

A programozott oktatásról

III. rész

A HAGYOMÁNYOS ÉS A PROGRAMOZOTT OKTATÁS EGYÜTTES ALKALMAZÁSA HATÉKONYABB A HAGYOMÁNYOS OKTATÁSNÁL!

A programozott oktatás bevezetése csak akkor indokolt, ha mind oktatási, mind nevelési vonatkozásban hatékonyabb a hagyományos oktatásnál.

A hagyományos és a programozott oktatás összehasonlítása nem könnyű feladat. Egy üzemben az új gépre való áttérés gazdaságossága azonnal felmérhető a gép termelékenysége alapján. Az oktatási folyamatban a felmérés sokkal bonyolultabb. Sok szempontot kell figyelembe vennünk, amelyek teljesítése közelíti csak meg a reális felmérést.

A programozott anyag kipróbálását egyesek több, néha 5–10 osztályban egyszerre beindítják. Ennek vannak előnyei, de hátrányai is. Véleményem, hogy az első évben célszerűbb csupán egy-két osztályra szorítkozni a kísérlettel. Ugyanis csak ebben az esetben biztosítható, hogy a programozó lehetőség szerint személyesen jelen legyen az órákon, és így a program tanulói feldolgozása során szerzett tapasztalatokat a program átdolgozásakor hasznosítsa. Meggyőződésem, hogy jónak nevezhető program csak hosszabb, több évi kísérleti kipróbálás után lesz csak „nyomdakész”.

Az összehasonlítás hagyományos tanítással dolgozó kontroll osztályokkal történik. Az is igen lényeges, hogy a kísérleti és a kontroll osztályok tanulmányi szintje ne térjen el sokban egymástól. Az is igen lényeges a felmérés szempontjából, hogy a kísérleti és a kontroll osztályokban tanító tanár szakmai tudása, oktatási, nevelési gyakorlata sok eltérést ne mutasson.

E problémák megoldásánál a következőként jártam el.

a) Most, az első évi osztálykeretben történő kipróbálásnál egy kísérleti és egy kontroll osztályt állítottam be.

b) A három kísérleti program közül egynél biztosítottam, hogy a kontroll és a kísérleti osztály ugyanazon tanár kezében legyen.

c) A kísérleti osztályokat úgy választottam ki, hogy tanulmányi eredményben gyengébbek legyenek a hagyományosan tanított kontroll osztályoknál.

A kiválasztott osztályok tanulóiban (a főiskola gyakorlóiskolájának osztályairól van szó) — mind a kísérleti, mind a kontroll osztályok tanulóiban — tudatosítottuk a kísérlet lényegét, annak fontosságát. Az előzetes és utólagos felmérés szükségességéről is tájékoztattuk a tanulókat. Természetesen a programozott oktatásban részesülő tanulókat gondosabban tájékoztattuk. Ezek a programozott oktatás céljáról, a programozott órák menetéről a következő felvilágosítást kapták.

1. Az ismertetés vázlatja.

A programozott oktatás célja:

1. A munka, a termelés minden területén megindult a termelékenységi harc. Ugyanazon idő alatt többet, jobbat termelni! A tanulásra is ez áll!

2. Sok az olyan tanuló, akik az osztályteremben csak „átülik” az órákat anélkül, hogy a tanulásba a tanár minden igyekezete ellenére bekapcsolódnának, az oktatás folyamán gondolkodnának.

3. A tanulók egy tekintélyes része csak otthon érti meg és tanulja meg az anyagot, az iskolában erre nem is törekszik.

4. A hagyományos tanítás mellett az erős közepesre tervezzük az órákat. Így az órákon a gyenge, a lusta tanulók nem mindig értik meg és sajátítják el a tanítás anyagát, a jóképességű tanulók pedig unatkoznak, energiájukat, tudásukat nem használják ki eléggé.

