

A GIMNAZIUMI BIOLÓGIAI GYAKORLATI ÓRÁK VEZETÉSÉNEK
SZAKMODSZERTANI KERDESEI.

D/13

JÓZSEF ATTILA TUDOMÁNYEGYETEM
Pedagógiai-Pszichológiai
Szakcsoport Könyvtára



Bölcsészdoktori értekezés.

A Szegedi Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karához
benyújtja:

6181.

K u n s á g i E l e m é r
egyetemi adjunktus.

1958.

BEVEZETES.

Az 1955-56. tanévben az oktatásügyi miniszter rendelete /1/ alapján az általános gimnáziumokba bevezették a biológiai gyakorlati órákat.

Az utasításban foglaltak szerint a biológiai gyakorlatok bevezetését az indokolta, hogy a politechnikai oktatás elemeinek megvalósítását segítsék elő a gyakorlatok.

A gyakorlatok vezetésére kiadott utmutatók a rendelet szellemének megfelelően részletesebben fejtik ki a gimnáziumi biológiai /növénytani és állattani/ gyakorlatok célkitűzésit. Hangsúlyozzák a valóság mélyebb megértésének elősegítését a gyakorlatok révén, de felismerik és kiemelik a politechnikai képzés elősegítése, biztosítása mellett, a növénytermesztésben és állattenyésztésben szükséges alapvető készségek megszerzésének lehetőségét, sőt ezeken túlmenően rámutatnak a népgazdaság érdekében jelentős nevelési célkitűzésekre is, mint pl. a gyakorlatok szerepe a mezőgazdasági munka megszerettetésében, de lényeges szerepet szánnak a gyakorlati óráknak a fizikai és szellemi munka /elmélet és gyakorlat/ szerves összefüggésének felismertetése, valamint a fizikai munka megbecsültetésének terén is.

Középiskoláink jelenlegi személyi és tárgyi feltételeinek ismeretében - de attól függetlenül is - tudatában vagyunk annak, hogy a gyakorlati órák beállítása nem eredményezhet azonnali döntő változást a biológiai tárgyakban az oktató-nevelő munka terén, de a rendelkezés jelentőségét ez semmi esetre sem kicsinyítheti, sőt minden becsületesen gondolkozó pedagógusnak látnia kell a jövőben jelentkező eredményeket.

A gyakorlati órák bevezetésének jelentőségét röviden a következőkben foglalhatnánk össze. Elsősorban is rendszeres kísérletezési lehetőséget nyújt minden a gimnázium reális tagozatába járó gyermek részére. Másodsorban a gimnázium általános nevelési célkitűzéseinek megvalósításához jelentős segítséget nyújt. Harmadsorban pedig helyes tartalommal való megtöltés esetében, helyes módszerekkel történő bevezetés mellett alkalmas lehet a gyakorlati életre való felkészítésre irányuló iskolai tevékenység eredményességének fokozására.

A biológiai gyakorlatoknak a politechnikai oktatás terén mutatkozó szerepét az nem csorbíthatja, hogy a Magyar Forradalmi Munkás Paraszt Kormány 1014/1958.sz. /2/ határozata a műszaki-gyakorlati nevelés fokozottabb fejlesztését rendelte el az általános képző iskolákban, így az általános gimnáziumokban is?

Igaz ugyan, hogy a Forradalmi Munkás Paraszt Kormány említett rendelete abból a tényből indulva, "...hogya a

szocialista nevelés szerves részét képző gyakorlati ismeretek és foglalkozások a nevelőmunkánkban háttérbe szorultak", és ezért "valamint a tudománynak és technikának korunkban végbemenő fejlődése alapján "...az általánosan képző iskolák egész nevelő-oktatási munkájának további korszerűsítését.", kell elvégeznünk és ennek megoldására "... "GYAKORLATI FOGLALKOZÁSOK" címen új tantárgy" /5/ fokozatos bevezetését írja elő.

Véleményünk szerint a szocializmus építése, a felnövekvő nemzedék sokoldalú képzése érdekében hozott eme újabb rendelet semmiesetre sem csökkenti a biológiai - és más - tárgyak oktatása keretében bevezetett gyakorlati órák szerepét, de felelősségét sem a sokoldalú alapos képzésben, sem pedig a politechnikai oktatás területén e tárgyra háruló feladatok vonatkozásában.

Az említett új tantárgy, a "gyakorlati foglalkozások" bevezetése után eredményt elérni a téren is csak akkor lehet - és ez egybeesik a politechnikai oktatás elvi célkitűzésével is - ha a gyakorlati foglalkozásokat a megfelelő tudományos színvonalu, biztos elméleti ismeretekre építve, azok birtokába végeztetjük a tanulókkal. Ugyanakkor azt is látnunk kell, hogy a valóság mélyebb megismerése csak az ismeretszerzés lenini útján lehetséges, azaz tudományos ismereteket, helyes fogalmakat csak a gyakorlat által is igazolt elméleti ismeretek adhatnak.

A természettudományos világnézet, értelmi erők fejlesztése

szempontjából oly jelentős tárgyak, mint a természettudományos tárgyak - közöttük a biológiaiak - keretében a fogalmak kialakítása a fentebb elmondottak alapján tehát csak eredményesebb lehet a gyakorlati foglalkozások révén.

Tudatában vagyunk, hogy ennek az ujszerű - és elsősorban a gimnáziumokban ujszerű - biológiai oktatásnak eredményességéhez elsősorban az iskolák oktató-nevelő munkáját irányító tényezőknek jelentős elméleti és gyakorlati /tárgyi, felszerelési/ segítségére van szükség - a biológia tanárainak odaadó munkája mellett -, valamint az sem lehet kétséges, hogy az új tanárok képzésében már célul kell kitűznünk a tárgy gimnáziumi oktatása terén előttünk álló új feladatokra való felkészítést is. Mindez azonban csak akkor lehet eredményes, ha a - gyakorlati munka során - felmerülő részletkérdések szakmódszertani feldolgozása megoldódik és rendszeres elvi, irányító segítséget kapnak a gyakorlat munkásai.

Szerény véleményünk szerint a feladat megvalósítását biztosító szakmódszertani problémamegoldáshoz segítséggül kell vennünk a Szovjetunió iskoláiban már alkalmazott elméleti alapokat és gyakorlati módszereket, oly módon azonban, hogy egyidejűleg gondos figyelmet kell fordítanunk a régebbi és újabb hazai tapasztalatokra, még akkor is, ha gimnáziumi oktatásunk multjából a tanulói gyakorlatok terén csak szerény, elszigetelt, sok vonatkozásban csak kezdeti eredményekre

építhetünk is. Ugy gondoljuk, hogy ebben a vonatkozásban bátran - a szükséges kritikai szemlélettel - hozzá nyulhatunk a múltban a tanítóképzőinkben és polgári iskoláinkban kialakult gyakorlathoz, ott elért eredményekhez, vagy különböző okokból félbemaradt törekvésekhez.

E tanulmány célja is az, hogy a biológiai tárgyak oktatása történetének vázlatos feltárása útján haladva rámutasson egyes esetleg ma is értékesíthető tanulságokra, összefüggést keressen a nálunk a múltban bevezetett gyakorlati oktatás és a megindult politechnikai nevelés egyes kérdéseiben, éppen azok elvi lényege kiemelése érdekében, s így talán némi utmutatást szolgáltatathat a ma követelményeit maradéktalanul megvalósítani igyekvő gimnáziumi tanárok részére.

