

## Mágneses applikációs tábla felhasználása a fizikatanításban

A mágneses tábla, annak felhasználása közel két évtizede ismert oktatási segéd-eszköze iskoláinknak. Az alsó tagozati oktatásban a mágneses tábla elmaradhatatlan tartozéka az osztályteremnek, s széles körben használt és kedvelt tanítási-tanulási eszköze mind az oktatóknak, mind a gyermekeknek.

Kisebbségi a felhasználása a felső tagozatban, ahol elsősorban a nyelvtani anyag, a földrajz, a történelem tanításában, a természettudományi tárgyak közül a biológia, a kémia oktatásában alkalmazzák. *Pedig a mágneses táblával való munka szervezését képezhetné az összes tárgyak óráinak is!* Használatának korszerűségét mi sem bizonyítja jobban, mint az a tény, hogy a televízió, az iskolatelevízió mindazokban a szó-rakoztató, oktató jellegű adásokban alkalmazza, ahol a mágneses táblának helye van.

A fizika azokhoz a tantárgyakhoz tartozik, ahol a mágneses applikációs táblával országosan néhány oktatótól eltekintve nem dolgozunk. A mágneses táblának a fizika tanításában való felhasználásával a módszertani irodalomban sem találkozunk. Ez annál inkább meglepő, mert új iskoláinkban a természettudományi előadótermekben, ahol a fizikaórákat is tartjuk, megtalálhatók a rögzített vagy kihajtható vaslappal borított táblák, melyeket a kémiatanítók rendszeresen használnak. A TANÉRT gyártja az applikációs vaslemez-táblát, kaphatók a henger alakú és szögletes applikációs mágnesek, az applikációs vaslemez-kék (15×25×0,5 mm, 22×25×0,5 mm).

### I. Mit jelent a mágneses tábla alkalmazása a tanításban?

Amikor a mágneses tábla új területen való alkalmazását szorgalmazzuk, érdemes felsorolni azokat a pedagógiai, pszichológiai, oktatástechnológiai, oktatásökonómiai indokokat, melyek a mágneses applikációs tábla tanításban-tanulásban való alkalmazása mellett szólnak.

Az alsó tagozatos oktatásban kedvelt applikációs képek, amit a szó jelentése is kifejez – applikálni annyit tesz, mint valamire alkalmazni, vonatkoztatni valamit, illeszteni, ráigazítani, felrakni – *elsősorban a tanításba-tanulásba való bekapcsolódásra, cselekedtetésre készíti, serkenti a tanulókat.* Az applikációs oktatás hívei, szakemberei kiemelik, hogy a tanulók *könnyebben sajátítják el az ismereteket, ha tanulás közben nemcsak figyelnek, hanem cselekszenek is!*

Ezt a régi pszichológiai, pedagógiai megfigyelést, a cselekvéssel párosult tanulás hatékonyságát bizonyítják azok az új hiteles mérések is, melyekről *HOLLINGWORTH* egy *UNESCO* jelentésben beszámol. Ezek szerint az ismeretátvitel auditív információközlésnél 20%-os, vizuálisnál 30%-os, audiovizuálisnál 50%-os, audiovizuális és cselekvéssel párosult oktatásnál 70%-os. Ezt a cselekvéshez kapcsolódó 20%-os teljesítmény-növekedést erősítik meg *VARGA LAJOS* kandidátusi disszertációjában szereplő reprezentatív mérések eredményei is, mely szerint az új anyag feldolgozásába beépített azonos munkájú fizika tanulói kísérletek 19,93%-kal mutatkoznak hatékonyabbnak a tanári demonstrációs eljárással szemben.

*Az applikációs eljárás jelentősége az oktatásban tehát elsősorban a cselekvő, cselekedtető, tevékenykedtető jellegben van!* A tanításban-tanulásban felhasználásra ke-

rülő mozgatható képek, ábrák, alkatrészek tág lehetőséget biztosítanak a manipulációra. E manipulációs tevékenységek azonban egyidejűleg igen hathatósan támogatják a cselekvéssel párosult gondolkodást is. Ezzel *nagyban segítik a tanulói alkotóképesség, a tanulói kreativitás fejlesztését.*

A mágneses applikációs tábla pedagógiai, pszichológiai hatásához sorolható az a kedvező kísérő tényező is, hogy színessé, derűssé, mozgalmassá teszi a tanulók számára az órán folyó munkát, sikerélményhez kapcsolja a tanulást.