Ezért próbálkozunk ezzel az új eljárással, mellyel célunk:

a) a tanítás anyagának órán való megértése, a bukás, a sok elégtelen felszámolása;
b) a jóképességűek tudásának az eddiginél sokkal magasabb szintre emelése;
c) lehetőség szerint annak biztosítása, hogy már az iskolában megtanulják a tanulók az anyagot. Ne csak megértsék, hanem már a jártasság, készség fokáig is eljussanak a tanítási órában. Otthoni munkára csupán egész kevés gyakorlásra szoruló ismeret maradjon. (Ezen utóbbira a jelenlegi tanterv és a kontroll osztályok miatt a kísérletben még szükség volt.)

A programozott órák menetéről:

1. Ismertettük a tanulókkal, hogy a most következő órákon eltérünk az eddig megszokott órák menetétől.

A következő óra elején még a szokott módon indulunk, azonban az óra első harmadától és a következő órákon önállóan fognak dolgozni. Mindenki a tanulásának, előző ismereteinek megfelelő ütemben haladhat. Lesz, aki hamarabb és több anyagot tud elvégezni, és lesz aki lassabban halad és kevesebb anyagot végez el.

Egy a fontos, hogy mindenki lelkesedéssel kapcsolódjék be ebbe az új tanulási eljárásba. Itt mindenki magának tanul!

2. Ismertettük a sokszorosított anyag felhasználását, a tanulás módját.

a) Felhívtuk figyelmüket a megtanulandó anyagra, melyet oldalt vonallal jelöltünk meg.

b) Felhívtuk figyelmüket az ugrási lehetőségekre, melyek biztosítják a gyorsabb haladást. Aki azonban úgy érzi, hogy számára nehezebben megy a válaszadás, a válaszokban több helyen hibát követ el, az ne ugorjon át a jelzett lépéseken, hanem oldja meg azokat mind.

c) Nyomatékosan rámutattunk, hogy a most következő tanulás minden lépésének, minden gondolatának helyességét ellenőrizni tudja. A „Megoldásokban”, vagy a következő lépéseknél az egyes lépésekre adott helyes vagy helytelen válaszárról azonnal meggyőződhet. A válaszokat a „Megoldásokban” *csak akkor szabad meg néznie, ha feleletét a kérdésre már megadta.*

d) Ismertettük, melyek azok a lépések, melyeket az iskolában kell feldolgozniok, és melyek az otthon megoldásra váró lépések. (Hf jelölés.)

e) A tartalék lépések megoldását azoknak ajánljuk, akik jobb eredményt szeretnének elérni, többet szeretnének tudni és az órákon gyorsabban dolgoznak. (T jelölés.)

f) Tájékoztattuk a tanulókat a tanár szerepéről, biztatást adtunk, hogy elakadás esetén forduljanak bizalommal hozzánk. Ez igen fontos, mert csak ezen az úton tudunk a programon javítani, azt egyre tökéletesebbé tenni.

g) Végül néhány lelkesítő mondattal hívtuk fel a figyelmüket a kísérlet fontosságára, a lelkes munkára, a programozott tanulást követő felmérésre.

2. Felmérés az előző téma anyagából

A felmérésre a programozott tanulást megelőző óra végén került sor.

Cél: A programozott anyaggal oktatótt osztály és a kontroll osztály tudásszintjének összehasonlítása a programozás előtt.

Anyag: „A testek tulajdonságai és egymásra hatásuk” témaköréből súlyponti kérdések.

Módszer: Írásban, kérdések alapján.

Felmérés: Hibapontok összegezésével.

Fontos kíváncsóság a felmérésnél a tanulói átvételek megakadályozása.

Kérdések:

1. a) Egy szilárd test térfogatát mérőhengerrel hogyan méri meg?
b) Mi a térfogat jele?
c) $56,5 \text{ dm}^3 = \dots \text{ cm}^3$
2. a) Mit nevezünk tömegnek?
b) Sorold fel a tömeg mértékegységeit!
c) $5,6 \text{ kg} = \dots \text{ g}$ $4 \text{ t} = \dots \text{ kg}$ $5600 \text{ g} = \dots \text{ kg}$
3. Magyarázd meg a rakéták felemelkedését!
4. a) Mi a nehézségi erő?
b) Mik a súly mértékegységei?
c) $5500 \text{ pond} = \dots \text{ kp}$
5. Egy orvosságos üvegbe 75 pond vizet tudunk önteni. Hány cm^3 a térfogata?
6. Mennyi a súlyod a Földön?