Az előzőekben elmondottak szellemében készült dolgozatot a mindenkialdu megvitatásban bizva adjuk át az érdeklődőknek, abban a hitben, hogy ezzel is szolgálhatjuk iskoláink célkitűzésének megvalósítását.

A TARGY OKTATÁSÁNAK TÖRTENETI ÁTTEKINTÉSE.

1./ A külföldi természetrajz-tanítás.

A természetrajz /ma biológia/ hosszú évszázados fejlődés eredményeképpen válik iskolai tantárggyá. Mint minden iskolai tantárgy esetében, így az élő természetről szóló ismeretek foglalatát tanító tantárgy esetében is elsősorban az alapul szolgáló természettudományoknak kellett kialakulniuk. A természet élő világát, annak törvényeit törvényszerűségeit kutató, leíró rendszerező tudomány aránylag korai fejlődése ellenére a természetrajz mint iskolai tantárgy, csak a XVII. században nyer önállóságot.

A biológiai tudományok fejlődésével szorosan összefügg - érthetően - a tantárgy tanításának története is.

Világosan kell látnunk azt a tényt is, hogy minden tantárgy oktatási módszere függ az illető tudomány tartalmától illetőleg azt, hogy az egyes tantárgyak módszerei az illető tudomány ág-kutatási módszereinek bélyegét magukon hordják, így a biológiai tárgyak oktatásában használt módszerek mindenkor függtek és függnének a tudományban elért eredményektől, illetőleg a tudományban használatos kutatási módszerektől is.

Mégsem lehet feladatunk egy részletes történeti áttekintés nyújtása sem a tudomány, sem az azzal szerves összefüggésben lévő tantárgy fejlődéséről, de véleményünk szerint szükséges a ma és holnap törekvéseinek világos megértésé-

hez a mult néhány jellegzetes állomásának megemlítése.

Az oktatás - nevelés történeti - és osztályjellegének felismerése a mult törekvéseinek elemzése során, törvényszerűen szabja elénk annak megvilágítása szükségességét is, hogy az egyes társadalmi formációkban, történeti korszakokban a természetrajz tanítása sem lehetett és lesz mentes az adott társadalom világnézeti célkitűzéseitől. Kétségtelen, hogy a természetrajzi tananyag - amely mindenkor az adott tudomány leglényegesebb eredményeinek didaktikailag feldolgozott része - sem volt mentes a mindenkori társadalom strukturája által megszabott világnézeti céloktól. "A természetrajz tanítás története tehát a tananyag, a célok és a módszerek fejlődésének története." /4/ Amennyiben a történeti áttekintés, elemzés helyes, úgy az a társadalmi fejlődés egy részének tükröződése.

A természetrajzi, illetőleg biológiai tudománynak és tantárgynak a XX. századig történő fejlődése néhány kiemelkedő állomását kívánjuk itt felsorolni a következőkben. Ezek voltak - érthetően - hatással a hazai természettudományok, természetrajzi majd biológiai tudományok fejlődésére, illetőleg határozták meg alapvonásaikban a magyarországi természetrajztanítást is.

Kézenfekvő, hogy a sajátos magyar társadalmi fejlődés - a feudalizmus, majd a feudálkapitalizmus - stádiumai nyitnak szükségképeni lehetőséget a nyugati hatások érvényesülésének, illetőleg az Októberi Szocialista Forradalom után a Szovjetunió felől érkező materialista szemléletű, módszerű

tudományos eredmények és oktatási törekvések elé pedig gátat emelnek a felszabadulásig - eltekintve a Magyar Tanácsköztársaság fennállása idejétől.

A hazai biológiaoktatás történető áttekintése előtt ezért látszik indokoltnak a ránk kétségtelenül irányítóhatású közép-európai törekvések, eredmények áttekintése.

Es elengedhetetlen véleményünk szerint a felszabadulás utáni magyarországi törekvések világos megértéséhez a Szvjeticunio célkitűzéseinek, a biológia oktatása terén elért eredményeinek történeti értékelése. Csak ez vezethet el a magyarországi helyzet helyes felméréséhez, a jövő feladatainak kijelöléséhez. Találunk a mult tudományos, oktatási eredményei között olyanokat - sokszor elszigetelt jelenségként - amelyek ma is helytálló elgondolások, vagy még ma is megvalósításra váró célkitűzések. A történeti áttekintés során elsősorban tehát azokra a mozzanatokra kívánunk kitérni, amelyek a mi sajátos vizsgálódásunk szempontjából előremutatók - mint bizonyos értelmű "előzmények" tekinthetők, illetőleg azokat a kimagasló irányzatokat a tudomány fejlődésében, a módszertani törekvésekben, amelyek irányt szabtak - hosszab-rövidebb ideig - a jövő fejlődési irányának, még akkor is ha azok negatív hatásuan értéklendők ma. Így pl. az ókor számtalan neves tudósa közül említésre méltó Theophrastos /i.e. 372-287/ oktatási módja, aki lelkes hive és megvalósítója volt az iskolakertben történő szabad oktatásnak. Előremutató a középkori francia humanista gondolkodó Francois Rabelais /1483-1553/ haladó oktatási elve a szemléltetésről szóló azon ábrándozása, elgondolása, hogy a tanító

tanítványát a természetben ismertesse meg a természettel, mint azt a "Gargantua és Pantagruel" c. regényében írja "...a mezőkön és egyéb pázsitos helyeken, megvizsgálták a fákat és növényeket, összehasonlították őket azal amit a régi könyvek írtak róluk, és egész nyaláb nyövényt vittek haza."

Korábban teljesen hatástalan volt Verulami Francis Bacon /1561-1620/ angol filozófus módszertani törekvése - a tapasztalásnak, megfigyelésnek, a kritikával végzett megfigyelésnek hangoztatása is, illetőleg az, hogy a természetkutatás egyedüli célravezető módszerének az indukciót tartotta. /Novum Organum Scientiarum 1620/. Erdeme, hogy a természettudományok bekerülnek az iskolában tanítandó ismeretek közé. "Hangsúlyozta, hogy nemcsak a humanus ismeretek /nyelv, logika, irodalom/ lehetnek méltó tárgyai az emberi gondolkodásnak és nyújthatnak anyagot az iskolai oktatásnak, hanem a természetre, létező világra vonatkozó ismeretek is," /5/ /Jeges Sándor. A biológia tanításának vezérkönyve. Szeged.1933.18.oldal./

A XVI. századdal indul meg a természettudományokban egy lassu fellendülés. Ennek előzményeit már a XII-XIII. században Nyugateurópában meginduló gazdasági fejlődésben kell keresnünk; a kézműipar, kereskedelem kibontakozásában, a városok fejlődésében, valamint abban is, hogy a keresztes háborúk időszakában a bizánci kultúra termékenyítőleg hatott a nyugateurópai kulturára, filozófiára, természettudományokra, de a pedagógiára is.

A XIV-XVI. században pedig a Földközi-tenger, Atlanti Óceán partvidéken, később Középeurópában a kapitalista

termelési mód kezdeti kibontakozásával - a kézműipar és kereskedelem további fejlődésével, a városok rohamos növekedésével - egy új osztály keletkezik, a mindinkább feltörekvő polgárság. A XV-XVI. század fordulóján a nagy felfedezések az érdeklődés körét kitágítják. Az újjászülető tudományok felé való fordulás is jellemzi e korszak emberét.