Miután a tanulók nagyobbik hányada, 60%-a vizuális típusú, az applikáció oktatásban való alkalmazása nagy támogatást ad a vizualitás, a vizuális képesség további fejlesztésében. Támogatja, segíti a tanulót mondanivalójának vizuális kifejezésében, ugyanakkor a vizuálisan látott kép beszédes megfogalmazásában. Mivel az applikációs vaslemez-tábla vertikálisan szemléltet, a megfigyelés, a cselekedtetés, az aktív részvétel minden tanuló számára azonosan biztosított.

Gazdaságosnak is nevezhető a mágneses applikációs tábla, mert pillanatok alatt kialakítható, átrendezhető, új helyzetbe hozható mindaz, amit szemléltetünk. A jól előkészített applikációs anyag a szemléltető anyagok közül talán a legkevesebb időt használja fel a tanítási órából. Előnye még az is, hogy jó tárolással éveken keresztül használható.

## II. Alkalmazási területek a fizika tanításában

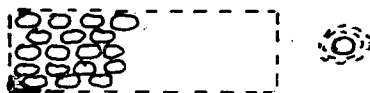
Amikor a fizika tanításában-tanulásában a mágneses tábla alkalmazását propagáljuk, fontos szem előtt tartanunk: *a fizika kísérletező tárgy*, amely azt jelenti, hogy az ismeretszerzés legfőbb forrásának a valódi jelenséget, vagy annak kísérleti előállítását tartjuk. A magyarázatban, a megértésben, a megerősítésben, az alkalmazásban azonban helye van a filmnek, az írásvetítőnek, a tankönyvnek, a táblának, de a mágneses táblának is.

A felsorolt oktatástechnikai eszközökkel egyenértékű, sőt egyiket-másikat felül is múlja a mágneses tábla használata. Segítségével nem statikusan, hanem lefolyásban, mozgásban, dinamikájában idézhetjük, mutathatjuk be a megfigyelni, az általánosítani valókat. Az is előnye, hogy szerves részét képezi a jelenség, a kísérlet elemzésének, magyarázatának; támogatja, segíti a gyerekekkel való együttgondolkodást; alkalmazkodik az osztály, a tanár gondolatmenetéhez.

Bemutatásként kiragadunk néhány fontosabb alkalmazási területet.

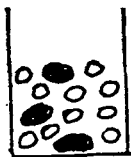
1. Nagy területet jelentenek a mágneses tábla felhasználásában azok a jelenségek, ahol a változások magában az anyagban, az anyag belső szerkezetében, molekuláris, atomi, korpuszkuláris szinten játszódnak le. Az új tanterv a régivel szemben a jelenségek leírásában, elemzésében, magyarázatában az egymással kölcsönhatásban levő testek, részecskék vizsgálatát helyezi a központba. Ez pedig igényli a mágneses tábla alkalmazását! Ezeknek a jelenségeknek elképzeltetése ui. csak trükkfilmekkel oldható meg sikeresen. Jól helyettesíti azonban a trükkfilmet a mágneses tábla is. (Pl.: 1., 2., 3., 4. ábra.)

A szilárd test részecskéi közel vannak egymáshoz, közöttük nagy az összetartó erő, rendezetlen rezgő mozgásban vannak. Állandó alakjuk, térfogatuk van. (1. ábra.)



1. ábra.

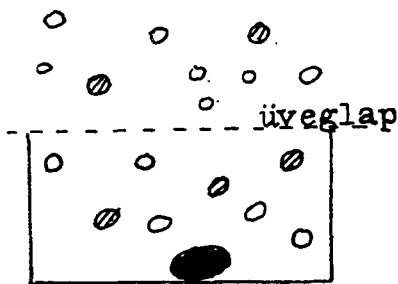
A folyadék részecskéi távolabb vannak egymástól, közöttük kisebb az összetartó erő, mozgásban vannak, más részecskéikkel keveredhetnek. Alakjuk változó, térfogatuk állandó. (2. ábra.)



- víz részecske
- káliumpermanganát részecske

2. ábra.

