

## S Z E M L E

## A túlterhelésről.

Az utóbbi időben igen sokat olvashattunk a túlterhelésről.<sup>1</sup> A megnyilatkozások között van ugyan olyan is, amely a túlterhelést, vagy legalább is annak káros hatását megkérdőjelezi, mégis a megállapítások többsége kitart amellett, hogy a középiskolai tanulók erősen túl vannak terhelve és ezt az állapotot a tanulók sikeres előhaladása és egészséges testi fejlődése érdekében meg kell szüntetni. Ezek a vélemények azt a látszatot keltik az olvasóban, mintha a túlterhelés valami újabb keletű kinövése volna az iskolai, közelebbről a középiskolai életnek. Ez azonban nincs így.

*Kornis Gyula* 1929-ben a Magyar Pedagógiai Társaság elnöki székéből elhangzott előadásában foglalkozott a kérdéssel,<sup>2</sup> amelyben idézi *Trefort Agoston* egykori kultuszministerünknek 1878-ban az országgyűlésen tett kijelentését: »A középtanintézeteknél azon túlterhelésnek, amely alatt a fiatal generatio szenved, végét kell vetnünk; mert annyira fejlődtek a dolgok, hogy a gymnasium most nem készíti elő a gyermeket az egyetemi oktatásra, de ellompítja elméjét.« — Azt hisszük azonban, hogy ha ki akarnók kutatni a túlterheléssel, mint külön nevelési problémával való foglalkozás eredetét, még jobban vissza kellene lapoznunk az oktatásügy annaleiseiben. *Bolyai Farkas* már száz évvel ezelőtt felemelte szavát a szellemi túlterhelés ellen. — De azzal is tisztába kell jönnünk, hogy a túlterhelés nem is valami sajátságosan a középiskola életéhez tartozó jelenség, és amint időben nem korlátozódik csak az utóbbi néhány évre, ugyanúgy térben sincs a gimnázium falai közé zárva. Olyan egyetemi határozatról is van tudomásunk, amely szigorúan maximálja a hallgatók által az indexbe felvehető heti órák számát, mert a hallgatók fizikailag képtelenek megfelelni az önként vállalt, vagy rájuk kényszerített kötelezettségeknek. Vagyis az egyetemen is van túlterhelés. De ha körkérdést bocsájtanánk ki a felnőttekhez, bizonyára igen kevés olyan foglalkozási ágat találnánk, amelyek művelőinek többsége nem panaszkodnék arról, hogy erősen túl van terhelve. (Igen sok szomorúan igaz esetet lehetne itt felsorolni.)

Túlterhelés régen is volt, másutt is van<sup>3</sup> Ezen nincs is mit csodál-

<sup>1</sup> A Prot. Tanügyi Szemle két utóbbi évfolyamában. Külön is megemlítjük *Dr. Törös László* »Idegbetegeket neveljünk?« (1940) és »Tervezet a túlterhelés kiküszöbölésére« (1941) c. cikkeit.

<sup>2</sup> *Kornis Gyula*: Kultúra és túlterhelés. *Magy. Paed.* XXXVIII. 65. 1929.

<sup>3</sup> L. pl. *kf.*: Az iskolázás idejének csökkentése és a tanulmányok tartama. *Magy. Paed.* XLVI. 75. 1937. A német viszonyok ismertetése. Egy idézet: »Az abiturientienseknek ma még több oldalról és irányban felpanaszolt hiányos főiskolai érettségét a középiskolai tananyagnak alapos megrostálásával lehetne és kellene fokozni.« Utalás történik a hadsereg szükségleteire is.

koznunk, ha figyelembe vesszük, hogy a civilizáció terjedésével és a kultúra fejlődésével igen nagy mértékben megnövekedett és napjainkban is egyre növekszik az az ismeretanyag, amit az élet megkövetel mindazoktól, akik igényt tartanak a »tanult ember« megjelölésre. Mivel pedig az emberi agy befogadóképessége nem növekszik együtt ezzel a növekedő ismeretanyaggal, világosan következik, hogy amikor a középiskola a kor követelményeinek megfelelően újabb tananyagrészeket vesz fel tantervébe, ugyanakkor más, a fejlődéssel túlhaladott, részleteket pedig ki kell hagynia. Valami megszokott és jónak, sőt szükségesnek tartott dolgot elhagyni azonban nem könnyű dolog. Így áll elő a túlterhelés, amely tehát állandó velejárója a kultúra haladásának, mint ahogyan a civilizáció terjedésével együtt jár pl. a villányvilágítás. Ezek után az is könnyen belátható, hogy a túlterhelés kérdését a legradikálisabb intézkedésekkel sem lehet egyszersmindenkorra elintézni. Ez a kérdés állandó törődést igényel és állandó munkálkodást abban az irányban, hogy a természetes fejlődés eme kellemetlen és kedvezőtlen hatású velejáróján enyhítsünk.