A korábban spekulatív módszerrel kutató természetrajzi tudományokban mindinkább tért kezd hódítani az indukció - s ez tagadhatatlanul a Verulani Bacon által hangoztatott elvek és követett gyakorlat eredménye - de jelentős e tudományágak fellendülésében a könyvnyomtatásnak, a fa- valamint rézmetszésnek felfedezése is. Ez utóbbi eredményezte azt, hogy olcsóbbá vált a tudományos munkák sokszorosítása, de ezzel a módszerrel lett egyszerűbb a fajok leírása, identifikálása is az illusztrációk alapján.

A természettudományok irodalma a XVI. és XVII. században éppen az említett okok, lehetőség alapján gazdagodik az egy-egy táj flóráját, faunáját illusztrált formában feldolgozó munkákkal. E módszer természetesen magával hozta a korábbi tudományos eredmények kritikai felülvizsgálatának lehetőségét és követelményét is.

E korszakban jelentős művek látnak napvilágot. Elég talán utalnunk Carolus Clusius /1526-1609/, Ottó Brunfels és Hieronymus Bock ilyen irányú munkáira, amelyek a múlt, a klasszikus művek tiszteletétől - mint előítéletektől-mentes, önálló kutatásokon alapuló munkák jelzik - mint kezdeti eredmények - e gazdag sort. Talán helytálló az a sokszor hangoztatott megállapítás, hogy most vette kezdetét "az önálló gyökerű

európai természettudományi kultúra, illetőleg annak kezdeti korszaka, enciklopedikus perriodusa". /6/

A XVII. században a kor eredményeit, természettudományi szellemét, módszereit - sok más haladó szellemű pedagógiai nézet mellett - a cseh származásu Jan Amos Komensky /1592-1670/ viszi be az iskolába. A Verulami Bacon által hangoztatott, - de nála inkább csak filozófiai jelentőségű - elgondolások Komenskynál valósulnak meg. Az "Orbis sensualium pictus" c. művében érvényesül egyik legrőbb, az oktatásban hangoztatott követelménye: a természet megfigyelése. E könyv az, amely az elsők között a szemleltetés didaktikai elve alapján készült, hirdetvén, hogy helyes módszerek alkalmazásával képesek vagyunk a világ megismerésére. Mint ismeretes ő hangoztatja először a könyv tanulása helyett az élő természettel való foglalkozást: "Miért nem akarjuk a holt könyvek helyett a természet élő könyvét felütni, melyben sokkal többet láthatunk, mint amennyit valaki nekünk elmondhatna és a nézés több örömet és eredményt is okoz." /Didaktika Magna/. Ezzel a természettudományi tapasztalást "a különböző szerzőknél olvasható szavak, frázisok, szentenciák és vélemények" helyére állítja. S ha mind ezt összefüggésben nézzük az ismeretszerzésre vonatkozó legfontosabb alapelveivel, t.i. a tudatosság és a rendszeresség elvével, nyugodtan állithatjuk, Komensky munkássága a természettudományi tárgyak tanításának későbbi fejlődésére is jótékony hatással volt, bár a természetrajzi ismereteket helyes elgondolásai ellenére önálló tárgyként ő sem tanította. Komensky, - az alapjában mélyen vallásos, szektáns huszita püspök - világnézetében található transcendens elemek keverednek

naturalizmusával. Hangoztatja a természet megismerésének jelentőségét a világ megismerésében, mert a földi boldogság forrása szerinte a természet, és e forrás megfelelő felhasználásának előfeltétele annak megismerése. A természet-fogalom tartalmát is magyarázza azonban, amikor így ír: "A természet szón egyébként Isten mindenkire kiterjedő gondviseletét is értjük, vagyis az isteni jóság soha meg nem szűnő beavatkozását, amely mindenkinek minden tetteben megnyilvánul."/7/

E sajátos komensusi naturalizmus is lehet egyik magyarázata annak, hogy önálló tárgyként nem tanította a korabeli természetrajzi ismereteket, de elsősorban magyarázza az, hogy érthetően Komensky nem szakadhatott el a korabeli oktatás célkitűzésétől sem, a nyelvek tökéletes oktatására való törekvéstől. Az újszerű és ebben a vonatkozásban "forradalmi" Komenskynál az, hogy a tankönyvül is használt munkái felölelik kora természettudományos kutatásainak eredményeit is. Így a szentírás, egyházi atyák írásainak tanulmányozása mellett a nyelvoktatás eszközeül a világ jelenségeire, a természetre, az emberre vonatkozó ismereteket is alkalmazza nyelvi iskolájában. Véleményünk szerint ezzel is magyarázható, hogy Komensky kitűnő didaktikai-metodikai irányelvei hatástalanok maradtak korában, nem érvényesültek a szélesebbkörű pedagógiai gyakorlatban.

Komensky korában az élő természetről szóló tantárgy nem volt, annál is inkább, mert a "tantárgy" fogalma csak a XVII. század vége felé kezd kialakulni.

Az erősödő polgáriasodás idejében nyilatkozik meg mindinkább az az igény, hogy mind a középroku, mind pedig az alsóbbproku oktatásban helyet kapjanak a reális ismeretek, közöt-

tük a természetrajz is.

August Franke /1663-1727/ német pedagógus tanította elsőként rendszeresen hallaei "Paedagogium"-ában a növénytant és állattant. Említésre méltóvá teszi őt azonban az is, hogy a "hortulus medicus"-ban /iskolakert/ gyógynövényeket természetnek. Tanítványai növény- és állatgyűjtő kirándulásokra járnak. Es bár iskolájának természetrajzi gyűjteménye a furcsaságok, ritkaságok gyűjteménye volt elsősorban, de kétségtelenül szolgálta a természet objektumainak közvetlen megismerését, hasznuk megismerését.

Az első illusztrált növénytani művek megjelenése óta immár két évszázad telt. Ez idő alatt a tárgyi ismeretek tömege gyűlt össze rendszertelen egymásutániségben, és egymásmellettségben, jelentven az akkori természettudományokat. Linné Károly /1707-1778/ svéd természettudós a biológiai tudományokban azzal a munkássággal biztosít előkelő, kimagasló helyet magának, hogy rendet igyekszik teremteni a növény- és állatvilágban.

Ha kora társadalmi viszonyait tekintjük, - az akkor már konszolidáló polgári társadalomét - amelyben^a korábban még haladó, de már kizsákmányolóvá erősödött, hatalmát féltő, helyzete konzerválására törekvő, minden társadalmi változástól irtózó polgárságé a vezetés, - akkor érthető lesz Linné szemléletének hibája, de forrása is.

"Systema naturae" c. 1735-ben megjelent munkájában találóan jellemzi és osztályozza az addig megismert növényeket, állatokat. Bevezeti a binominális nomenklaturát. Rendszere a külső morfológiára épült, hirdette a fajok változatlanlanságát.

Érdeme hibái ellenére is tagadhatatlan, azonban hatása a biológiai tudományok továbbfejlődésére, és ezzel együtt az iskolai biológiai oktatásra is egy egész évszázadra szükségképpen ránehezedik.

Az ez időtől a "leiró tudományoknak" nevezett természetrajzi tudományokat merevé tette, és az iskolai oktatás célja is a morfológia és a mesterséges rendszer elsajáttatása.