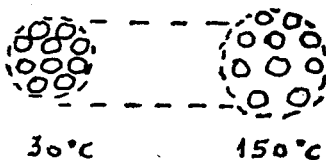
A gázcsepp részecskék még távolabb vannak egymástól, állandó, intenzív mozgásban vannak, más gázcsepp részecskéikkel keverednek, a rendelkezésre álló teret kitöltik. Nincs állandó alakjuk, térfogatuk. (3. ábra.)



- ◌ éter részecske
- éter csepp
- levegő részecske

3. ábra.

Magasabb hőmérsékleten a rézgolyó részecskéi nagyobb rezgő mozgásban vannak, a golyó térfogata megnő, kitágul. (4. ábra.)



4. ábra.

A jelenségek ilyen jellegű vizsgálata azt jelenti, hogy a tanulók így jobban megismerik a jelenségeket, ismereteik nem a kísérletek megfigyelésének leíró szintjén maradnak, hanem világossá válik előttük, hogy

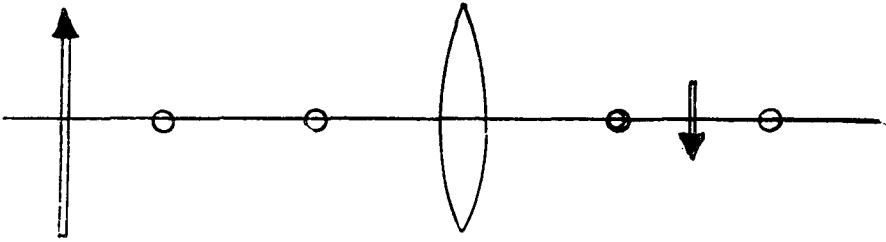
- minden test anyagból van;
- minden test részecskékből, korpuzkulákból áll;

- a részecskék között kölcsönhatás van, állandó mozgásban, változásban vannak;
- ez a mozgás pl. hőmérséklettől függő.

Míndez azt jelenti, hogy a tanulók ismeretei, szemléletük a fizika tanulása során, nem verbális, felszínes, szavakban megnyilvánuló tudásanyag, hanem az anyagot vizsgáló, az anyagot befolyásoló kölcsönhatások következményeit kereső, az „anyagba látó” materialista szemléletű alapozást eredményez.

2. A kísérlet melletti *optikai anyag* mágneses táblai feldolgozása igen nagy alkalmazási lehetőséget jelent.

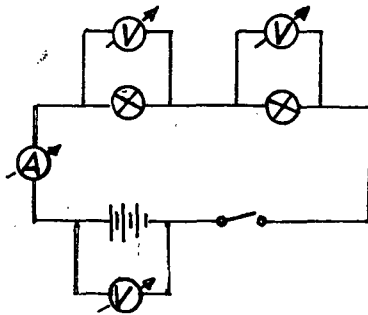
Alkalmas a tapasztalatból, a kísérletből szerzett ismeretek megerősítésére, begyakorlására, ellenőrzésére. Pl. (5. ábra.)



5. ábra.

- Milyen lencsét használunk a vetítőgépben a kép nagyítására?
- Hol kell elhelyezni a tárgyat a domború lencséhez viszonyítva?
- Hol keletkezik a kép?
- Milyen tulajdonságokkal rendelkezik a kép?

3. Az egész elektromosságtani tantervi anyag kínálja a mágneses tábla felhasználását. Kapcsolási rajznak megfelelő applikációkkal kifejezhetők a problémafelvetések, a megoldási tervek, a tanulói-, tanári demonstrációs kísérletek. A mágneses táblán ezek gyorsan megtervezhetők, összeállíthatók, könnyen módosíthatók, javíthatók, variálhatók. Az utóbbiak jelentik a mágneses tábla igazi előnyeit! Pl. (6. ábra.)

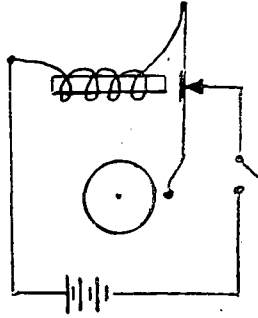


6. ábra.

- Kapcsoljunk az áramkörbe sorba két izzólámpát és egy kapcsolót!
- Mit jelent a fogyasztók sorba kapcsolása?
- Mi a következménye a sorba kapcsolásnál, ha az egyik izzólámpa meghibásodik, „kiesik”?
- Hol helyezzük el az árammérőt, ha az áramkörben folyó áramerősséget akarjuk mérni?