A Holdon kb. mennyi lenne a súlyod?

A felmérés hibapontozásos alapon a jó megoldások százalékos kifejezésében történt. A hibátlan megoldás 100%-ot, a félig jó megoldás (pl. jó megoldási terv, de számolási hiba) 50%-ot, a tájékozottságot mutató, de komolyabb hibába eső válasz 25%-ot, az elfogadhatatlan nulla %-ot kapott.

Ilyen értékelés alapján az előzetes felmérés eredménye a következő:

	Hagyományos	Majd programozott
oktatással menő osztályokban		
1. kérdéscsoport %/o-os teljesítménye	68,5%/o	62,3%/o
2. " " "	68,1	63,3
3. " " "	41,2	38
4. " " "	74,5	66
5. " " "	80,5	29
6. " " "	66	31,8
Átlagos teljesítmény	$398,8\%/o : 6 = 66,4\%/o$	$290,4\%/o : 6 = 48,4\%/o$

Az előzetes felmérésből látható, hogy a két osztály közül a programozott anyaggal oktatásra kerülő osztály 18%-kal kisebb teljesítményt mutatott fel. (Fiú-osztály, kisebb a szorgalom, sok a felületességi hiba pl. kg, kp, dm^2 , dm^3 összekeverése, stb.)

3. A kísérlet alatti tapasztalatok

A kísérlet jó előkészítése után a tanulók nagy ambícióval láttak az önálló tanuláshoz. Jellemzőként megemlítem, hogy az első óra végén a következő volt a szóródás a feldolgozott stepek körében.

A tanulók 10 óra 22 perckor láttak hozzá a fajsúlyfogalom hagyományos úton, kísérlettel történő kialakítása után a programozott anyag tanulásához.

10 óra 27 perckor	Iglói	16. lépésnél tartott
	Horváth	7. „ „
	Romcsek	5. „ „
10 „ 45 „	Iglói	28. „ „
	Szűcs	28. „ „
	Romcsek	18. „ „
	Rónai	10. „ „

Jellemző a haladás egyéni ütemére, hogy volt tanuló, aki két és fél óra alatt elvégezte a 4 órára programozott anyagot.

A fajsúllyal kapcsolatos témakör programozása során, mely két heti anyag programozását ölelte fel, a következő tapasztalatokat szereztem.

a) Az új tanulási formát a tanulók szinte kivétel nélkül megkedvelték. Kedvező volt számukra, hogy egyéniségüknek, adottságaiknak megfelelő tanulási ütemben haladhattak. Kedvező volt számukra az is, hogy a tanulási folyamat ideje legtöbbjüknél csaknem kizárólag az órára összpontosult.

Ennek ellenére mégis az a tapasztalatom, hogy a 12 éves tanulók egy része nem képes teljes egészében több órán át önálló tanulásra. Bármennyire is sokszorosán átgondolt, előzetesen kipróbált volt a program, a tanulók egyike-másika hibázott a kérdésekre adott válaszában. Ezek a hibák a program tökéletesítésével sem küszöbölhetők ki, miután életkori sajátosságból, a tanulók figyelmetlenségéből származó hibák voltak.

b) Éppen ezért az ilyen korú tanulóknál a kísérleti eredmény alapján, melyek szerint a későbbi órákat levezettük, célszerű a következőként eljárni.

1. Az óra kezdetén 3–6 percig — ez a maximumot jelenti! — hagyományos módon kérdésekkel, tanári közreműködéssel tekintsük át az előző óra anyagának programozott tanítása során szerzett tapasztalatokat. Elsősorban a tanulás közben elkövetett hibákat, az anyag lényeges részeit, lényegbevágó elemeit. Majd mutassunk rá a soron következő óra anyagának kiemelkedő mozzanataira. Ne jelentsen ez azonban részletes magyarázatot, csupán az önálló tanulási folyamat elindítását, a bekövetkező hibák előzetes megszüntetését.

2. Az óra végén ugyancsak 3–5 percben hagyományos eljárással, tanári vezetéssel értékeljük az óra tanulságait, értékeljük az osztály munkáját, világítsuk meg a programozott tanulás alatt kiugrott problémáit. Így az egész osztály számára hasznosítsuk a felmerült kérdéseket.