Jean Jacques Rousseau /1712-1778/ "Emil" c. munkájában a reális tárgyak tanítását fontosnak tartotta, azokat a műveltség alapjává tette. Említésre méltó nála a gyakorlati tevékenység szükségének hangoztatása; a növény- és virággyűjtés, kertészkedés, állatgondozás, műhelymunka végzetése akkor is, ha azok csak szűkebb, utilitarisztikus célokat szolgálnak tanítási módszerében. "Minden elméleti ismeretnek, amelyet Emil megszerez a legszorosabb kapcsolatban kell lennie az élettel, a gyakorlattal."/8/

A linnéi irányzatot Christian Gotthilf Salzmann /1774-1811/ viszi be az iskolai oktatásba. Schnepfenthal-i iskolájában a természetrajz mint tantárgy a természethez kívánja közelebbvinni a tanulókat. Vizsgálódásunk szempontjából kiemelkedő érdeme: a természetrajzot nem állítja vallási célok szolgálatába, jelentősnek tartja a szabadban történő oktatás mellett a gyűjtemények készítését, a botanikus kertben végzett munkát, növények gondozását, állatok tenyésztését. Természetesen az oktatás célja nála a linnéi rendszerbe történő besorolás, annak megtanítása. Tulzásainak illusztrálására szolgálhat a következő adat: tanítványaival hat hónap alatt

2000 növényt kívánt megtaníttatni.

1832-1860-ig a brémai tanítóképző igazgatójának, Lüben Ágostonnak /1804-1875/ leíró módszere uralja az iskolát. Lüben lényegében Salzman örökségét fejleszti, de nála már nem a rendszer merev ismertetése a cél, hanem a természetnek, mint egységnek, az életnek a megismertetésére törekszik. Ő az első, aki teljes metodikai rendszerbe foglalta a természetismereti anyagot. Metodikai alapelveket dolgoz ki, s a természetrajz tanításának hármas célját jelöli meg: a/anyagi cél; ez egyenlő a hasznossági szempontok érvényesítésével;

b/alaki cél; mely az értelem, a gondolkodás fejlesztését jelenti;

c/erkölcsi cél; a vallásos nevelés.

Tanítási fokozatainak merev, következetes alkalmazását követelméggé, ez a herbarti pedagógia hatására vezethető vissza.

A biológiai tudományok fejlődésében új irányt szabtak, nagy előrelendülést jelentettek azok az elméletek, amelyek az életnek a teremtés, vagy az ősnemződés útján való keletkezését hirdető tanokkal szembeszállva, a változás és a fejlődés gondolatát vetették fel. Ezek között kiemelkedő a francia forradalom idején fellépő Lamarck Jean Baptiste /1744-1829/ elmélete, aki elsőnek szakít a fajok állandósága tanával, és az állatvilág keletkezését lassu fejlődéssel magyarázza. A fajok fejlődésének kérdése körül folyó harchan alakul ki a szerves élet fejlődéstörvényeinek új tudománya, a biológia is.

A fellendülő, virágzásnak induló kapitalista társadalom szükségleteinek megfelelően fordul az érdeklődés mindinkább a természet, az annak törvényeit kutató természettudományok, így a biológiai tudományok felé is.

Lamarck, Cuvier, Schleiden és mások munkássága mintegy előkészítette a biológiai tudományok fejlődésében bekövetkező hatalmas változást, korszakot, amelyet Charles Darwin /1809-1882/ indított el "A fajok eredete" c. 1859-ben megjelent munkájával. Mint ismeretes e műben fejti ki az élővilág fejlődésének gondolatát, a fejlődés materialista magyarázatát. Erthető a kapitalista állam, és az egyház szivós harca a darwini tanítások iskolai oktatásával szemben, így azok hatásukat ott nem is éreztethették a maguk teljességében. E tanítások csupán az ökológiai és cönológiai vonatkozású változásokat eredményezik az iskolai oktatásban. Igaz, hatásosak, mert ezzel is sikerült a későbbiekben az iskolát a száraz morfológiai-szisztematikai módszertől megszabadítani.

A darwini tanok, gondolatok jelentőségüknek megfelelően csak az Októberi Szocialista Forradalom után kaphattak helyet az iskolai oktatásban a Szovjetunióban, hasonlóan Marx Károly /1818-1883/ és Engels Frigyes /1820-1895/ a biológia oktatásban megvalósítandó - már korábban megszületett - tudományos gondolataihoz.^{19/}

A tudomány e forradalmi változásainak hatására az iskolai természetrajz tanításában is egy új szemléletmód, a biocönötikai szemléletmód bontakozik ki. Megalapítója Junge

Frigyes /1832-1905/ kieli főtanító, aki az ugyancsak kieli Möbius nevű egyetemi tanár tanításai alapján írja meg "Der Dorfteich als Lebengemeinschaft" c. munkáját. E munkájában az életközösség kap hangsúlyt és a biológiai gondolatodominál. Erdeme: a tanulóknak a természet egységes életét kívánta bemutatni, irányt mutat a jelenségekben fellelhető törvényszerűségek megláttatására. Junge és követőinek legfőbb érdeme azonban az, hogy törekvéseik eredményeképpen az iskolai oktatásban a szervezet és környezet közötti kapcsolat, viszony bemutatása kerül előtérbe.

Az élő természet és jelenségeinek puszta megfigyelése és leírása útja mellett Roux /1885-1924/ a kísérletezés útjára lép, s ennek hatására az örökléstan és élettan jelentős fejlődésbe lendül. A kapitalista társadalmi rendszer lehetővé teszi az élettani és örökléstan ismeretek tanítását az iskolában, hangoztatván azok gyakorlati jelentőségét, elsőnek az amerikai és német középiskolákban indul meg oktatásuk, természetesen az idealista szemlélet alapján.

A középeurópai természetrajztanítás kialakulásában az előzőekben tárgyalt tudományos eredmények, oktatási irányzatok játszottak jelentősebb szerepet. Kétségtelen, találhatók még a tudomány és az iskolai oktatás történetében más - fel nem említett - nyugateurópai és tengeren túli kiemelkedő képviselői e területnek, azonban munkásságuk említését azért mellőztük, mert véleményünk szerint - jelentős hatásuk a természetrajzi oktatás középeurópai alakulására nem volt, illetőleg nem mutatható ki.

A következőkben pedig célunk a tudomány és a tantárgy fejlődésének

felvázolása a középeurópai hatások, kapcsolatuk alapján, hazánkban.

2./ A hazai természetrajztanítás.

A természettudománynak - aránylag későn jelentkező - magyaryelvű megszólaltatója Apáczai Csere János /1625-1659/. Műve a "Magyar Encyklopedia" az első magyar nyelven megjelent tudományos munka, amelyben a szerző minden kritika nélkül - hiszen Apáczai a természettudományokban járatlan, sem megfigyeléssel, sem kísérletezéssel nem törődött - összegezi a korabeli tudományos ismereteket. Műve helyes adatait át- meg átszövik mesés elemek, babonás, vallásos nezetek. Az alábbi néhány szemelvény ezt kívánja illusztrálni:

Az elefánt ahol születik, az ott való beszédet megérti... Folyóvizet által menni akarván a kússebbeket bocsájtják elől, hogy a nagyobbak bemenetelevel a víz igen megnöven, azok el ne merüljenek.... Az ő halottjaikat eltemetik... Tengeren kelletven által menni a hajóba addig nem szállnak, míg az ő igazgatójuk esküvessel meg nem erősíti, hogy ismét visszajönnek.... A kettévágatott galiosokban /gubacs/ neha legy, neha hangya, neha pedig pók találtatik, melyek felel a közseg azt tartja, hogy a legy hadakat, a hangya drágaságot, a pók pedig dög-halált jelent...