Mint látjuk, a túlterhelés időben és társadalmi elterjedtségben is sokkal általánosabb jelenség, sem mint azt első pillanatra gondolni lehetne. Ez a felismerés már is megkönnyíti a megítélés helyes módját és megóv a túlzásoktól. Mert épen úgy, amint a középiskola a múlt század hetvenes éveiben nem tompította el a tanulók elméjét, ma sem tartunk még ott, hogy feltétlenül idegbeteggé kelljen válnia annak, aki a középiskolát elvégzi.

A következőkben csupán szaktárgyainkat (mennysiségtan és természettan) érintő vonatkozásokban kívánunk a túlterhelés kérdésével foglalkozni. Ugy érezzük, ez az elhatározás némi igazolásra szorul. Két gimnázium tanári testületének állásfoglalása következtében u. i. az a felfogás látszik terjedni, hogy a kérdés megoldásában nem kívánatos akárkinek a közreműködése. Így pl. — *eléggé különös megszorítás* — ki volnának zárva a tantárgyukért lelkesedő szakemberek, másrészt pedig csak olyanokra kellene bízni a túlterhelés kiküszöbölését célzó tervezet elkészítését, akik maguk is apák. Ez utóbbi megszorítás nyilván a humánusabb érzésekre való hivatkozás akar lenni és ilyen formán nem is egészen alaptalan. De már nem érthetünk egyet azzal a felfogással, amely ki akarja zárni a lelkes szakembereket. A középiskola nevelési céljainak figyelembevétele mellett — különös tekintettel a főiskolai tanulmányokra való előkészítésre — hasznosabbnak és célravezetőbbnek gondoljuk, ha épen azoknak a lelkes szakembereknek a véleményét vesszük tekintetbe, akik szaktárgyaikkal nem csupán kötelességszerűen, hanem azon túlmenően is szeretettel foglalkoznak, akik a lehetőség szerint a felsőbb oktatás szempontjait is szem előtt tartják és végül akiknek szívügyük az, hogy az iskolai munkában forma szerinti tanítványaink közül minél többen *igazi tanítványaikká* legyenek. Olyan tanítványokká, akik nem csupán a jegyért tanulnak, hanem mert felébredt bennük az igazság keresésére irányuló vágy és akik előtt az ismeretszerzés, a tökéletesedés szépségeiből is megcsillant itt-ott valami. Tapasztalás mu-

tatja, hogy ilyen tanítvány nem sok van, elég ritka jelenség. De ha van, az a tanári munka legszebb és legnagyobb eredménye. Az ilyen tanítványok nevelésére való törekvés tanár és tanítvány között kölcsönös megbecsülést és szeretetet tételez fel és magával hozza, hogy a tanár természetesen csak addig mehet el az ismeretközlésben, ameddig tanítványai önként követik. Nem kell attól tartani, hogy túlterhelné őket. Nyilvánvaló e mellett az is, hogy a szakember épen úgy látja az anyag megnövekedését, mint bárki más, sőt ő érzi legjobban, ha az előírt anyagot a rendelkezésre álló idő alatt nem tudja megfelelő eredménnyel elvégezni. És ha az anyag kiselejtezésére kerül sor, akkor is egyedül a szakember illetékes annak megállapítására, mit lehet elhagyni, mit lehet szűkebb terjedelemben tanítani és mit kell feltétlenül megtartani.

Kétségtelenül megállapíthatjuk, hogy igen sok főlősleges dolgot tanítunk. Főlősleges dolgokat olyan értelemben, hogy azok sem az életnevelés, sem pedig a főiskolai tanulmányokra való előkészítés céljait nem szolgálják.

Az életneveléssel kapcsolatosan gyakran hangoztatott tetszetős szólam, hogy gyakorlati ismereteket kell nyújtanunk, olyanokat, amelyeknek az életben hasznát lehet venni. Így nézve a dolgokat, a matematikát könnyen haszontalan tárgynak tűnhetik fel a nem-szakember előtt és azoknak, akik ilyen értelmű kijelentéseket tesznek, látszólag teljesen igazuk van. Igen ritkán fordul elő a mindennapi ember életében, hogy többismeretlenes egyenletrendszerrel kelljen megoldania, bár helyel-közzel ez is előfordul. Több esetet tudnánk felsorolni, amikor orvosok, ügyvédek, ipari foglalkozású egyének jöttek tanácsért egyes, számukra fontos és nem egyszer anyagi előnyt is jelentő, de előttük teljesen rejtélyes kérdés megoldásában. Ezek a kérdések kivétel nélkül megoldhatók voltak a középiskolai matematika és fizika ismeretével. Az érdeklődők egyike sem panaszkodott amiatt, hogy annak idején a középiskola túlterhelte volna, sőt arról tettek bizonyosságot, hogy az iskolában szerzett ismereteik nagyon is hiányosak. De hát hol van akkor a túlterhelés?

Talán a másik oldalon, az iskolai munkának azokban a részeiben, amelyeknél a főiskolai tanulmányokra való előkészítés áll előtérben. A tapasztalás ezt sem mutatja.

