



**PÁZMÁNY**

Pázmány Péter Katolikus Egyetem  
Információs Technológiai és Bionikai Kar



*Katolikus  
Pedagógiai  
Intézet*

# Középiskolai fizikatanárok szaktárgyi továbbképzése

---

2022. november 9.

# HAGYOMÁNYOS ÉS AKTUÁLIS TARTALMAK ÖSSZEKAPCSOLÁSÁNAK LEHETŐSÉGE A KÖZÉPISKOLAI FIZIKATANÍTÁSBAN

---

2022-23. tanév , 2022. november 9.

**Dr. Juhász András**

*fizika tantárgygondozó, KaPI*

A médiában, de mindennapi életünkben is, az egyik leggyakrabban  
használt szó a **„válság2**

Gyakran halljuk (migrációs válság, energia-válság, klíma-válság, demográfiai  
válság, stb.)

**De magunk is hangoztatjuk:**

*„az iskola válságban van.....*

*a fizikatanítás válságban van.....*

*a pedagóguspálya válságban van....”*


A magyar nyelv értelmező szótára:

**VÁLSÁG** - Általában olyan nehéz, súlyos helyzet, amiben hiányzik a  
stabilitás. Ez bizonytalanságot kelt, mert a kihívásokra nincs kész, bevált  
válaszunk.


**A válság kimenetele kérdéses, rosszra is, de jóra is fordulhat...**

# A közoktatás (fizikatanítás) alapkérdései (amire jó válaszokat kell találni):

**KIKNEK? MIT ? MIKOR ? HOGYAN ?**



„Kollektív bölcsesség”  
a tantervi szabályozás a meghatározó  
„Rendszer” tervezett szervezett



A tanár feladata eldönteni  
osztályszinten optimalizált

A közoktatás rendszerszerűen akkor működik jól,  
ha *országosan* egységesen *tervezett és szervezett* ,  
de a tanulócsoporthoz szintjén *helyileg optimalizált*

„Az oktatás irányítása nem könnyű feladat. Hibázni könnyű, de a hibák gyakran rejtve maradnak és amikor évek múltán kiderülnek, már nem javíthatók. ...”

Hasonló a helyzet a tanári munka során is.

Az eredményes tanítás, az oktatási munka folyamatos önellenőrzést kíván meg, ezáltal biztosítva az esetleges korrekció lehetőségét.



gr. Klebelsberg Kúnó

## A fizikatanítás válságtünetei:

- csökken a fizika iránti társadalmi érdeklődés
- csökken a fiatalok fizikaigényes szakterületek iránti érdeklődése
- csökken a tantárgy iskolai presztízse
- csökken a diákok érdeklődése a tárgy iránt az iskolákban
- a szaktanárok túlterheltek, enerváltak, bizonytalanok
- a fizikatanári utánpótlás mélyponton van

## A válság oka

az oktatás alapkérdéseire adott hibás válaszok sora

## **A tartalmi célok nincsenek összhangban a lehetőségekkel**

A probléma sem a külföldi példák másolásával, sem rögtönzésekkel, kapkodással nem oldható meg!

A lényegi kérdések átgondolása iskolai viszonyok közt is lehetséges. Sőt most ez a lehetséges és legális út!