A mi vizsgálódásunk szempontjából azonban jelentős Apáczai Csere János azért is, mert pedagógiai nezeit haladók. Pedagógiai nezeit között az első helyen kell megemlítenünk, nálunk ő mondja ki elsőnek, hogy a lelek kimivelese érdekében az iskolában a reális tárgyakat is kell tanítani, espedig

szemleltetve, mert az önálló gondolkodás fejlesztésére csak így alkalmasak.

Botanikus kert felállítását tervezte az erdélyi egyetemen. Rámutat a természetismeretek jelentőségére a nemzeti vagyon növelése szempontjából - fák nemesítése, szőlőművelés, háziállatok gondozása -. Hatása korában nem érvényesülhetett a descartesi filozófiai felfogást követő gondolatai miatt.

A XVIII. századig megjelenő magyar munkák érdeme, hogy hazai nyelven szólaltatják meg a korabeli növény-tani, állattani ismereteket is, majd pedig új szint jelentenek a gyakorlati vonatkozású munkák. A tárgy oktatása szempontjából, pedagógiai vonatkozásban újat nem adnak. Mint ismeretes az 1670-es évektől a nagyszombati egyetemen a természetbölvesleti előadások keretében nyújtják még a természetrajzi ismereteket.

A XVIII. században - annak is csak második felében - a piaristák magyarországi iskoláiban kap gyakorlati vonatkozásai miatt jelentősebb szerepet a természetrajz, mint gazdasági ismeret.

Nagy lendületet adott a természetrajzi oktatásnak a Ratio Educationis. Ugyanis az 1777-ben megjelent közoktatási intézkedések - Európa többi országait ebben megelőzve - elrendelik a természetismereteknek önálló tárgyaként történő tanítását. Talán nem lesz érdektelen néhány erre vonatkozó intézkedés rövid megemlítése.

A Ratio Educationis a grammatikai iskolák tantárgyainak megválasztásával foglalkozván - a bevezetésben - megállapítja, hogy a különböző társadalmi rendek és osztályok szükségletei szabják meg a tanítandó tárgyakat. Rámutat, hogy ennek alapján

a főtárgy a keresztény vallástan magyarázata és az erkölcs-
tan tanítása lesz,^{/10/} tanítandók továbbá a "szükséges és
általában mindenkire hasznos" ismeretek, és ezek között
szerepel a természetrajz is.

A Ratio Educationis CXVII.§-ában nyer indoklást a természet-
rajz tanítása. A természetrajz tanítását nemcsak azért tart-
ja szükségesnek a Ratio Educationis, mert ezek az ismeretek
a felsőbb tanulmányokra készítik elő a tanulókat, hanem ezért
is, mert a tanulók jelentős része a latin iskolai tanfolyam
elvégzése után tanulmányait teljesen abbahagyja, és éppen
ezért szükséges, "...hogymár zsenge korokban oktatást nyer-
jenek abban a tudományban, mely elismert tárgyi gazdagságá-
nál és hasznosságánál fogva csaknem mindenkinek, bármely állás-
ban legyen is, előnyére válik.....A tárgyak, amelyek körül-
vesznek bennünket, amelyeket naponkint látunk s amelyek nél-
kül el nem lehetünk sorban előkerülnek a természetrajzban,
osztályoztatnak és leiratnak. Méltányos volna-e tehát a jöven-
dő polgárokat ettől a haszontól megfosztani...? amelyből... mint
valami forrásból bőséges haszon árad minden rendű és rangu
emberre." /11/

A természetrajzi anyagot magábanfoglaló könyvről szóló rész
derít fényt az oktatás módszerére is, amikor azt az utasítást
adja: "...nincs haszna, hogy a tanulók emlékezetét e könyv
megtanulásával fárasszuk, hanem elegendő ha elolvastatjuk....
megjegyeztetjük az előforduló tárgyak latin neveit s odacsá-
toljuk anyanyelvi jelentésüket is...."/12/ S mindezt a ver-
balizmust teszi teljessé az a követelmény, hogy legyen a tanu-

lóknak egy füzetük amelyben a következőkben magyarázandó tárgyak nevei vannak bejegyezve latinul és anyanyelvükön, s a tanár mindaddig nem haladhat tovább a tárgyak megismerésében, amíg tanítványai az előző elnevezéseket jól meg nem tanulták és erről egyénenként is meg nem győződött.

A grammatikai iskolákban az első évben az állattan tanítását írja elő a Ratio Educationis, s az állatországról szóló anyag "...végül az emberrel, mint a többi élőlény fejlődelmével zárul." /13/ A korábban említett utilitarisztikus szempontok mellett a természetrajz a valláserkölcsi nevelés szolgálatába is kerül, amint ez pl. az emberről szóló rész tanításának célkitűzéséből is kiderül: "... Itt a legbővebben kínálkozik a gyermekek lelkevel a Teremtő végtelen hatalmát, bölcsességét és jóságát újra és újra megértetni, hogy így a legfelsőbb Lényt megillető alázatosságra s hálás lelkeknek megnyilatkozására ösztönzést merítsenek s ilyen üdvös elmelkedésre kora fiatalságuktól hozzászokjanak." /14/

A gimnáziumokban a természetrajz anyaga lényegében azonos, fokozva azzal a követelménnyel, "...hogy pontosabban betanítandók." /15/ Azonban előírja a Ratio Educationis az emberrel való részletesebb foglalkozást is a gimnáziumokban, valamint a testi erő és egészség ápolására szolgáló ismeretek tárgyalását.

Összegezve azt mondhatjuk, a Ratio Educationisban lefektetett elvi álláspontok és gyakorlati követelmények határozott lépést jelentenek a reális ismeretek nyújtása felé. Érdekességként rá kell mutatni, hogy az 1781. évben jó-

váahagyott - az erdélyi oktatást szabályozó - Norma Regia a természetrajzot, mint tantárgyat nem sorolja fel.

Közismert Hatvani István /1718-1786/ munkássága, aki mint a debreceni kollegium professzora kiemelkedő a babonás ismeretek elleni harc terén.

A természettudományok hazai elterjedésében és fejlődésében jelentős szerepet játszik a nagyszombati - majd mint ennek utódja a budai, pesti egyetem. A pesti egyetemen 1770-ben orvoskari bötanikai - kémiai tanszék, majd 1774-ben bölcsészkarai természetrajz tanszék létesült. E tanszékek a "természetrajz" képviselői, s linnéi korszellemben oktatnak, a morfológiai szisztematikai alapon.

Uj irányt jelentenek a magyar természetrajzi tudományok fejlődésében a XVIII. század derekán és a XIX. század elején megjelent magyar művek. Grossinger János /1728-1803/ több kötetben írja le a hazai fákat, cserjéket, nemkülönben az állatvilágot. Franke-hoz hasonlóan - kora felfogásával megegyezően - a hasznossági szempontokat mindenütt kiemelni.

Sajnálatos, hogy az első tudományos botanikai mű, - amely a hazai növényvilág foglalata és Kitaibel Pál /1757-1817/ munkája - latin nyelven íródott, kevés példányszám-ban jelent meg, így az oktatás szempontjából hatástalan maradt korában.

Az első magyar nyelvű tankönyv Gát István szatmári tanár munkája "A természet históriája" címen jelenik

meg 1795-ben. Számunkra azért is érdekes, mert ebből fény derül a korabeli oktatásra, sőt ennek alapján arra is, hogy a Ratio Educationis-t követő hivatalos utasítások, valamint az 1871-ben kiadott "A természet vizsgálatára és teljes ismeretére vezérlés" c. hivatalos kézikönyv - "...amely katekizáló módszerrel dolgozta fel a növény- állat- és ásványvilágot...." szellemét az iskolák nem követték.