E sorok írója középiskolai tanári működését megelőző hét évig volt tanársegéd a szegedi egyetem kísérleti, majd később elméleti fizikai intézetében. E mellett két éven át a szegedi Br. Eötvös Loránd-Kollegiumban elhelyezett tanárjelöltek fizikai tanulmányainak ellenőrzésével is meg volt bízva, egy félévben az elméleti fizika szabadságon lévő professzorát helyettesítette. Ez idő alatt a hallgatókkal való kiadós foglalkozás azt a mások által is megfigyelt tényt mutatta meg, hogy az ország különböző középiskolából kikerülő matematika-, fizika-, vagy kémiaszakos hallgatók nagyon eltérő és nem, egy esetben hiányos matematikai és fizikai ismeretekkel rendelkeztek. A hiányok pótlása igen tekintélyes munkatöbbletet jelentett, megnehezítette az egyetemi tanulási módra való átmenetet és nem is

hozta meg minden esetben a kívánt eredményt. Pedig ezek a hallgatók a jobb középiskolai tanulók közül kerültek ki, akik életcéllal választották a természettudományok tanulmányozását. Nem lehet azt mondani, hogy a középiskola a felsőbb oktatás érdekében túl sok ismereti anyaggal terhelné meg a tanulókat, sőt — mint említtük — ez az ismereti anyag igen sok esetben kevésnek bizonyult. Azt az ellenvetést lehetne itt tenni, hogy ez nagyon egyoldalú szakszempont és épen az ilyenek érvényesítését kell minden áron megakadályozni. Lehet. A tények azonban tények maradnak.

Az elmondottakból azt látjuk, hogy a középiskolai tanulmányi anyag — legalább is az érintett két szaktárgyban — sem az életre való nevelés, sem a főiskolai tanulmányokra való előkészítés szempontjából nem túlzott. Ha mégis túlterhelésről beszélünk, azt csak akként lehet érteni, hogy sok fölöslegeset tanítunk.

Hogy mi fölösleges és mi nem, azt a tanítás célkitűzéseinek figyelembevételével és azokhoz mérten lehet megállapítani, azért most ezt vegyük röviden szemügyre.

A középiskola kétirányú képzésben részesíti a tanulót. Egyrészt bizonyos ismereti anyagot közöl vele, másrészt pedig gondolkodási képességeit fejleszti. A tárgyak természete szerint egyiknél az egyik, másiknál a másik képzési mód áll előtérben. A mennyiségben kimondottan a formális képzés érdekeit szolgálja ellentétben más tárgyak — elsősorban az élő nyelvek — tanításának főleg materiális és utilitárisztikus jellegű tanításával, míg a természettanban a két szempont kb. egyenlően fontos. A mennyiségben tanításában és anyagának kiválasztásában hasznossági szempontokra nem lehet és nem szabad hivatkozni. Az életre való nevelésnek nem akkor teszünk igazában eleget, ha a szó hétköznapi értelmében vett »praktikus« ismereteket közlünk a tanulókkal, hanem, ha megtanítjuk őket logikusan gondolkodni. A »hasznosság« csak igen alárendelt szempont lehet a matematikai tanítás célkitűzései között<sup>2</sup>, de még ilyen alárendelt mértékű szerepeltetése is vitatható. A sok részlet kipárollog az emberek fejéből — tanulók és felnőttek fejéből egyaránt —, de még ha megmarad is, a memóriát terhelő holt anyag csak akadály a későbbi szellemi funkcióknak. — Ezzel szemben az, aki alaki képzésben részesült, bizonyos gondolati tartalmat, vagy érzületi készséget jobban fel tud dolgozni, rendezni, szervezni, mint az, aki nem esett át ilyen képzésen.<sup>3</sup> Tegyük még hozzá,

<sup>1</sup> A vallás-erkölcsi nevelést figyelmen kívül hagyjuk, mert azt a túlterhelés kérdése nem érinti. Ezért beszélünk a középiskolai tanítás kettős céljáról.

<sup>2</sup> Egészen más természetű a matematikának az a használata, ami a matematikai ismereteknek a többi tudományokban, elsősorban a geometriában és fizikában való alkalmazásánál mutatkozik meg. L. pl. *Beke Manó*: A matematika használata. Alexander Bernát Emlékkönyv 240–250. lap, Budapest, 1910.

<sup>3</sup> *Várkonyi Hildebrand*: Az alaki képzés és az átvitel kérdése. Budapest, 1938. — *Dr. Goldziher Károly*: A matematika tanításának fokozatai. Magyar Pedag. XIX. 321. 1910.

hogy az alaki képzés nem szorítkozik kizárólag a szellem értelmi tevékenységének területére, hanem a megfelelő kellemes és kellemetlen érzelmi tényezők kialakításával a fejlődő embert az élet helyes felfogására és eljárásaiban az etikailag és esztétikailag is helyes módszerek követésére ösztönzi. — Nézzük most a középiskolai oktatást a főiskolára való előkészítés, más szóval a tudományosság szempontjából. »Tudományosak csak a matematikai gondolkodás kifejlesztése terén lehetünk, más irányban a tudományosság kivihetetlen.«<sup>1</sup> Tehát ebből a szempontból sem a sok részlet megtanítása fontos, de nem is a teljességre való törekvés, vagy a bizonyítások aprólékos szigorú keresztülvitele (a középiskolai tanárnak mind ezekben úgy is elég sok engedményt kell tennie), hanem a gondolkozási készség és képesség kifejlesztése.<sup>2</sup>