Tapasztalatom szerint ezzel az eljárással a programozott oktatás csak nyer!

4. Felmérés a programmal oktatott osztály és a kontroll osztály számára

A felmérésre a programozott tanulás befejeztét követő óra elején került sor.

Cél: A programozott anyaggal oktatott osztály és a hagyományos módon tanított osztály (kontroll osztály) tudásszintjének összehasonlítása.

Az összehasonlítás után a programozott tanítás elemzése, értékelése, általánosítások levonása.

- Anyag:** A fajsúlyfogalom, a fajsúlytábla használata, a súlyszámítás, a fajsúlyszámítás.
- Módszer:** Írásban, kérdések alapján.
Fontos kíváncságot, hogy az egymástól való tanulói átvételt megakadályozzuk.
- Felmérés:** Értékelés hibapontok összegezésével a jó megoldások százalékos kifejezésében.
Jártassági, készségi szint összehasonlítása.
Idő hasznosítása.
Tanulmányi eredmény alapján a tanulók megvizsgálása.
Végső konklúzió levonása.

Kérdések:

A kérdéseket a programmal együtt nem adtam át a kísérletet levezető szakvezető tanároknak, hogy a kontroll osztály és a programozott anyaggal haladó osztály tanárait ne inspirálja a vizsgált irányban.

A kérdések között szerepeltek:

fogalmi jellegű kérdések;

mértékegységre vonatkozó ismeretek;

a tanulók gondolkodókészségét felmérő kérdések;

a feladatmegoldásban elért jártassági szintet tükröző számításos feladatok.

1. Mit jelent, hogy a tölgyfa fajsúlya 0,8 pond ?

2. Mik a fajsúly mértékegységei?

3. Fejezd ki a vas fajsúlyát pond , kp -ben!

cm³

cm³

dm³

4. Sorolj fel néhány anyag fajsúlyát! (Öt helyes adat a kívánt.)

5. Mennyi a súlya annak a betontömbnek, melynek térfogata 410 dm³? A beton fajsúlya 2,2 kp

dm³

6. 21 liter olaj súlya 17,85 kp. Mennyi az olaj fajsúlya?

Az értékelés az indulási szakasz felmérésének megfelelően hibapontok alapján százalékosan kifejezve történt.

A programozott anyag tanítása után a felmérés eredménye a következő:

	Hagyományos	Programozott
	oktatás mellett	
Első kérdés %-os teljesítménye	62,1%	58,1%
2. „ „ „	70,4	88,9
3. „ „ „	84	85,2
4. „ „ „	73,3	84,7
5. „ „ „	51,4	78,8
6. „ „ „	52,1	54,7
Átlagos teljesítmény	393,3:6 = =65,5%	451,0:6 = =75,1%

A felmérés közel 10%-kal (pontosan 9,6%-kal) jobb eredményt hozott a programozott anyaggal oktatott osztály számára, annak ellenére, hogy az előzetes felmérésnél 18%-kal kisebb teljesítményt mutattak.

Az eredmény kétségtelen a hagyományos és a programozott oktatás együttes alkalmazásának a sikerét igazolja. A felmérésből a százalékos teljesítményen túl igen sok hasznos következtetés vonható le. Csak néhány szembeötlőbb eredmény:

1. Nincs lényeges különbség a két osztály között az első kérdésnél, mivel mindkettőben ugyanazon tanár által hagyományos módon tanított ismeretről, a fajsúlyfogalomról van szó. A gyengébb fiúosztály az előzetes felméréshez hasonlóan itt is gyengébbnek bizonyult. (62,1%, illetve 58,1%.)

2. Van már különbség a programozott oktatás lényegét jobban kiemelő, több gyakorlást biztosító mértékegységeknél (70,4% helyett 88, 9%), ahol közel 19%-os az előny a programozott oktatás számára.

Hasonló a helyzet (közel 12%-os az előny) a fontosabb anyagok fajsúlyának megjegyzését kívánó feladatnál.