Gáti említett könyvében így jellemzi a korabeli oktatást:

"Az iskolák, a tanítók azon törik a fejüket, hány betűje van a görög nyelvnek, betűje a "H" a latin nyelvben; Jupiternek miért Jovis a genitivusa; Nimród volt-e az első uralkodó, vagy más; laknak-e a bolygóban; milyen saruik voltak a rómaiaknak? És arról senki sem beszél, hol kell keresni a fazéknak való földet, a tűzre a kőszénét, a lőporhoz a kén, a házieszközökhöz a vasat, hogyan kell hasznos növényeket termelni, a gyümölcsöt zöldséget eltartani, vagy a westfáliai sódort elkészíteni, stb...." /16/

A magyar nyelvű - tehát szélesebb körben ható oktatást - nagymértékben segítette elő Diószegi Sámuel /1760-1813/ és Fazekas Mihály "Magyar Fűvészkert" c. 1807-ben megjelent közös munkája. Ők teremtik meg a magyar botanikai műnyelvet. Gyakorlati vonatkozású volt - a korabeli utilitarisztikus szellemű oktatás szempontjából tehát jelentős - az "Orvosi Fűvészkönyv", amely ugyancsak az ő közös munkájuk, és 1813-ban került kiadásra.

A tárgy oktatása, valamint kulturpolitikai törekvéseink története szempontjából is kiemelkedő Tessedik Sámuel /1749-1820/, aki tanítványaival a közvetlen szemlélet és saját munkájuk révén sajátította el a természetre vonatkozó ismereteket. Mint ismeretes, Szarvason létesített intézete mellett 1780-ban már néhány holdnyi mintagazdaságán igyekezett "a mindkét nembeli paraszt ifjúságot" megtanítani a mezőgazdasági munka korszerű végzésére.

A felsőbbfoku természetrajzi oktatás mellett felismerve a tárgy nemzetgazdasági jelentőségét Nagy Károly 1832-ben megjelentetett "A Természettudományok korábbi tanításának szükségességéről" c. tanulmányában azt hangsúlyozta, hogy a természetismeretek tanítását az alsófoku oktatásba is kellene vezetni.

A természettudományoknak magyar nyelven történő megjelentetését, magyar nyelven írt tankönyvek szükségességét jelzik mindinkább az ez időszakban megjelent tanulmányok. Kiemelkedő e téren az 1842. esztendőben megjelent "Lényismeret, azaz természethistória az ifjúság számára" c. tankönyv, amelynek szerzője Táncsics Mihály, aki a korabeli nevesebb szerzők /Cuvier, Oken/ nyomán írja meg autodidaktika módon e könyvet. A tankönyv kiemelkedő érdeme, hogy valláserkölcsei utalásokat nem tartalmaz.

A szabadságharc utáni időkben jelenik meg az első magyarnyelvű természetrajzi módszertani munka, amely Gönczy Pál munkája. Gönczy munkája révén vált ismeretessé hazánkban Lüben munkája, módszere, és e munka segítette elő a

"lübeni" módszer elterjedését. Erősen gyakorlatias irányu, de gondot kíván fordítani az alaki és erkölcsi hatásokra is. A tanulók tevékeny közreműködését kívánja meg, hangsulyozza a kirándulások, megfigyelések jelentőségét a természetrajz oktatásában.

A szabadságharc utáni időkben kezd meghonosodni hazai természetrajz oktatásunkban is - a tudomány ilyenirányu fejlődése révén - az élővilág egységét valló nézet, a fejlődés gondolatának megláttatására irányuló törekvés.

Az 1850-es évek után igen gyakoriak a középiskolai évkönyvekben, értesítőekben a középiskolai természetrajz-tanítás különböző kérdéseiről szóló tanulmányok. Később pedig az Országos Középiskolai Tanáregyesület Közlönyében is találunk hasonló tárgyú értekezéseket, amelyek a tárgy tanításának jelentőségére utalnak, főleg formális nevelőértéke miatt, de módszertanának kérdéseiről is szólnak. Ujat nem jelentenek, csupán hazai vonatkozásban, legtöbb esetben a tanulmányutakon szerzett külföldi példákat említvén, terjesztői a közép-európai - előbbre járó - természetrajz-tanítási módszereknek. E tanulmányok mind gyakoribbak lesznek az 1868-i és 1883-i, az iskolákról szóló törvények megjelenése után.

A magyar társadalmi élet gazdasági rendszerében végbemenő változások teszik lehetővé a természettudományok előnyomulását az iskolai oktatásban. A megindult erjedés eredménye az, hogy a száraz rendszertani ismeretek mellett mindinkább helyet kapnak az ökológiai, növényföldrajzi, cönológiai szempontok is. A megjelenő tanulmányok hangsulyozzák az ok és okozat kapcsolata megláttatásának szükségességét, érthetően teleologikus felfogásban. Szükségesnek tartják, hogy a

tanulók az életjelenségeivel a környezethez kapcsolódó élőlényt ismerjék meg.

Az 1884. és 1886. évi reáliskolai tantervi célkitűzések feladatul jelölik meg a már korábban is hangoztatott kirándalmakat: "A természetrajz tanításának kiváló célja az, hogy a természet három országáról pozitív ismeretek nyújtásán kívül a tanulókat a természet tárgyainak szemlélésére és jelenségeinek megfigyelésére szoktassa, felettük gondolkodásra szoktassa, velük a jelenségek okbeli összefüggését megértesse, szóval a természet megismerésével az emberi értelmet tárgyilagosan művelje, élettesitse, felvilágosítsa és nemesitse."

A részletes utasításban a módszerről szólva a megfigyelésnek eredményessége érdekében kirándulások szervezését javasolja, sőt arról is szól, hogy egyes tanulók "készíthetnek" gyűjteményeket is.

A tantervben foglalt követelmények megvalósítására az élőlényeknek a tanulókkal történő megfigyeltetését, sőt az élőlényeknek természetes környezetében történő megfigyeltetését követeli meg. Szterényi Hugó 1888-ban megjelent értekezésében "Mit figyeljen meg a tanuló a természetben?" címen mintegy módszertani foglalatát adja e kérdésnek.

A korábban passzivitásra ítélt tanuló, a száraz rendszertani - elsősorban az emlékezet terhelő - ismereteket verbalisztikusan elsajátíttató iskola igyekezett megmozdítani, tevékenységre serkenteni a tanulókat.

A természettudományok oktatásának térhódítása az iskolákban lassu, szivós, főleg egyes haladó tudósok követelé-

sében, pedagógusok, tankönyvirók gyakorlatában jelentkezik. A hivatalos rendelkezések messze elmaradnak az elszórtan jelentkező törekvésektől. A darwini tanoktól - érthetően! - még nagyon messze vagyunk. A természettudományok oktatásától a gimnáziumok vonatkozásában különösen mereven zárkózik el közoktatásügyünk minden akkori hivatalos képviselője. Nem csupán világnézeti hatása miatt, hanem azért is, mert a lendületesen fejlődő természettudományok bekerülése a gimnáziumokba, annak klasszikus értelmezését, célkitűzését, művelő anyagának "sérelmét", esetleg csorbitását is jelenthetnék.