A fizikát tekintve, annyiban változik a helyzet, hogy itt a materiális anyagközlés és a formális képzés fontossága kb. egyforma. Aki tudja és tudja alkalmazni *Ohm* törvényét, az nem kapcsol be meggondolatlanul egy villanyos főzőlapot, vagy rádiókészüléket a hálózati áramba és így nem csinál magának sem kárt, sem kellemetlenséget. Aki viszont nem tudja, mert nem tanulta meg, azon nem sokat segít, ha egyébként akármilyen nagy is műveltsége, vagy intelligenciája. Itt tehát más szempontoknak kell érvényesülniük az anyag kiválasztásánál, mint a matematikában. Kétségtelen azonban, hogy a korszerű fizikatantásban is mind egyre nagyobb gondot fordítanak az alaki képzésre, a módszer-átvitel fontosságára, a tanulók önálló kísérletezésére, mint régebben történt. A hangsúly itt is megfigyelésen, a lényeglátáson és az ismeretek önálló alkalmazásán van.<sup>3</sup>

A matematika és fizika között fennálló szoros kapcsolatra külön is szeretnénk rámutatni, mert olyan véleményeket is lehet hallani, hogy a fizika jó és hasznos dolog, de nagyrészt felesleges és mellőzendő a matematika. Már pedig ez az igazi fizikai tudásnak elengedhetetlen előfeltétele. Ma már nem tehetjük magunkévá azt az elmúlt két évszázadban divatos felfogást, hogy a matematika mindenhez szükséges és mindenre elégséges (*Kant, Hume, Laplace*, stb.), de el kell ismernünk annak szükségességét és fontosságát. »Physikalische Probleme können ohne Mathematik nicht angegriffen werden.« (*Heisenberg*). És ez így van a tudományos fokon épen úgy, mint a középiskolában. A különbség csak annyi, hogy a kutató fizikus a felsőbb matematika legfinomabb módszereit igényli, míg a középiskolai fokon meg kell elégednünk az elemi mennyiségtan módszereivel.

<sup>1</sup> *Strausz Antal*: Lehet-e tudományos a középiskolai matematikai oktatás? Nevelésügyi Szemle 1938. évi 4—5—6. sz.

<sup>2</sup> L. pl. *Riesz Frigyes*: Elemi módszerek a felsőbb matematikában. Rektori székfoglaló beszéd. Mat. és Phys. Lapok XXXII. 112. 1925. — és *Béke Manó*: Typikus hibák a matematikai tanításban. Magy. Paed. IX. 520. 1900.

<sup>3</sup> *Péchy Aladár*: A fizika tanításának fejlődése középiskoláinkban. Magy. Paed. XLVIII. 45. 1939. — *vitéz Fraknóy József*: A kísérlet szerepe a természettudományok tanításában. Magy. Paed. XLVIII. 121. 1939. — *Arató István*: A grafikus módszer jelentősége a fizika tanításában. Köszegi ev. lg. 1938—39. évi Évkönyve 3—32 lap és Adatok a természettan korszerű tanításához. Orsz. Ev. Tanáregyesület 1938—40. évi Évkönyve, 16—29. lap.

Lehetetlenség volna pl. azt kívánni, hogy a középiskolából alapos fizikai ismeretekkel kerüljenek ki az ifjak, de ugyanakkor azt is, hogy hagyjuk el a trigonometriát és differenciál-integrálszámítást!

Azt mondhatjuk ezek alapján, hogy a középiskolai tanítás kettős célja az érintett két szaktárgyban tulajdonképpen egy: *a matematikai gondolkozásba, illetőleg a természeti törvények megértésébe való bevezetés.*

A tanítási anyagnak azokat a fejezeteit, amelyek ezt a célkitűzést nem szolgálják, feleslegeseknek kell tekintenünk és azokat a tanítás eredményének minden károsodása nélkül nyugodtan el is lehetne hagyni.

Lássunk néhány ilyen részletet.

Vannak a tananyagnak olyan »gyakorlatias« részletei, amelyek látszólag összefüggésben állanak a mindennapi élettel és ezen a címen öröklődnek tantervről tantervre. Pedig, ha közelebbről megnézzük őket, kiderül, hogy a gyakorlati élettel sincs semmiféle érdemlegesebb kapcsolatuk, a matematikai képzés céljainak megvalósítását pedig egyenesen akadályozzák. Ilyenek pl. az ötvényszámítás és a kamatos-kamat, valamint járadékszámítás, az egyes országok valutáinak átszámítása, stb.

Az arany és ezüst tárgyak mindinkább kimennek a használatból, mert drágák és mert a technika új célszerűbb anyagokkal helyettesíti őket (pl. a fogászatban). A mai gyermek aranypénzt sohasem látott, legfeljebb muzeumban, lassanként az ezüst pénzérméket is kivonják a forgalomból. Az ötvényszámításnak a gyakorlati élettel való az a kapcsolata, ami talán régebben meg volt, egyáltalán nincs meg, ezen kívül pedig ezek a példák unalmasak, fásasztók, lélek nélküliek. A százalékszámítás gyakorlására sokkal alkalmasabb anyag pl. az iskola és az osztály előmeneteli, stb. viszonyaira vonatkozó adatok százalékos kiszámítása és grafikus feltüntetése. Ez érdeklí a tanulókat.