- MÉRJÜK MEG AZ ÁRAMFORRÁS FESZÜLTSGÉT!
- MÉRJÜK MEG AZ EGYIK, MAJD A MÁSIK IZZÓLÁMPA KIVEZETÉSÉN A FESZÜLTSGÉT!

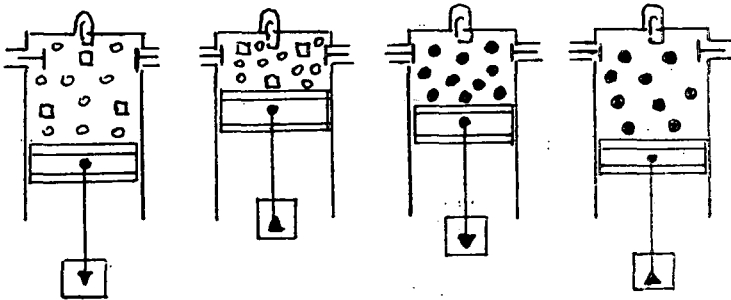
4. Mindazokban az esetekben, amikor egy technikai eszköz működésének *modellezéséről van szó*, a mágneses applikációs tábla az egyik leghasználhatóbb szemléltető eszköznek bizonyul. Pl. az elektromos csengő működési elvének magyarázatánál. (7. ábra.)



7. ábra.

- A mágneses táblán elemekből állítsuk össze az elektromos csengő áramkörét!
- Mi történik az összeállításban, a kísérletben látottak alapján a nyomógomb lenyomásakor?
- Mi lesz a lágyvassal, kalapáccsal ellátott rugalmas lemezzel?
- Mi történik az áram zárásakor a szaggatónál az áramkörrel?
- Ennek mi a következménye?
- Mi lesz a rugalmas lemezzel?
- Milyen változást hozott ez az áramkörben?
- Mi lesz ennek a következménye?

Egy másik példa a négyütemű robbanómotor működésének mágneses táblái modellezését mutatja. (8. ábra.)

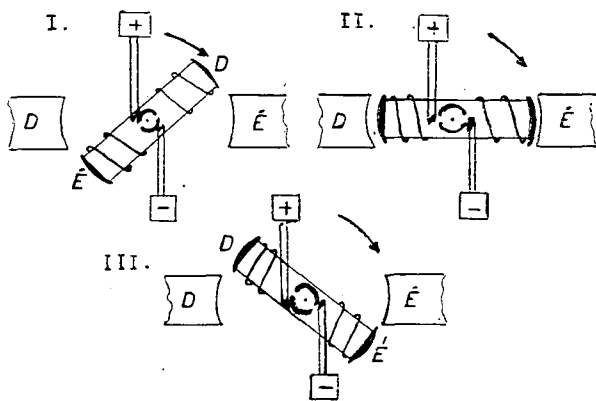


8. ábra.

- Milyen tartozékai vannak a hengernek? (Felkerül minden a helyére!)
- Mi történik az első ütemben? (Dugattyú mozgása, szelepek helyzete, keverék beáramlása.)
- Mi történik a második ütemben? (Dugattyú mozgása, szelepek helyzete, keverék.)
- Mi történik a harmadik ütemben? (Elektromos szikra, dugattyú mozgása, szelepek helyzete, égéstermék.)

- Mi történik a negyedik ütemben? (Dugattyú mozgása, szelepek helyzete, égéstermék útja.)

Egy harmadik hasznos példa a nehezen tanítható elektromotort modellezi. (9. ábra.)

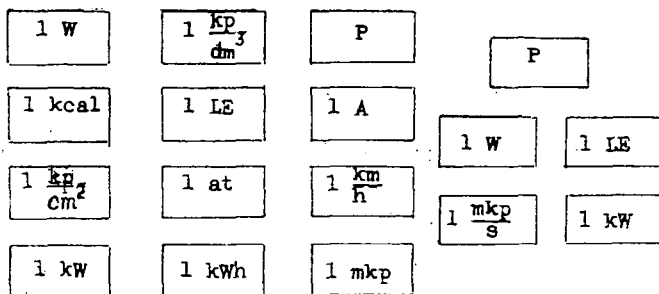


9. ábra.