A rendelkezésünkre álló adatok közül talán Dr. Apáthy István kolozsvári professzor 1897-ben - Kármán Mór 25 éves tanári munkájának ünnepére kiadott "Emlékkönyv"-ben - kifejtett gondolatai fejezik ki legtalálóbban és egyben a legmerészebben a hivatalos szemléletet. Így ír erről Apáthy:

".....A mai kor gazdasági rendjét a természettudományok tették olyannyira mássá; és ez a gazdasági rend teszi mindinkább mássá az egész társadalmi rendet".^{/17/} A természettudományoknak iskolai térhódításától való tartózkodás lényegére is nyíltan rámutat, ".....A természettudományi világfelfogás elterjedése azonban ma még az egész világon h a t a l m i k é r d é s /kiemelés tőlem/ és nálunk kétszeresen az sok képmutató engedménynek és hizelgő szónak ellenére is, a természettudományok utalmának meggátolására van berendezve egész társadalmunk, ellene irányul törvényeink nagyobb része és főleg egész közoktatásunk. Nyílt vagy titkos ellensége a természettudományoknak minden dogma és minden dogmának hivatásos hirdetője, hordjon az akár kardot, akár tógát, avagy talárt; de legnagyobb ellensége mert legalázatosabb szolgája a jelenlegi hamis

hatalmi viszonyoknak, a mai iskola...." /18/

A gimnáziumok klasszikus szellemének bírálata pedig ".... a legnagyobb műveletlenséget takarja az úgynevezett klasszikus szellem rongyaival az iskola ez a klasszikus szellem ... esküdt ellensége az emberi szabadságnak." /19/

A sokoldalú ismeretnyújtás követelésére, a humanus és reális ismeretek egyensúlyának megteremtésére irányul a következő kitétel, ha talán kissé tulzósan is, de mindenesetre érthetően: "..... minden irányban összehangzó nevelés csak a természet szemlélete útján, az alsóbb fokon természetrajzi, később természettani és vegyülettani, legvégül pedig élettani alapon lehetséges." /20/

Ez az egyensúly csak a felszabadulás után valósulhatott meg iskoláinkban - először a magyar művelődésügy történetében.

Talán nem egészen beleillő gondolatmenetünkbe, de jellemzőképpen idekiváncozik, hogy a "Magyar Pedagógia" c. folyóiratunk e tanulmányt 1911-ben is csak azzal a megjegyzéssel volt hajlandó közölni, hogy a tanulmányban foglaltakkal nem ért egyet.

Az 1899. és 1900. évi gimnáziumi tanterv és utasítás a természetrajz oktatás célját és módszerét vázolja már arról is a megfigyeltetés érdekében, hogy lehetőleg minden tanuló kezébe kell adni a tárgyalt növényt, még akkor is ha azok beszerzése gondot okoz a tanárnak, legfeljebb tapintatosan vonja be a tanulókat is azok beszerzésébe. Felveti az iskolakert létesítésének gondolatát is ".....a legeszményibb megoldás kétségtelenül az volna, ha az iskola e célra berendezett kertjében maga termelhetné meg a tanításhoz szükséges növényeket".

Érthetően kora teleologikus szemléletétől ő sem mentes, sőt a célszerűségek megláttatása mellett indokoltnak tartja a "az esetleges célszerűtlenségekre" való rámutatást is a szemléltetés során. A tanulói gyűjtemények készítettetését elengedhetetlennek tartja a tanulók munkáltatása érdekében. "Tisztán csak az értelem kifejlesztése nem elég, az emlékezet megterhelése emlékezés útján nem sokat ér. Az első kifejlesztése a kísérletezés és helyesen vezetett munkálkodás révén, a második elsajáttatása a szeretettel és érdeklődéssel végzett foglalkoztatással, ez a természetrajz tanítás jól felfogott feladata." /22/

Wagner János jelentős képviselője a hazai természetrajz-oktatásnak. Törekvéseiben előremutató, elméleti és részben gyakorlati megalapozójaként tekinthető a jóval később jelentkező munkáltató iskolának, olyan értelemben, hogy módszertani elveit egyesítik majd a nyugati hatásokkal, amelyek a munkaiskola törekvéseiből táplálkozva, de attól eltérően mint "cselekvés iskolája" jelentkeznek nálunk, elsősorban a polgári iskolákban.

A XX. század első évtizedeiben mind gyakrabban kapott hangot a természettudományok intenzívebb, korszerűbb tanításának sürgetése. A hivatalos tantervi célkitűzések azonban elmaradtak a tényleges fejlődés mögött. A kor törekvéseinek jellemzésére szabad legyen dr. Vadász M. Elemér cikkéből idézni, aki arról ír, hogy a gimnáziumokban még mindig - helytelenül - túlteng a humánórák száma, hangsúlyozza, nem lenne kívánatos a természettudományokat azok rovására

tanítani "...ámde igenis joggal követelünk legalább is egyenlő elbánást s a természettudományok megfelelő tanításának érvényre jutását." /23/ A szerző az általános műveltség részének tekinti a természettudományokat s rámutat, hogy mivel a középiskola nem az életre készít elő, hanem általános műveltséget nyújt, s mivel a középiskolát végzettek közül sokan nem jutnak olyan helyzetbe, hogy természettudományokkal foglalkozzanak, ezt már a középiskoláknak kell intézményesen biztosítaniok.

Amíg a gimnáziumokban folyik a harc a gyakorlatias természetrajz tanítása érdekében, addig a tanítóképzők részére kiadott 1911.évi tanterv már heti 3-3 órát ír elő a növénytan- és állattan tanítására oly módon, hogy ebből heti egy-egy órát gyakorlatokra kell fordítani. Igaz, a tanítóképző "csak szakiskola", itt nem a vezetőréteg nevelése a cél. A gyakorlati tevékenységre előkészítést tartották szemelőtt, amint az az utasításból is kicsendül "...a tanár utasításai szerint és felügyelete alatt a tanulók részt vesznek az előadásokhoz szükséges dolgok előkészítésében és segédkeznek a szertár és gyűjtemények rendben tartásában." /Véleményünk szerint ez a mai középiskolai tanárjelölteknek is hasznára válnék./

Bár kevés irodalmi emlék áll rendelkezésünkre de rekonstruálható, hogy a gyakorlatokon elsősorban különböző gyűjteményeket készítettek a kirándulásokon gyűjtött anyagból. Akváriumokat, terráriumokat létesítettek és a növények, állatok gondozása mellett megfigyeléseket is végeztek ezekben, és ezeket egészítették ki az iskolakertben /!/ végzett megfigyelések.

Elsajátították a mikroszkóp használatát /ha az akkori népis-
kolai állapotokra gondolunk, felmerül az az aggodalom, ezen
ismeretüket a néptanítók nemigen hasznosíthatták/. Megtanul-
ták a madártömést, nedves készítmények előállítását, végeztek
növény- fiziológiai kísérleteket, magvizsgálatokat. Tagadha-
tatlanul igen nivós, a tárgyismeret szempontjából is kielé-
gítő volt a program. A módszer a tanár vezetésével végzett
csoportos munka. A felsorolt követelmények közül néhány ma
is hasznos és megvalósításra váró.