A kamatos-kamat és járadékszámításról ugyancsak el lehet mondani, hogy unalmas és a látszat ellenére nagyon haszontalan. Kamatszámítási példánál kellemetlen tapasztalat, hogy a tanult képletekkel kiszámított kamat sohasem egyezik meg azzal, amit egy valóságos takarékbetéti könyvből a pénzintézet bejegyez. Egy banküsztviseletől kapott felvilágosítás szerint ez az eltérés azért van, mert a bankok nem képletekkel és nem logaritmusokkal számolnak, hanem kamattáblákkal. A kamattáblákat pedig annak idején minden bizonnyal *nem négyjegyű logaritmusokkal számolták ki.* Ezen kívül eltérés lehetséges a kamatozási napok számában. Egyik pénzintézet csak a betét napját követő félhónaptól kezdve számít kamatot, a másik már a következő naptól, ha az nem vásár-, vagy ünnepnap, a harmadik egész hónapokra 30 napos kamatot számít stb. Van olyan pénzintézet is, amelyik bizonyos kamatjöveldelmi adót von le, így a kamatláb csak névleges, a valóságban ennél csekélyebb a tőke jöveldelmezősége. Kamatos-kamatszámítási feladatok pedig a gyakorlati (bank-) életben nem is fordulnak elő. A pénzintézetek minden kamatozási időszak végén tőkésítik az esedékes kamatokat. Ilyen formán nem is várható megegyezés az iskolai

és a pénzügyintézeteknél alkalmazott kamatszámítás között. De hol van akkor a gyakorlati élethez való kapcsolat? Ezek után az a véleményünk, hogy az egyszerű kamatszámításból teljesen elég az, amit az alsóbb fokon tanítunk, a kamatoskamatszámításból pedig csak a felszaporodott tőke képességét érdemes megtartani. Ezt is csak az egyetlen érdekes példa (t. i. a Krisztus születésekor kamatozásra elhelyezett 1 fillér mai napra felnövekedett értékének kiszámítása), valamint más természetű (lakosság szaporodása, erdő faállományának növekedése) feladatok kedvéért, amelyeknél ugyanez a képlet alkalmazható.

Nem sokkal jobb a helyzet a járadékszámítási és kölcsöntörlesztési feladatoknál sem. A kérdés matematikailag itt sem érdekes, a gyakorlati élet szükségleteivel pedig ismét baj van, különösen a kölcsöntörlesztéseknél. Ezek az annuitásos kölcsönök rendszerint olyan nagy összegről szólnak, hogy az annuitás kiszámításához az iskoláinkban használatos négyjegyű logaritmuskönyv nem jó. Egyik tankönyvünk közöl egy ilyen kölcsöntörlesztési tervezetet, amihez megadja az annuitásnak *hétjegyű logaritmussal* kiszámított értékét. Az ennek alapján elkészített törlesztési terv végül is néhány filléres eltéréssel zárul. Helyes. Ha azonban négyjegyű logaritmussal számolunk, az eltérés már az annuitás értékénél szembetűnő, a törlesztési terv utolsó évében pedig meghaladja az 500 pengőt. A tanárnak minden példa után exkuzálnia kell magát a pontatlanság és a bántóan nagy eltérések miatt. Pedig az említett példa még a szelidebb esetek közül való (200.000 P. törlesztendő 15 év alatt 4% mellett); az eltérés nagyobb összegnél, hosszabb törlesztési idő és magasabb kamatláb mellett még nagyobb lenne. Így az a veszély fenyeget, hogy ha ilyen »pontossággal« dolgozunk, a tanulók bizalmatlanokká válnak, ha a feladatok nem érdekesek, kedvüket veszítik. Ebből az anyagrészből csak a járadékszámítás alapképletét kellene tanítani, mint a mértani sor összegképletének egyik alkalmazását.

Az itt említett három részlet megtartása mellett szólhatna az a körülmény, hogy azok jó gyakorlati anyagot adnak a hármas szabály, százalékkiszámítás és logaritmikus számításokhoz. Mindezekhez azonban sokkal érdekesebb, változatosabb, a gondolkozás és képzelő erő fejlesztésére alkalmasabb gyakorlati anyagot lehet találni.

Vannak aztán olyan anyagrészek is, amelyek éppen ellenkezőleg túlságosan tudományos akarnak lenni és éppen úgy nem érik el céljukat, mint az erőltetett gyakorlatias elemek. A helyzet paradox voltára jellemző, hogy ezeket a túlzottan tudományos részleteket éppen a geometriában találjuk nagyobb mértékben, ahol pedig lehet és hasznos is kitérni a gyakorlati alkalmazásokra. A geometria eredetileg a földmérés tudománya.

