

Megállapítások, általánosítások:

Az óra további folytatásának megfigyelése és más tárgyakkal kapcsolatban végzett óralátogatásaim adatai alapján határozottan állíthatom, hogy:

1. *Az étellel való sokoldalú és változatos kapcsolat megteremtése az iskolai oktatásban valóban serkentően hat a tanulók munkájára.*

2. Az ipari- és mezőgazdasági üzemlátogatások, tanulmányi kirándulások stb. során szerzett élményeknek és tapasztalatoknak az óra megfelelő részében való felidézése, a tapasztalatokra való helyes hivatkozás mindig fokozza a tanulók érdeklődését, figyelmét az adott ismeretanyag iránt.

3. *Az étellel való kapcsolat megvalósítása egyúttal lehetőségeket biztosít az alkotó, a termelő emberrel való kapcsolatok kiépítésére is. Ezáltal tanulóink nemcsak ismeretekben gyarapodnak, hanem élményekben is gazdagodva készülhetnek fel jövő életpályájukra.*

Irodalom

1. Tanterv és Utasítás az általános iskolák számára. Tankönyvkiadó. Bp. 1962. 411—412. és 421—422. old.
2. Zukovits Imre: Az ipari és a mezőgazdasági üzemlátogatások, mint az „életközelség” megvalósításának eszközei. Módszertani Közlemények. 1967. 7. évf. 2. sz. 114—118. old.
3. Kelemen László: A pedagógiai pszichológia alapkérdései. Tankönyvkiadó. Bp. 1967. 124. old.



BÁLINT JÓZSEF

Eger, Ho Si Minh Tanárképző Főiskola

A függvényszerű gondolkodás fejlesztése az elektromos mérőműszerek tanítása kapcsán

Az általános iskola 8. osztályában tanítjuk az áram mágneses hatásán alapuló áramerősség-mérőt és a feszültségmérőt. E műszerek szerkezete egyszerű, tanításuk nem jelent problémát. Ezzel nem is kívánunk foglalkozni ebben a dolgozatban. Más a helyzet a műszerek áramkörbe iktatásával és ha a dolgok mélyére tekintünk, akkor komoly, elvi problémákhoz is eljutunk. A következőkben főleg ezekkel kívánunk foglalkozni annak előrebocsátásával, nem ragaszkodunk szigorúan az általános iskolai tantervhez; attól valamivel bővebb anyagot érintünk. Így teljesebbnek és egységesebbnek érezzük a téma kifejtését. Ez egyszersmind azt is jelenti, hogy nem egyfajta tanítási tervet kívánunk adni, hanem a tanítás szemléletét szeretnénk a függvényszerű gondolkodás- és gondolkodtatás-irányába befolyásolni.

Mindenekelőtt eddigi méréseinket és mérő-eszközeinket elemezzük, és két csoportot alkotunk aszerint, hogy az eredményhez közvetlen (hosszúság-, területmérés stb.), illetve közvetett úton jutottunk (erő-, tömeg-, hőmérséklet-mérés stb.). Témánk szempontjából a közvetett út fontosabb.

Példáinkból emeljük ki a legegyszerűbbeket és vázoljuk a mérési sémát!

Mérendő mennyiség	Kapcsolat	Ténylegesen mért mennyiség
<i>Erő</i>	rugalmas alakváltozás	<i>hosszúság</i>
<i>Hőmérséklet</i>	hőkitágulás	<i>hosszúság</i>

Hasonló példák után világossá válik és leolvasható a következtetés: közvetett méréseknél a mérendő és a ténylegesen mért mennyiségek olyan összefüggésben vannak, hogy az utóbbi akkor és csak akkor változik meg, ha az előző mennyiség is megváltozott. Ezt az összefüggést egy vagy több természeti jelenség, a mérőeszköz konstrukciója, valamint a mérési eljárás együttesen biztosítják.