# A fizikatanítás célja középiskolában

## Minden középiskolás fiatal számára

***A természet működése csodálatosan rendezett, törvényei megismerhetők***

a diákok érdeklődésének felkeltése,

a megismerés módszereinek bemutatása,

a fizikai gondolkodás elemeinek megismertetése,

a fizikai törvények matematikai megfogalmazása és ennek alkalmazása,

***A fizika az emberiség kultúrtörténetének integráns része***

a fizika kultúrtörténeti szerepének bemutatása,

a fizika eredményeinek gyakorlati felhasználása,

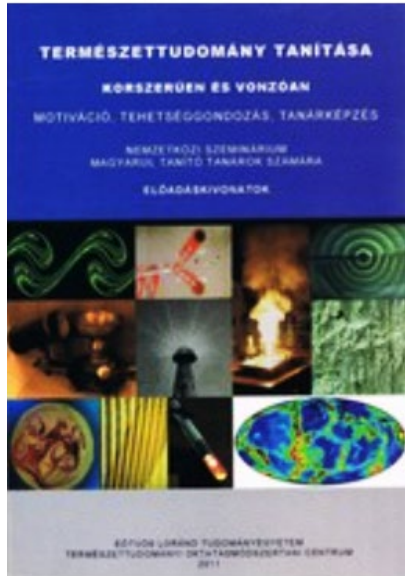
a természet (teremtés) védelme

**Fakultatív cél a műszaki-természettudományos továbbtanulás megalapozása**

# Mi a tanulás lényege, fiziológiai folyamata ?

## A tanulás lényege:

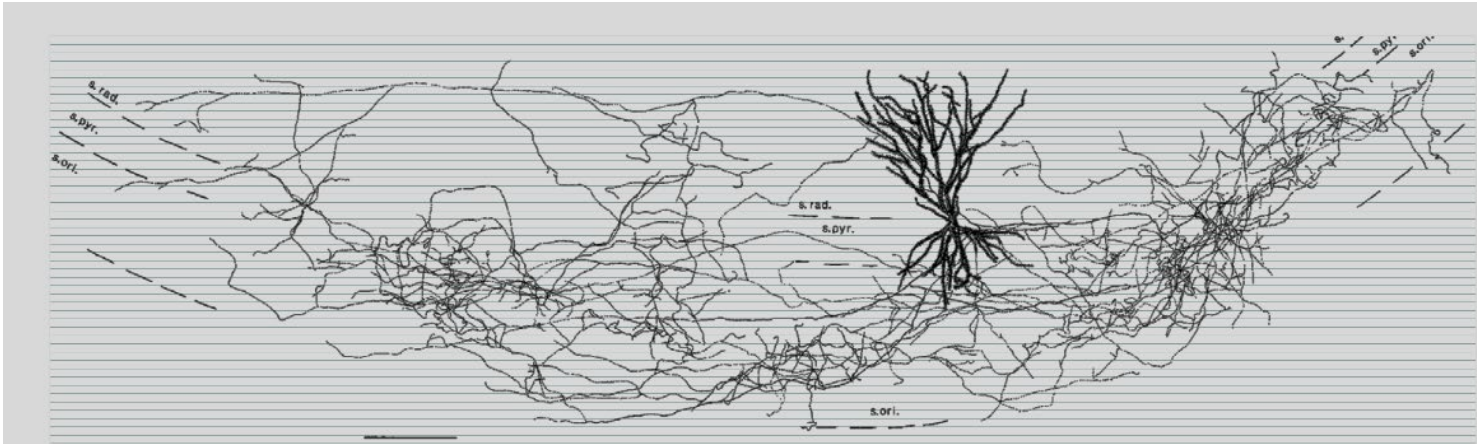
„A külső hatások által az agyban keletkező memórianyomok bekapcsolása az agykéreg már kialakult funkcionális szerkezetrendszerébe.”



Prof. Freund Tamás agykutató



# Az agykéreg: 100 milliárd idegsejt bonyolult, változó kapcsolatrendszere



Egy sejt      15-20 ezer másiktól tud fogadni ingerületet  
30-40 ezernek adhat át ingerületet

A sejtek kapcsolatrendszere változhat,

**Tanulás sejtszintű alapja:**

**kialakuló és megerősített kapcsolatrendszer**

**Az aktív kapcsolat titka a ms pontosságú szinkronizálás!**

## **A szinkronizálást a kéreg alatti sejtek („belső világunk”) szabályozza**

Háttérmechanizmusa:

A „belső világ” impulzusainak társítása a külső információcsomagokkal a tárolás során

A „belső világ”: emocionális háttér – motiváció  
(gazdagítják a művészetek)

**A tanuláshoz fejlett „belső világ” és idő kell !**

A *kognitív pszichológia* a tanulásról:

**A tudás megszerzéséhez a diák aktív befogadása szükséges!!**

**A diák nem „üres lap” !**

- Van „evolúciós alapú” tudása

- Vannak köznapi tapasztalatai

- Sokat hallott erről-arról

Az ezekből álló belső „mozaik-kép”

**nem koherens rendszer! (prekonceptió)**

**Az iskolában a korábbi és az új tudáselemeknek össze kell épülniük!**

***Ez a nehéz !***

**Alkalmazható tudásrendszer felépítését a környezeti hatások (iskola , család) motiválhatják , segíthetik, de a feladat érdemi részét mindenkinek magának kell elvégeznie!**

**„Az a szó, ami mögött nincs *kép* -  
képtelen szó”**

(Kontra György)

Az a fizikai fogalom, ami mögött nincs  
„kép” (értelmezés)

képtelen (használatatlan) fogalom!

# A modern fizika tanításának problémái

Károlyházy Frigyes:

„A tudományos gondolkodás a XX. Sz. elejére kinőtte az idegrendszer ösztönös (evolúciós) tudását”

(Fizikai Szemle 2007/11. 367.o)



„Ami lehetetlen, az nem a megértés, hanem csupán az új ismeretek beillesztése a velünk született (millió év alatt megszokott) szemlélet keretei közé!”