Ilyen túlzottan tudományos a térmértan aprólékosan bizonyítgató fejezetei. A tanulók nem tudják felfogni azt, miért kell külön bizonyítani, hogy pl. valamely síkhoz egy rajta kívül álló pontból nem lehet egynél több merőlegest húzni. Hiszen ez egészen természetes. Igazat kell nekik adnunk. »A kezdő rendszerint nincs hozzá szokva a mennyiségtan valódi szigorához, inkább csak hiábavaló és kellemetlen szörszálhasogatást lát Magyar Paedagogia LI. 1—3.

benne: az, aki nagyon korán, mindjárt az elején mélyebben látókká akarná őket tenni, csak hiába pazarolná el az idejét.» (Poincaré). Pedig ezek a nehézségek nem csak a kezdőknél mutatkoznak. A bizonyítás lélektanának elsődrendű követelménye, hogy semmit se bizonyítsunk, ami az értelem számára közvetlen evidenciával bír, továbbá, hogy a bizonyításnál csak olyan elemeket szabad felhasználni, amelyek *a priori* világosabbak, mint a bizonyítandó. De meg következtelen dolog is, hogy a geometriában ilyen szórásalhasogatóan tudományosak akarunk lenni, amikor másrészt az algebraiban szemrebbenés nélkül számolunk általános (irracionális, komplex, transzcendens) számokkal, holott az algebrai alapműveleteket annak idején *csak algebrai egész számokra* határoztuk meg. Senkinek sem jut eszébe, hogy a számtartomány bővülésénél e műveleti szabályok érvényét újólag bebizonyítsa. Az említettek értelmében lényegesen le lehetne egyszerűsíteni a térmértant és axiomatika helyett nagyobb súlyt lehetne helyezni a szemléletességre.

Van aztán olyan részlet is, ahol meg a teljességre való törekvés okoz felesleges munkatöbbletet. Csak a hasonló háromszögeket említjük. Kínos részletességgel bizonyítgatjuk a hasonlóság összes eseteit; holott az alkalmazásoknál ezek közül csak egyetlen egy fordul elő és pedig az, ahol két háromszög szögei egyeznek meg. Szögek egyenlőségét sokkal könnyebb fel is ismerni, be is bizonyítani, mint az oldalak arányát.

Tapasztalatok hiánya miatt nem teszünk említést a két felső osztály anyagának új nagy fejezeteiről, a differenciál- és integrálszámításról és komplex számok tanáról. Ezekre felfogásunk szerint feltétlenül szükség van, mert értékes elemei a matematikai képzésnek és a fizikában is előnyösen alkalmazhatók. A részletkérdésekre csak a gyakorlat alapján lehet majd feleletet adni.

Ugyanezen okból nem foglalkozunk a fizika anyag kiválasztásának részletkérdéseivel sem. A felvázolt általános megfontolásokból azonban nyilván következik, hogy az öröklött anyagnak régi, ma már túlhaladott részleteit ki kell hagyni, hogy helyet tudjunk szorítani a modern fizika elveinek, módszereinek és eredményeinek. Teljes lehetetlenség például, hogy manapság is hosszú órákat, esetleg heteket töltsünk el a galván elemek működésének, elméletének és kapcsolási módjainak tárgyalásával, amikor már senki sem használ galván elemeket. Ugyancsak minimumra kell redukálni az elektrosztatika jelenségeinek tárgyalását, mint ahogy ezeknek ma már csak történeti érdekességük van. Vagy, hogy más területről is említsünk példát, a hangmagasság meghatározására szolgáló régi szirénák helyett korszerű grafikus módszereket lehet alkalmazni. Ha a fizika tanításában is ilyen elvek szerint járunk el, hogy t. i. kihagyjuk a nélkülözhető és felesleges részletkérdéseket, a megmaradó részleteket pedig a modern fizika (relativitáselmélet, atomelmélet, kvantumelmélet) szellemében és azok megértéséhez szükséges módon átdolgozva tanítjuk (tehát: *kevesebbet, de jól!*), akkor gondolhatunk arra is, hogy az új fizikát lehetőleg kísérleti alapon tárgyaljuk, de még arra is, hogy a fizika tanítását



a modern fizikai világkép természetfilozófiai vonatkozásainak ismertetésével koronázzuk meg.<sup>1</sup>