- Miből áll az elektromotor? (Felkerül minden a helyére!)
- Mi lesz a forgórészrel, ha áram kerül bele?
- Az I. helyzetben milyen mágneses pólusnak kell kialakulni a forgórész felső, ill. alsó részén?
- Mi lesz ennek a következménye?
- Mi történik abban a helyzetben, amikor a forgórész az állórész mágneses pofái közé kerül? (II. Nincs áram, a forgórészben nincs mágneses hatás! Megállna! Tehetetlensége miatt azonban tovább megy!)
- Melyik gyűrűvel érintkezik azonban most a jobb oldali kefe? Mi ennek a következménye? (III. A tekercsben az áram iránya megváltozik, ezzel megváltozik a forgórész végének mágneses polaritása is!)

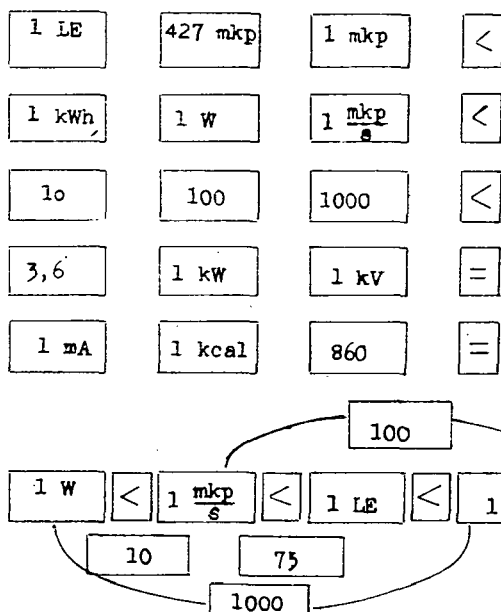
5. Alkalmas a mágneses tábla a fizikában tanult mennyiségi fogalmak és a hozzájuk tartozó mértékegységek *halmazba sorolására*, így az új matematikatanítással való együttműködésre, az ismeretek erősítésére. Pl. rendezzük azonos halmazba az alábbi mértékegységeket! (10. ábra.)

6. Gyümölcsözően felhasználhatjuk a mágneses táblát fizikatanításunk egyik gyenge pontjának, a mértékegységek átalakításában mutatkozó hiányosságok felszámolá-



10. ábra.

sára is. (Standardizált tesztheink itt 25–40%-os igen gyenge tanulói teljesítményeket mutatnak!) Pl. tegyük ki a reláció jeleket és viszonyszámokat az alábbi összetartozó mértékegységek közé! (11. ábra.)



11. ábra.

A kiragadott példák után folytathatnánk a sort – kísérletnél a háttér felerősítése, mérési sorozatnál a mérési helyek bejelölése... – a mágneses tábla fizikatanításban való alkalmazására. Tanár, diák, a szertár felszereltsége, a tanított-tanult anyag szabja meg, hogy mennyit, mikor használjunk fel a lehetőségekből.

### III. Technikai kivitelezés

A mágneses applikációs táblára került „építő elemek” megfelelő méretű, a terem legtávolabbi pontjából is jól látható, megfelelő színű kartonokból vágathók ki. A felírások, a rajzok színezése kiemelő, figyelem felkeltő, de ne agyondekorált legyen!

A kisebb jeleknél jól bevált a 12×8 cm-es méret.

Könnyen felhasználhatók, egyszerűen kezelhetők, mutatósak a hungarocellből készült „építő elemek” is.

A stabil, állandó használatban levő elemekre érdemes magát az applikációs mágneset rögzíteni. A hungarocellnél a mágneset célszerű besüllyeszteni, mert az elem így jobban „fekszik” a táblán. A ritkábban használt elemeknél, a kartonlapoknál az applikációs vaslemezeket rögzítsük cellux vagy enyves ragasztószalaggal az elemekre, s a rátett mágnesekkel fogjuk fel az applikációs vaslemeztáblára.

Mivel az applikációs mágneses tábla felhasználása „szűz” terület a fizikatanításban, keresnünk kell azokat a legjobb formákat, melyekkel az új fogalom kialakításában, az ismeretek begyakorlásában, a tudás ellenőrzésében a legjobb hatásokkal alkalmazhatjuk.