(Fizikai Szemle 2007/11. 367.o)

„Az alkalmazások hatalmas birodalmának kapujában hétfejű sárkányként örködik az atomi részecskék, elsősorban az elektron „*felfoghatatlan*” szemléletellenes térbeli viselkedése. Az igazi megértés útja csak rajta keresztül vezet”

(K.F.: Igaz varázslat 1976)

„az út a sárkányon keresztül vezet... , de ma már nem hiábavaló elosonni a sárkány mellett, sőt , ez a helyes tennivaló”

(K. F.: Fiz. Sz. 2007)



## **Miért? Mi változott?**

*„A modern fizika mély alapozásából lehet engedni amikor érdekes alkalmazásokról beszélünk.....”*

*Sok modern fizikai jelenség jelen van a hétköznapjainkban, ezek részleges magyarázata kölcsönösen erősítheti egymást,  
(és gyakorlati hasznossága ) **élményt ad.***

***De a fizika nem züllhet „mesedélutáná” !!!***

*Ennek garanciája a fizika „felfogható” részének korrekt tanítása!*

(Károlyházy Frigyes)

## „Mi tehát a teendő ?

-A természet „megértésének” *élményét* megadni ahol még lehet (egyszerű klasszikus fizikai jelenségek tárgyalása).

-Kísérletekkel, érthető számításokkal , a hagyományos szemlélettel hozzáférhető részeknél precíz gondolkodással hitelessé tenni a fizikát.

(és tekintélyt szerezni a fizikatanának.....)”

(Károlyházy Frigyes)



Aktuális feladat amit tehetünk:

**A MIT? MIKOR? HOGYAN ?** alapkérdések **iskolai újragondolása**

Adott peremfeltétel: **NAT 2020, Kerettantervek A, B**

### **Probléma.**

A klasszikus tartalmakhoz maradéktalanul ragaszkodunk,  
de a modern fizika tárgyalását is fontosnak tartjuk

**A fizikatanítás tartalma rohamosan bővül**

**A fizika óraszám csökken és alsóbb évfolyamokra tolódik.**

alapiskola 1-6. évf.

ált. középiskola 7-10, évf.

fakultatív kiegészítés 11-12 évf.

A ciklusokon belüli szabad átrendezések miatt a közoktatás rendszer jellege sérül.

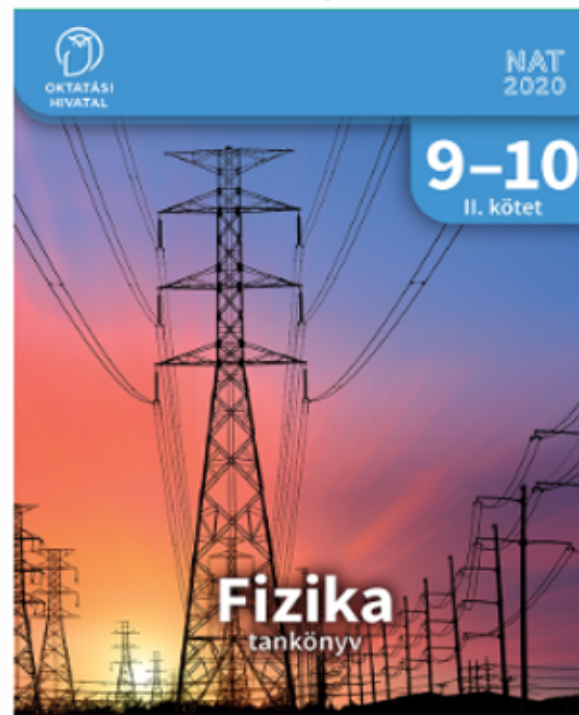
## Tankönyvek a B kerettantervhez:

Csajági Sándor, dr. Fülöp Ferenc,  
Póda László, Simon Péter, Urbán János



Egyszerű mozgások, 5L/44o.  
Erőtan, egyensúly 7l/ 40 o  
Munka, energia 5l/34 o  
Hőtani folyamatok 8l./46 o.  
Termodinamika 8 l/46 o  
Folyadékok, gázok mechanikája 4l /21 o  
224o.

Csajági Sándor, Elblinger Ferenc,  
dr. Fülöp Ferenc, Póda László,  
Simon Péter, Urbán János



Elektrosztatika, 4L/38o.  
Egyenáram 6l/ 36 o  
Elektrodinamika 6l/40 o  
Periodikus mozgások 6l./42 o.  
Optika 6 l/36 o  
Atomfizika 6 l /28 o  
Csillagászat 5 L/29.ol  
319 o.