Ez a felsorolás nem tart igényt a teljességre, ez nem is volt célunk. Inkább csak a kirívóbb eseteket akartuk megemlíteni. De mint mindenben, az anyag megnyirbálásában is tartózkodnunk kell a túlzásoktól. A »túlterhelés« ne váljék jelszóvá és ne akarjunk most már mindent kiírtani a középiskolából, ami nehéz, vagy legalább is a tanulók egy részének az. »*Est modus in rebus...*« Az iskola nem csak tanít, hanem nevel is és nem utolsó dolog a tanuló jövőjének szempontjából az sem, ha megtanul kötelességet teljesíteni. Még ha egy kicsit nehezebbre esik is. A mai ember igényes gyermekkultusz korában él és hajlandó nagyobb jelentőséget tulajdonítani a túlterhelés kérdésének, mint amilyent az megérdemel. Nagy csodálkozással olvashattuk Törös idézett dolgozatában, hogy egy gimnázium tanári testülete a túlterhelés kiküszöböléséről szóló olyan tervezetet fogadott el, amelyik a két felső osztályban a fizikát heti két-két órában kívánja tanítani és amelyik szerint a trigonometriának nincs sok értelme, a differenciál-integrálszámítást pedig minden körülmények között el kell hagyni! Hiszen el lehet hagyni, ha nagyon akarjuk, de akkor számolnunk kell azzal, hogy középiskolai tanításunk mélyen az európai színvonal alatt marad. Az ilyen, vagy hasonló túlzott korlátozásoknak nem csak a középiskolai oktatás szenvedné hátrányát, hanem az egész magyar művelődés, de a magyar honvédelem is. A mai háborúban mind nagyobb szerep jut a hadi technikának és a műszaki csapatoknak. Ezek pedig alig tudnák megoldani nehéz feladatukat megfelelő technikai, fizikai és matematikai ismeretek nélkül. Tapasztalásból mondhatjuk, hogy az ilyen természetű ismereteket katonai körökben méltányolják és bizonyos fokig meg is követelik. Már pedig ha valahol, úgy ezen a ponton feltétlenül figyelembe kell venni az élet követelményeit!

Még egy kérdésre kell röviden kitérni, arra t. i., hogy mire fordítsuk a feleslegesnek ítélt anyagrészletek elmaradása után felszabaduló időt. Első sorban is arra, hogy a megmaradó fontos és szükséges részletekkel alaposabban foglalkozzunk. Ne adjunk kész megtanulni való anyagot, hanem olyan válogatott kérdésekkel foglalkozzunk minden újabb fejezet előtt, amelyeknek megoldása közben tanuló és tanár munkájának közös eredményeképpen szülessenek meg az új fogalmak és nyerjenek megállapítást a követendő eljárások alapgondolatai. Ez a tárgyalási mód látszólag hosszadalmasabb, mint kész eredmények előtálalása és megtanultatása. A kezdeti idővesztés — ez is tapasztalás — későbbben dúsan megmutatja hasznát és az egymást követő évek alatt mind inkább időnyereséggé válik. Fizikában és matematikában egyaránt. Ehhez csak az kell, hogy az eljárás jó és következetes legyen.

Igen jó hatással van a tanulók szorgalmára és előhaladására, ha a tárgy érdekli őket. Ezért lehetőleg arra kell törekednünk, hogy a kérdé-

<sup>1</sup> Dr. Bukovszky Ferenc: Kauzalitás és valószínűség a modern fizikában. Kőszegi ev. lg. 1937—38. évi értesítője. 14—25 lap.

sek újszerű ügyes beállítással felkeltsük az érdeklődést és segítsük elő, hogy az egyes problémák szinte önként vetődjenek fel a tanulók előtt. Ne kelljen azokat erőltetni.<sup>1</sup> De az is növeli a tanulók érdeklődését, ha önálló munkára szoktatjuk őket, aminek eredménye meg is mutatkozik. Ennek érdekében kerülni kell a túlságos elvonásokat és minél tágabb teret kell engedni a szemlélet képzettfelszabadító erejének, valamint a tanulók manuális munkájának is. Erre valók a fizikai gyakorlatok, de a mennyiség-tanban is kínálkozik mód a tanulók ilyen irányú foglalkoztatására. Az algebra elemeit pl. szemléletesen lehet tanítani, amikor a tételeket a füzetükbe szerkesztett egyszerű mértani ábrák algebrai értelmezéséből olvassák ki a tanulók, vagy pedig a külön lapra megszerkesztett ábrából ollóval vágják ki.<sup>2</sup> Tapasztalatunk szerint ez a módszer haszonnal alkalmazható és a felszabaduló időből néhány órát erre, vagy ehhez hasonló együttes tevékenységre használnánk fel.

Gyakori panasz különösen a matematika ellen, hogy túlságosan »száraz«, kevés benne a hangulati elem. Már pedig a szárazság könnyen megfojtja az érdeklődést és így a túlterhelés forrásává válik. Ezen a nehézségen az előbb említett módon kívül még úgy is segíthetünk, ha időnként meghatározott céllal egy-egy tanulmányi kirándulást szervezünk. Tapasztalásunk szerint bevált. Egyik ilyen alkalommal távolságmeghatározást végeztünk trigonometriai mérések alapján, máskor fizikai jelenségeket figyeltünk meg, mint amilyenek a légnyomás csökkenése a tengerszin feletti magasság növekedésével, ennek alapján magasságmérés, majd pedig a víz forráspontjának a légnyomás csökkenése folytán beálló csökkenése. (L. Kőszegi ev. lg. 1938—39. évi Évkönyve). Ezek eredményéből álljon itt csak annyi, hogy egy-egy ilyen kiránduláson nem volt száraz tudomány sem a matematika, sem a fizika. Élénk érdeklődéssel készültek rá és lelkiismeretes pontossággal végezték az észleléseket. Évek múlva is lelkesen emlegették és emlegetik olyan tanulók, akik pedig a kirándulásokon ott sem voltak. A lehetőségek eléggé korlátozottak, de más okokból sem lehet több kirándulást rendezni, mint évente egyet-kettőt. Elég is ennyi. Meggyőződésünk, hogy az erre fordított időt sem töltöttük hiábavalósággal.