3. Különösen kiugrik a programozás előnye a gondolkodást kívánó, logikai igényű számításhoz feladatok önálló megoldásánál. A programozott oktatás igazi előnyei itt mutatkoztak meg. Az 51,4% és a 78,8% közötti teljesítménykülönbséget, a 27,4% előny, itt kiugróan bizonyíték.

Ebből az egy kísérletből és felmérésből is már világos, hogy a fizikában elsősorban a feladatmegoldást kívánó témakörök azok, melyek programozott oktatása lényeges hatékonysági emelkedést jelent.

A másik két témakör — a munka és a teljesítmény, majd a hőterjedés — programozott tanításnál jobb végső összesített eredményekhez jutottam. 18%, illetve 22%-os eredmények a programozott oktatás számára. A jobb eredmények annak tulajdoníthatók, hogy leányosztályról van szó, továbbá egy évvel magasabb korosztályú tanulókról, akiknél a programozott oktatás előnyei jobban érvényesülnek. Az is lényeges, hogy ez az osztály a hőterjedés témakör program alapján való tanulásakor már bizonyos rutinnal rendelkezett. Két témakör programozott tanulásán estek ugyanis át. Az új óratispusok — amikor ugyanis az óra elején hagyományosan vezetjük le az új fogalmakat, majd program alapján a tanulók önállóan erősítik, rögzítik, alkalmazzák azt — kerekén 20%-os eredményhez vezettek.

Végül a programozottan tanított anyag hatásfokának megállapításánál érdekelt az a kérdés, hogy utólagosan, az idő múlásával megmarad-e a programozottan tanított anyag jobb hatásfoka, másként — tartósabb ismeretek adására alkalmas-e? Ezért felmérést végeztem az év végi ismétlés kapcsán az annak idején programozottan tanított anyag és egy hasonló témakör hagyományosan tanított anyaga között. Ebben a felmérésben elsősorban a gondolkodás útján hagyományos és programozott módon feldolgozott úgynevezett *gondolkodtató fizikai kérdéseknél* végeztem az összehasonlítást, melyekkel annak idején mindkét oktatásnál foglalkoztak.

A felmérést ugyanazon osztályban végeztem.

A négy-négy gondolkodtató kérdés eredménye a következő:

	Hagyományos	Programozott
	oktatás mellett	
Első kérdés %-os teljesítménye	64,3%	90 %
2. „ „ „	76,8	98,4
3. „ „ „	75	96,4
4. „ „ „	58,3	83,4
Átlagos teljesítmény	$274,4\%/4 = 68,6\%$	$368,3\%/4 = 92,1\%$

A felmérés azt igazolja, hogy a programozottan feldolgozott anyag, mely minden tanulótól gondolkodást, a program logikai lépéseinek minden tanuló általi megjárását kívánja meg, maradandóbb ismeretet hagy hátra. Átlagosan 22,3%-kal maradandóbbnak bizonyult a programozottan feldolgozott anyag az év végi ismétlésnél.

Ez a tény is igazolja kísérletem azon célkitűzését, mely a hagyományos és a programozott oktatás összekapcsolását, egymás kiegészítését kívánta bizonyítani.

5. Mit nyerünk az új elgondolással?

A hagyományos és a programozott oktatás egybehangolására tett kísérleteink eredményei a következőkbe foglalhatók össze:

a) Termelékenyebb lesz munkánk, hatékonyabb tanítási eljárásunk! Ezt igazolják kísérleteink. A tanítás eredményessége a felmérés alapján a hagyományos tanítással folyó kontroll osztályokhoz képest az első esetben relatíve is — nem számítva az indulási 18%-os kisebb teljesítményt — közel 10%-os, a második témakörnél 18%-os, a harmadik témakörnél 22%-os eredményre vezetett. Voltak azonban olyan tanulók is, akiknél 32–38%-os emelkedés is mutatkozott.

b) A jeles és jó rendű tanulók az órán befejezték a munkát, elvégezték a hagyományos tanítás mellett otthoni munkára maradó begyakorló tanulást, elkészítették a hagyományos tanítás mellett ugyancsak otthoni munkára maradó házi feladatokat, sőt tartalék feladatokat is. Néhány eddig közepes szintet elérő, jóképességű, de lusta tanuló is felzárkózott ehhez a csoporthoz. A tanulók túlterhelése tehát ezzel az oktatási formával egyszerre felszámolódik, miután a tanulási folyamatot gondosan megszerveztük, a tanulót a tanulás folyamatában közvetlenül is érdekeltté tettük. A programozott oktatás nevelési hatása is jelentősnek mondható ebben a vonatkozásban.