Vélemény: a szerzők igyekezete tiszteletre méltó, a tankönyvek megfelelnek a Nat 2020 –nak és a hagyományos tananyagot is tartalmazzák.

**A tankönyv szép, de túlsúlyfolt,**

**I. kötet** 6 fejezet 227. old.

**II. kötet** 8 fejezet 319. old

**Tartalmaz:** jelenségek leírását, kísérleteket, grafikonokat,  
Nehezebb - könnyebb fogalmakat képleteket,  
törvényeket egyenleteket,  
(mély megértésükre kevés az esély)  
klasszikus ill. modern alkalmazásokat,  
érdekességeket, olvasmányokat, feladatokat

**közvetlen tanításra alkalmatlan, az átlag diák számára önálló munkában tanulhatatlan.**

Vélemény: a szerzők igyekezete tiszteletre méltó, a tankönyvek megfelelnek a Nat 2020 –nak és a hagyományos tananyagot is tartalmazzák.

**A tankönyv szép, de túlsúlyos,**

**I. kötet** 6 fejezet 227. old.

**II. kötet** 8 fejezet 319. old

**Tartalmaz: jelenség-leírást, kísérleteket, grafikonokat,**

Nehezebb - könnyebb fogalmakat képleteket, törvényeket egyenleteket,  
kérdéseket, feladatokat, kidolgozott mintapéldákat  
klasszikus ill. modern alkalmazásokat, érdekességeket, olvasmányokat.

**Az 9-10 évfolyamos diákok kognitív és absztrakciós szintjét tekintve a tankönyv az  
átlag diák számára önálló munkában tanulhatatlan.**

## Mit tehetünk a túlterhelés mérséklésére és a differenciált tanítás megvalósítására?

- A tananyagot a fizikatanítás alapvető céljait alapul véve bontsuk részekre és súlyozzuk!
- A tartalmakat osszuk szét a mindenki számára kötelező tanórák, az órakísérő szakkör, illetve az érdemi tárgyalást későbbre halasztva, a 11-12.évf. fakultációs anyagába.  
*tehetséggondozó feladatok*
- Az egyes kategóriákban a tanítás módszereit a céloknak és a tartalmaknak megfelelően differenciáltan válasszuk meg!

***osztálykeretben*** tanítva - erősen csökkentett legalapvetőbb tartalmak maradnak  
+ motiváló érdekességek

***órákísérő szakkörben*** – igényesebb részek, csoportos és egyéni foglalkoztatással,  
mérésekkel, feladatokkal, alkalmazásokkal, projektekkel

( ***későbbi fakultációs kurzusra átirányított tartalmak*** )

Minden csoportban követeljük meg a munkát a diákoktól!

## A tanári munkát segítő szakmódszertani háttéranyag:



Szabadon letölthető kötetek, kb. 3x700 old terjedelemben

<http://fiztan.phd.elte.hu/kozkincs/kiadvanyok/index.html>

Az ELTE Fizikus Doktori iskola keretében 15 éve folyó **A fizika tanítása PhD-program** és az ehhez **kapcsolódó tanártovábbképzés havi előadásaira** várjuk az érdeklődő kollégák csatlakozását.

<http://fiztan.phd.elte.hu/>

Az idei tanévben a **Gödöllői Premontrei Iskolaközpont** gondozásában online formában kerül megrendezésre

## a katolikus iskolák XXXI. Károly Iréneusz fizikaversenye

Cél az iskolai tehetséggondozó munka komplex támogatása

A verseny három korcsoportban és négy tematikusan eltérő szekcióban folyik:

- *Csoportos kísérleti projekt munka* és eredményeinek írásbeli bemutatása korcsoportonként előre meghatározott környezetfizikai témából
- *Kétfordulás egyéni írásbeli feladatmegoldó verseny* (korcsoportonként)
- **Videó-bemutató készítése és a jelenség szakszerű magyarázata**  
*csoporthalmaz* a két fiatalabb korcsoport tanulói számára, a bemutatott kísérletek szabadon választhatóak.
- Nyilvános fizikai „**Ki mit tud**” csapatverseny (az iskolák 11.-12. évf. tanulóinak részvételével (élő interneten történő online közvetítéssel)

A **versenykiírás** a szervező iskola honlapján november 25-től olvasható.

<https://iskola.premontrei.hu/tanoran-kivuli-elfoglaltsagok/karoly-ireneusz-fizikaverseny>

A **jelentkezés határideje 2022 dec.15.**

**KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!**