Az elektromos mérő-műszerek felépítésének ismertetése kapcsán emeljük ki a következőket:

1. Mérőműszereink is *fogyasztók*; tehát áramkörbe iktatásukra a fogyasztóknál tanult két lehetőség van.

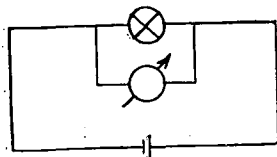
2. A műszerek mindhárom áramköri jellemzőt (U, R, I) közvetett úton mérik.

3. A kitérés nagysága (ua. műszernél!) *a műszer tekercsén áthaladó áramerősség nagyságától függ.*

(Megjegyzés: az áram mágneses hatásának ismeretében *erő mérésére* vezettük vissza az áramerősség mérését. Így az áramerősség mérése is *közvetett* lesz, hiszen már az erő mérése is az volt. Az áttételek száma csak növekszik a feszültség és az ellenállás mérésénél.)

Az imént elmondottakból az következik, hogy az elvileg azonos felépítésű műszerek valamelyike aszerint lesz alkalmas valamely áramkörben az áramerősség, a feszültség vagy az ellenállás mérésére, hogy a rajta áthaladó áramerősség melyik áramköri jellemzővel mutatja a bevezetőben leírt függvény kapcsolatát. Ezeket vizsgáljuk meg a következőkben!

További vizsgálatainkhoz egyszerű áramkörbe iktatjuk a mérő-műszereket. Először is nézzük meg, hogy milyen módon tudunk eleget tenni annak a követelménynek, hogy a műszer beiktatása a lehető legkisebb mértékben változtassa meg a fogyasztó működését? (Közben természetesen tisztázzuk, hogy az ideális állapot, vagyis, hogy változás ne következék be; nem érhető el!) Fenti követelmény úgy is fogalmazható, hogy a fogyasztón áthaladó áramerősség változása legyen a lehető legkisebb. A korábban már tanultak alapján a válasz egyértelmű: sorba kapcsolt műszer ellenállása viszonylag kicsiny, míg a párhuzamosan kapcsolt műszer ellenállása viszonylag nagy legyen. A következő lépésekben csúcsosodik ki a függvény-szerű tárgyalás. Azt fogjuk eldönteni, hogy az egyes kapcsolásoknál a műszer mutatójának kitérése melyik áramköri jellemző függvénye? Egyszerű, közismert kísérleteket végzünk és eredményeinket táblázatban rögzítjük.



1. ábra

I. Párhuzamos kapcsolat. ($A_1 = A_2$ táblázat)

(Az áramforrás lehetőleg akkumulátor; a műszer nagy ellenállású legyen!) (1. ábra)

1. A fogyasztó először zseblámpa-izzó, majd ezt dinamó-izzóra cseréljük.
2. Megváltoztatjuk a bekapcsolt cellák számát. A_1 táblázat)

F: fogyasztó

M: műszer mutatójának állása

	F \ R	U	I	M
1	●	○	●	○
2	○	●	●	●

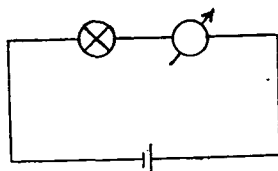
○ nem változott

● megváltozott

A_1 táblázat

Már az 1. rovatból látszik, hogy a műszer nem alkalmas az ellenállás, ill. az áramerősség mérésére. A 2. rovat kitöltése után az is szemléletesen látszik, hogy az „U” és az „M” között áll fenn a kívánt kapcsolat. (Azonosak a szimbólumok!) Tehát: a párhuzamosan kapcsolt nagy ellenállású műszer a feszültség mérésére alkalmas.

II. Soros kapcsolás. ($B_1 = B_2 = B_3$ táblázat) (2. ábra)



2. ábra

Az előzőhöz képest megváltoztatjuk a kapcsolást és kis ellenállású műszert iktatunk be. Az elvégzendő két kísérlet pontosan egyezik az előzővel. (B_1 táblázat)

	F \ R	U	I	M
1	●	○	●	●
2	○	●	●	●

B_1 táblázat

Most viszont „I” és „M” oszlopok szimbólumai egyeznek meg — tehát a sorosan kapcsolt kis ellenállású műszer az áramerősség mérésére alkalmas.

