóvágások jutnak az eszembe. Az ólban vár az állat, mi bent ülünk, akik majd az akciót lefolytatjuk, a fűtött konyhában, pálinkát iszunk és forraltbort iszunk és vicceket mesélünk egymásnak, míg a sarokban egymás mellé fekszenek a különböző méretű, fényes kések. Mi tudjuk, hogy le fogjuk bírni az állatokat, mert mi erősek vagyunk, és magabiztosak is, mert nekünk van kiosztva a szerep.

És csak megy a pár ember, mert nekik is ki van a szerep osztva. Férfiasan, majdnem peckesen. Az áldozat pedig egy teremben vár, némán, elmerülten.

Meg még a kivégzőosztag jár a fejemben ilyenkor. A néhány ember, akinek az a dolga, hogy végezzen az arra kijelölt személyekkel. Így vagy úgy. Függetlenül attól, ártatlanok-e, vagy bűnösök. Magabiztosan, ahogy kell, élve a kapott hatalommal. A tudás is hatalom, ugye?

Úlnek a diákok, sorsukra várva, szomorkásan, magányosan ülnek. Szemben velük az osztag, a böllérhad, hívjuk őket eufemisztikusan tanároknak. Érettségi vizsga. S felhangzik az elkerülhetetlen, rettenetes mondat: Kérem, az első jelölt kezdje meg a feleletét!

ZALÁN TIBOR

Körmös

A település, ahol élek, afféle kisváros: mindenki ismer mindenkit, bárki láthatja, miként cseperednek a váralji gyerekek, nőnek a fruskák, rokkannak az öregek. Hát persze, hogy azt is látjuk, miként szaporodnak hirtelenjében a helyi szakemberek. Az a tanárkolléga, aki négy éve tanít, de előtte egy megye kultúrájára hasalt rá, előrukkolt fantasztikus felkészültségével, s akadnak olyanok, akik hallgatnak rá. A másik egyre több helyi drámát ír, magyartanár létére nem ismeri és nem olvassa a kortársi irodalmat, de új szakmai babérokért harcol – a szakma térfelén kívül.

Kisvárosunk látott már máskor is ilyesmiket. A gyerekek, mindenek ellenére, nőnek, a fruskáknak is nagyobb lesz időközben a szájuk. Közben néhány öreg tanár is megrokkban, és hallani se akarnak, nem mintha tudnának jobbat javasolni helyettük, a helyi szakemberekről.

Géni János