c) Biztosítva van a jóképességűek maximális teljesítménye, a hagyományos tanítási szintnél magasabb szint elérése. A gyenge tanulók is azonban azzal, hogy a munka a tanítási órában számukra is „kötelező”, a tanulás folyamatában nemcsak a jó tanulók vesznek részt, átlagosan egy szinttel emelték az eddig tanulmányi eredményüket.

d) Azt tapasztaltuk, hogy a tanulók úgy érzik: ezzel az eljárással maguknak tanulnak!

e) Azzal, hogy a tanulást „segítő” alkalmazásával támogatjuk, önállóságukat, gondolkodóképességüket, tanulási kedvüket, önbizalmukat fokozzuk a tanulóknak. Azzal pedig, hogy munkájukat a helyes eredmény megtekintésével a „megoldásokban” ellenőrizni tudják, tanulási lendületük, kedvük nagy lökést kap.

6. Tanulói nyilatkozatok a programozott oktatásról a 7. osztályos kísérlet után

Végül érdemes meghallgatni a tanulói véleményeket is, melyeket a programozott tanulókkal kapcsolatban kaptak. Megemlítem, hogy a tanulók nem kérdéspontokat kaptak, hanem azt a feladatot kapták: *röviden számoljanak be a programozott anyag tanulásában szerzett tapasztalataikról.*

A feldolgozásuk során alakultak ki azok a kérdéscsoportok, amelyekbe a válaszokat besoroltam. Érdemes megfigyelni, hogy a tanulók mennyire világosan látják, milyen előnyöket rejt magában a programozott oktatás.

a) Kiemelkedő az a megállapítása a tanulók szinte mindegyikének, hogy *a programozott oktatással jobban megértik az anyagot.*

„A programozott órák sokkal jobbak, mint a többi fizika órák. Ezeken az órákon sokkal jobban megérttem az anyagot.” (2)

„Könnyebben megoldottam a feladatokat, a program alapján jobban megértettem.” (12)

„Így jobban meg tudom érteni a feladatok megoldását, és a megoldási menetet.” (18)

„Egy órán vettem csak részt. Ezen az órán sokkal könnyebben tanultam.” (19)

„Véleményem az, hogy a programozott oktatás számomra könnyebb, hamarabb megérttem.” (21)

b) Jellemző, hogy a tanulók tekintélyes része *meglátta, hogy a programozott anyagban a tanulásra kerülő ismeretek gondos szűrésen mennek át, csupán a tudomány szempontjából lényeges anyagrészek maradnak vissza.* Ez tükröződik a következő válaszokból:

„Könnyebben tanulom így az anyagot, mert csak a lényeg található a papíron.” (1)

„Nagyon könnyen lehetett tanulni, mert csak a lényeget tartalmazta a program.” (2)

„Szerintem sokkal jobb a programozott lapokról tanulni, mert azon csak a lényeg van.” (3)

„Az anyag egyszerűen, tömören, de mégis érthetően van leírva. Így sokkal könnyebb megjegyezni.” (10)

„A programozott oktatás számomra könnyebb, mert csak a lényeg van kiemelve. Így könnyebb volt számomra a tanulás.” (21)

„Az a véleményem, hogy sokkal jobb a programozott oktatás, mert abban csak a lényeg van feltüntetve, és könnyebb volt a felkészülés, könnyebben lehetett tanulni.” (22)

„Sokkal jobban megérténém a fizikát, ha ilyen órák lennének. Ez sokkal egyszerűbb és jobb, hogy csak a lényeget kell tanulni.” (26)

c) Miután a programok összeállításánál a tanulás folyamatát gondosan elemezzük, a tanulók számára ez *könnyebb tanulást eredményez.* Ezt tükrözik a tanulói válaszok is.