Fenti kapcsolatok még további elemzést érdemelnek. Figyeljünk fel mindenképp arra, hogy az áramerősség mindig megváltozott! Most új megvilágítást kap az a tény, hogy ha egy áramkörben a feszültség és az ellenállás közül az egyik megváltozik, akkor az áramerősség is megváltozik. Jól megmutatkozik az, hogy függvény-szerű értelmezésben milyen alapvető különbség van egyfelől az áramerősség, másfelől a feszültség és az ellenállás között. Az áramerősség közvetlenül nem változtatható meg, csak a feszültség vagy az ellenállás közül legalább az egyiknek a megváltoztatásával. E kapcsolatokat írjuk fel a függvényeknél használatos szimbólumokkal.

	F	M
1	I(R) ●	○
2	I(U) ●	●

A₂ táblázat

U állandó

R állandó

	F	M
1	I(R) ●	●
2	I(U) ●	●

B₂ táblázat

U állandó

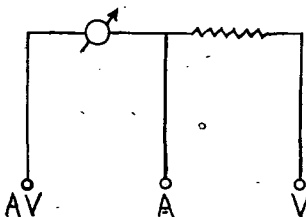
R állandó

Az A₂ táblázatból ilyen formában sem tudunk újabbat kiolvasni. Ezzel szemben a B_{2,1} és a B_{2,2} esetek önmagukban is jelentősek. B_{2,1} : Áramerősség mérővel mérhető a fogyasztók ellenállása is. A műszert *fix feszültség* mellett kell skálázni!

	F	M
1,2	I(R,U) ●	●

B₃ táblázat

B_{2,2} : Áramerősség mérővel mérhető, a fogyasztókra eső feszültség is. A műszert *fix ellenállású* fogyasztó mellett kell skálázni! Ez az első pillanatban érdektelen eredménynek tűnik, de ha jobban belegondolunk, akkor ez is — B_{2,1} -hez hasonlóan — konstruktív. Azt adja ugyanis, hogy egy ampermérő *viszonylag nagy előtét-ellenállás beiktatásával* voltmérőként használható. Így elméleti megfontolásokkal eljutottunk a kombinált, V—A mérő műszer lehetőségéhez. (3. ábra)



3. ábra

Befejezésül hangsúlyozni kívánjuk, hogy itt nem egyszerűen azt tettük, hogy egy fizikai problémát megoldottunk „matematikai módszer”-rel is. Újra hangsúlyozzuk, hogy egy szemléletet kívántunk táplálni, amely sokszor hasznos; egyes esetekben pedig egyenesen elengedhetetlen. Példaként az utóbbira nézzük meg a tömeg mérésének kérdését! Hány tanulóknak látja tisztán, hogy a karos mérleg miért a tömeg mérésének eszköze? Mennyire zavar itt az a tény, hogy — mint emelőt — a testek *súlya* működ-teti! Továbbá: méréskor általában „súly-sorozatot” használunk az *egyensúly* létrehozásához. Az üzletben a vásárlók az áru tömegét nevezik meg, de többnyire a súlyára gondolnak. Az eladó pedig általában kombinált mérlegen mér: 1 kilopondig súlyt, azon felül pedig tömeget. (Berkel-mérleg) Csoda-e ezek után, hogy annyi tanulóknak és annyiszor téveszti össze a kettőt? És mit tehetünk, hogy világosabban lás-sanak ebben a kérdésben? Véleményünk szerint a függvény-szerű megvilágítás segít:

mutassunk rá pl., hogy egy kiegyensúlyozott karos mérleget elvihetünk a Föld bármely más pontjára, vagy a Holdra stb. — az egyensúly megmarad, bár külön-külön változik az egyes oldalakon levő testek súlya. Éppen az a lényeg, hogy mindkét oldalon azonos mértékű a változás: ezért nem mutatkozik a mérlegen különbség. Tehát: a súly *változására* a karos mérleg nem érzékeny! Az egyensúly megbontásához valamelyik oldalon levő test *tömegét* kell megváltoztatni. Vagyis: a karos mérleget a testek *súlya* működteti, de egyensúlyi állapota a testek tömegével mutatja a kívánt összefüggést... (A mérési sémában a súly a szükséges „kapcsolat”.)