De van, helyesebben volna még egy mód a hangulati elemek ápolására, a figyelem és érdeklődés felkeltésére és ébrentartására. Egy olyan módszerbeli segédeszköz, amelynek lehetőségei már nem ilyen korlátozottak. Ez a film. Az Oktatófilm Közleményeiben, de más pedagógiai folyóiratokban is sokat olvashattunk arról, hogy ez a legmodernebb szemléltető eszköz milyen áldásos hatása a tanulók minden irányú nevelése szempontjából és

<sup>1</sup> *Sólyi Antal*: A mennyiségtanórai magyarázat problémái. Magy. Paed. XLVIII. 320. 1939. — *Pénzes Zoltán*: Az irracionális szám és a Pythagoras tétel tanítása a gimnázium ötödik osztályában. Prof. Tanügyi Szemle XIV. 31, 1940. — *Dr. Radák Olga*: Az érdeklődés és a túlterhelés. Az Erzsébet Nőiskola 1928—29. évi Értesítője 7—13. lap.

<sup>2</sup> Ezt a módszert más helyen és alkalommal részletesen szándékozzunk ismertetni. (Időközben megjelent: *Dr. Bukovszky Ferenc*: Az algebrai szorzatról, Kőszegi ev. lg. 1940—41. évi Évkönyve, 5—24 lap.)

mennyire meghálálja a ráfordított időt. Fizikai filmek vannak, ha nem is elégséges, de minden esetre elfogadható számban és minőségben, de egészen mostoha gyerek e téren a matematika. *Matematikai oktatófilmünk nincs*, pedig szükség volna rá.<sup>1</sup> Ha sikerülne a matematikai filmet megvalósítani, ezzel is sokat tettünk a túlterhelés enyhítése érdekében. Nem csak azzal, hogy a filmek bemutatása és a filmes óra előkészítése időt vesz igénybe és nem jelent újabb megtanulni való leckét a diáknak, hanem sokkal inkább azzal, hogy a filmes óra sokat hangoztatott varázsának az új erejével ható jótékony momentumait fel lehetne használni a matematika tételeinek meglevenítésére, a tanulók szimpátiájának megnyerésére, látókörük szélesítésére. De arra is fel lehetne használni a filmet, hogy bemutassuk a matematika tételeinek olyan alkalmazásait, amelyeket sem modelleken, sem álló képeken nem lehet megfelelően szemléltetni. A filmbemutatóval kapcsolatban is elmondhatjuk, hogy a ráfordított idő nem elveszett idő. *»Az időből okosan vesztetni is kell; aki mindent meg akar nyerni, legtöbbit veszti.«* (Bolyai).

Igaz, hogy az ilyen sok szempontú, mindenben a tanulók érdekeit szolgáló tanító és nevelő munka erős túlterhelést jelent a tanár számára, de azt már megszoktuk, hogy a tanár sorsa a gyertyaé: Miközben másoknak világít, önmagát fogyasztja el.

*Bukovszky Ferenc.*

## I R O D A L O M.

**Kornis Gyula: Nietzsche és Petőfi.** Budapest, 1942. A Franklin-Társulat kiadása. 8-r. 46 lap.

Fölemelő, nemzeti önértetünket s öntudatunkat méltán tápláló és nevelő gondolatvilágba vezet el örvendő, buzgó olvasói között bennünket, magyar nevelőket is Kornis Gyula újabb könyve. Kiegészítéséül Petőfi pesszimizmusáról szóló régibb nagybecsű munkájának, eszmetörténeti tanulmányai során ezúttal olyan tárggyal foglalkozik, mely nemcsak Petőfi világirodalmi jelentőségét domborítja ki, a XIX. század egyik legérdekesebb filozófus-elméjére, Nietzsche-re való egykori hatását elemezve, hanem néhány olyan gondolattal is gyarapítja tudásunkat, melynek föltűnése Petőfinél s egy nemzedékkel később Nietzsche-nél, szinte intuitív módon és jóslatszerűen, de a világlelek fejlődése szerint logikusan világít bele a XX. század mai mozgó eszméinek roppant görgetegébe. Mikor Nietzsche fiatalabb éveiben Petőfi bűvkörébe került, akkor nemcsak az őt is, épen úgy mint Petőfit, fogvatartó misszió tudata irányította tekintetét el a maradi múlttól a jövő felé, hanem egy intuício is. Megérezte, hogy a kultúra, mely régi kereteiben már a XIX. század közepe táján és második felében észrevétlenül és lassankint hanyatlás-

<sup>1</sup> *Dr. Bukovszky Ferenc: Matematikai oktatófilmeket! Oktatófilm Közl. V. 142. 1940. (Továbbá u. attól a szerzőtől: A film szerepe a matematikai tanításban, Oktatófilm Közl. VI. 310—320, 1941. és Szemlélet a matematikában, Orsz. Ev. Tanáregyesület 1940—41. évi Évkönyve, 68—86. l.)*