„Sokkal könnyebb volt így elkészülni az órára.” (3)

„Jobban fel lehetett készülni és könnyebb volt.” (5)

„Sokkal könnyebb a tanulás így, mint könyvből.” (7)

„Nekem így nagyon jók voltak a feladatok, könnyűek és hasznosak.” (26)

„Én azt a részt, amit programról tanultunk, sokkal jobban tudom, mint amit a könyvből. Már itt az iskolában mindig megtanultam a leckét, ami a következő órára volt feladva.” (9)

d) *A jártasság, a készség kialakításához is több segítséget látnak a tanulók a programozott oktatásban.*

„Szerintem nagyon hasznos, mert ezzel sokkal jobban tudtam gyakorolni a feladatok megoldását, és a dolgozat írására is jól fel tudtam készülni.” (6)

„A programozott órákon többet tudtam gyakorolni, így ezeket a példákat jobban meg tudom oldani.” (8)

„Hasznos nagyon ez a tanítási mód, mert módomban áll a feladatok gyakorlása.” (1)

e) *A program anyagának külső elhelyezése, tipográfiai megoldása, mely a tanulás lélektani folyamatát vette figyelembe — még ebben a nem tökéletes formában is! — nagyban támogatta a tanulási folyamatot.*

- „A papírról könnyebb volt tanulni.” (12)
 „A könyvben annyi a kitérés az anyagról, hogy nehéz megjegyezni.” (10)
 „Sokkal könnyebb a tanulás így, mint könyvből.” (7)

f) Megéreztek egyes tanulók a programozott oktatás differenciáltságából folyó előnyöket is, a *tanulók egyéniségének, adottságainak, tanulási ütemének figyelembe vételét is.*

- „Mindenki annyi feladatot old meg, amennyit tud.” (7)
 „A véleményem az, hogy nagyon jó, mert több feladatot tudtam megoldani, mint a rendes órákon.” (13)

g) A programozott oktatás egyik igen lényeges vonását, azt, hogy *minden tanuló-tól munkát, az egész közösség aktivitását kívánja meg, a következő válasz tükrözi.*

- „Így az órán nemcsak a jó tanulók dolgoznak, hanem a rosszabbak is.” (5)
 b) Az új tanulási forma *érdeklődést váltott ki a tanulóknál.*
 „Így sokkal érdekesebb volt a tanulás.” (1)
 „Így az óra érdekesebb volt.” (4)
 „Nekem nagyon tetszett.” (7)
 „Tetszett nekem a programozott oktatás.” (12)
 „Tetszett az ilyen formájú óra.” (16)
 „Szeretem az ilyen órákat.” (9)

Sokan szeretnék, ha megismétlődne.

- „Mindenesetre nagyon érdekes volt, szeretném, ha máskor is lenne ilyen.” (24)
 „Sokkal jobban szeretném, ha ilyen órák lennének. Sokkal jobb az ilyen fizika óra.” (26)
 „Szeretném, ha még lenne ilyen óránk, és köszönöm a fáradalmas munkát.” (16)
 „Szeretném, ha több ilyen programozott óra lenne még.” (3)

Kritikai megjegyzés is történt a tanulók részéről. A felmerült nehézségekre itt mutattak rá.

- „A programban két helyen számhiba volt, és ez zavarba hozott, hosszú ideig időztem ennél a példánál.” (8)
 „Számomra csak az a nehéz, hogy a következő órára nekem kell az összefüggő feleletet összeállítani.” (13)
 „Szerintem egy kicsit nehéz volt, mert nagyon rövid volt a magyarázat.” (17)
 „Szerintem a programozott órák igen hasznosak voltak, sok példát tudtam megoldani. De én azért, ha a tanár nő magyarázta volna el az anyagot, jobban megértettem volna.” (24)

Összefoglalva mondanivalóm: a tanulás folyamatában a legrövidebb, a leghatásosabb, a legtartósabb ismeretet adó út megkeresése hátra levő feladat. Bízunk benne, hogy a programozott oktatás, mely a tanulási tevékenység maximális irányítását kívánja megvalósítani, a tanulás folyamatát a legalaposabban vizsgálja, és megvalósítására komoly lépéseket tesz — sikerre vezet.

Veidner János
 főiskolai adjunktus