Nem könnyű ez a gondolat, különösen általános iskolás korban levő gyermekek számára. De hisszük, hogy a többletmunka idővel kamatostól megtérül.



Könyvismertetés!

Palocsay Zsigmond: Nádiringó

A Duna-delta világa, a delta lelke, a természet csodálatos, mindig újat és mindig előre nem látható gazdagsága, a deltai ember keménysége, egyenessége és kérlelhetetlen igazságossága tárul az olvasó elé a Nádiringóban.

Az író nem az olvasó elringatására törekszik. Társat keres az olvasóban gondolataihoz, érzéseihöz, élményeihez. S aki ezt vállalja, azt gazdagon ajándékozza meg.

(Kriterion Könyvkiadó. Bukarest. 1971)

Anneliese Felsenstein: Hétköznapi varázslat

A bécsi író nő regénye Mozartot: az alkotót és az embert hozza közel kis olvasóihoz, érdekes mai történet keretében.

(Móra Ferenc Könyvkiadó. Budapest, 1972)

Balázs Anna: Történetek Flóráról

A könyv hőse valóságos személy: Martos Flóra, a Vörös Segély vezetője, a magyar munkásmozgalom egyik legrokonszenvesebb alakja.

Az emberszeretet, a részvét vezette a forradalmárok közé. A megpróbáltatások során a szelíd, törekeny asszonyból kemény forradalmár válik.

(Móra Ferenc Könyvkiadó. Budapest, 1972)

Kriza János: A csókalányok

A hétmérföldes csizmát felváltotta a száguldó autó, a kisbíró hirdető dobolását a rádió és a televízió. Az emberben élő gyerek azonban nem változott. Ma is öröm felnőtteknek, gyermekeknek mesét hallani, ma is felvidul a szív a szép daltól, elkomorul a ballada tragikumától.

Kriza János több mint száz évvel ezelőtt járta az országot, és a nép ajkáról gyűjtötte a szép szót. Ő maga bimbócskákknak nevezte a gyűjtést, mely később a Vadrózsák nevet viselte, de száz év alatt nemesített rózsaeerdő lett e vad bimbócskákából.

A kötetben a legszebb székely mesék, dalok és balladák vannak egy csokorban.

Orosz Sándor festőművész ceruzarajzai a romantikus mese és ballada világát mutatják be.

(Móra Könyvkiadó. Budapest, 1972)

Devecseri Gábor: Állatkerti útmutató

A könyvet kisfiának ajánlotta a költő, „hogya majd nagy lesz, és állatokkal találkozik, azokat ne csak nézze, hanem lássa is, és az állatkertben pontosan tudja, hogy melyik állat mire való”.

A második, bővített kiadásban az eredeti huszonnégy vers helyett több mint ötvenet talál az olvasó. Devecseri Gábor friss költői ötleteivel gazdagította a tréfás állatvers-gyűjteményt.

A kötet verseit Borsos Miklós könnyed vonalú, lendületes, szellemes illusztrációi kísérik.

(Móra Könyvkiadó. Budapest, 1972)

T. S. Eliot: Macskák könyve

A macska együtt él velünk, és mégis a maga külön útját járja. Hízogó és vad, selymes és karmos. Kiismerhetetlen. Egy nagy angol költő, a modern angol líra megújítója eljátszik a macskákkal. Ez a játék a könyv. Ahány vers, annyi macska. Tudtuk, hogy a macska titokzatos, de hogy milyen sokféle módon az, azt a nagy költő játéka mutatja meg az olvasónak. Szántó Piroska színes rajzai elevenítik meg a macskák rejtélyes világát.

(Móra Ferenc Könyvkiadó. Budapest, 1972)