Lüben hatása érződik az 1912. évi reáliskolai tan-
tervben. A növény- és állatvilág megismertetésénél célul az
alaki tulajdonságok, szervek és működésük, a környezettel
való kapcsolat bemutatását tűzi ki. Nem tartja szükségesnek
a sok pozitív adat közlését, inkább annak a képességnek a
fejlesztését sürgeti, amelynek birtokában eljuthat a tanuló
a természet megismeréséhez, illetőleg a megszerzett tárgyi is-
meret és kialakított szemlélet szerepét abban látja, hogy a
tanuló helyesen ítélhesse meg az embernek a környező természe-
ti tárgyakkal és jelenségekkel való összefüggését. Az oktatás
tartalma teleologikus szemléletű, a vallás erkölcsi nevelés
szolgálatában áll. Erre utal az utasítás is; meg kell láttat-
ni "...a nagy mindenség fenséges összhangját, amely igaz áhi-
tatra készítet minden nemesen érző szívet."

A valóság alaposabb megismerését célozzák az előírt kirándu-
lások, ahol a tanulók gyűjtéseket is végeznek, de a szertár
részére. Az esetleges tanulói gyűjteményekkel kapcsolatban el-
ítélendőnek minősítik a sok gyűjtést, mert a tanuló "...tanul-
ja meg becsülni az élet értelmét és gyűjtéseit ehhez alkalmaz-
za..."

Az oktatás meg igen távol áll a gyakorlattól, bár mindgyakrabban hangzik el a természetrajzi gyakorlati órák bevezetésének sürgetése. Az első jelentősebb magyar növény-tani gyakorlókönyv 1915-ben jelenik meg, Husz János főgimnáziumi tanár munkája. /"Gyakorlati bevezetés a biológiába. Módszeres vezérfonal. I.rész.Növénybiológia." Bpest.Kókai Lajos kiadása.1915./ Az iskolakertek létesítésére, az ott végzendő munkák lehetőségére Pinkert Zsigmond: "A biológiai iskolakert berendezése" /Kiskunfélegyháza.1913./ c. munkája adott hasznos utmutatást hosszú időn keresztül az érdeklődőknek.

De nem volt elterjedt,értékelt a középiskolákban e gyakorlatok tartása. A gyakorlatokat a legjobb esetben is csak az érdeklődő tanulók részére tartották meg. Erről értesít bennünket Szilády Zoltán: "Természetrajzi gyakorlatok" c. határozott hangja miatt említésre méltó tanulmánya. "Évtizedek óta unos-unttalan halljuk, hogy a reális tárgyak tanítása csak tapasztalati alapon, csak gyakorlatias kezeléssel, csak szemléltető módszerrel lehet célravezető. De magát az elvet még máig sem tudtuk érvényesíteni a gyakorlatban.... rájöttünk... szükséges még az ugynevezett leíró természetrajzban is a kísérletezés."/24/ Csakhogy ennek hibája - fedi fel - az, hogy nem maguk a tanulók végzik! A legszebb törekvéseket is akadályozza, hogy a gyakorlati oktatás tárgyi feltételeit a kultuskormányzat nem biztosítja. Ezen kesereg a német helyzettel történő összehasonlítás alapján Kelemen Ignác, feltárván, hogy a hazai laboratoriumi oktatás még a szemléltetésnél is "sivárabb" helyzetben van, bár a gimnáziumi utasítások

hangoztatják az öntevékenységet, szemléltetés fontosságát, iskolakert létesítését, de "...amikor új építkezésekről van szó, még akkor sem történik gondoskodás arról, hogy közelebb jussunk ehhez az eszményi gondoskodáshoz..." /25/

A századfordulón megindult iparosodás, világverseny hatására nyugaton már kibontakozott a munkaiskola gondolata? E gyakorlatias irányzat szellemében döngözik a természettudományos képzés hívei a feudalizmusban megdermedt, klasszikus művelőanyagot nyújtó gimnázium falait. Sajnos, még hosszú ideig hiába. "Ne zárkózzunk el nevelésünk, oktatásunk gyakorlatias irányításától". /26/ A humanus oktatás tultengése ellen harcolva szinte Gáti István 1795-ben mondott szavai csendülnek fel újra "...a gimnáziumi tanuló nem értesül arról /ha csak otthon meg nem tanulja/ hogy miért és mikor szokás szántani, miből és hogyan készül a mindennapi kenyér...hogyan vajon mit művel az erdész vagy a kulturmérnök, stb., effélett ne kérdezzünk tőle, mert a középiskola nem lehet szakiskola, ott az ember csak általános műveltséget szerezhet." /27/ A gyakorlati foglalkozásokat mindenki számára szükségesnek véli, aki erre önként vállalkozik, "mert nem tudjuk ki hová kerül". /28/

A természetrajzi gyakorlatok akkor használhatónak vélt eszközeikhez sorolják - német hatásra - a slöjdöt, kirándulásokat - amelyeket ebben az időben elsősorban turisztikai célokra használtak - újszerű a különféle műhelyek látogatásának hangoztatása - különböző pályák megkedveltetése érdekében - és az iskolakertben végzett munka, annak ellenére - vagy annak ellensúlyozására? - hogy ebben az időben a közszellem hatására "...a magyar gazda a lateiner gimnázium csábítására

urnak neveli a fiát, nem gazdának". /29/

Az első magyar proletárdiktatura idején a darwini tanítások bevezetését határozták el. A biológiai tárgyak jelentőségét emelni kívánták a felemt óraszámokkal is, elsősorban a világnézeti nevelés szempontjából. A Magyar Tanácsköztársaság értékes tervei azonban nem valósulhattak meg.

Az ellenforradalom ideje alatt - a Horthy-rendszerben nem lehetett sulya a természetrajz tanításának. Az örökléstani ismeretek szűk terjedelmén, illetőleg a mindinkább erősödő teleologikus szemlélet, valláserkölcsei célzat alapján mérhető le a darwinizmus szellemének háttárba szorítása. Az oktatásban fejlődést csupán az jelentett, hogy rendkívüli tárgyként szerepelt a természetrajzi gyakorlat és bizonyos értelmű gyakorlatias irányt kapott a tárgy oktatása.

1926-ban jelent meg egy a középiskolák rendkívüli tárgyait szabályozó miniszteri rendelet, amely előírja a heti 2-2 óras növénytani- és állattani gyakorlatok anyagát. /30/ E gyakorlatok célja az elméleti előadások támogatása, az ismeretek elmélyítése, illetőleg a megfigyelőképesség fejlesztése. Tekintettel azonban arra, hogy a gimnázium kizárólag a felsőfoku oktatásra készít elő - hangoztatja e rendelet - a cél a tudományos kutatómódszerekkel való megismertetés. A gyakorlati órákon tehát az egyetemi oktatásban szokásos laboratoriumi gyakorlatra készítették elő a tanulókat. A gyakorlati órák keretében helyet nyernek még a gyűjtőkirándulások. A cél érdekében előírták az egyes tudományos intézetek megtekintését is.

Bár nem középiskolai vonatkozásban, de hazai természetrajz oktatásunk szempontjából kiemelkedő a "cselekvés iskolájának" irányzata. A polgári iskolákban érvényesült elsősorban

E törekvésekben jelentős érdeme van dr. Greguss Pál kiváló botanikusnak, aki egyrészt kitűnő tankönyveivel, másrészt módszertani munkákkal, de igen kiváló metodikus tanár tanítványok nevelésével is előrelendítette - az adott társadalmi rendszer lehetőségein belül - a hazai biológiai oktatást. Az irányzat egyik eredménye a morfológiai-szisztematikai módszer végleges felszámolása és a cönotikai, ökológiai, fiziológiai szempontok érvényre juttatása.

Az irányzat alapja a munkaiskola gondolata. A munkaiskola a kapitalizmusban - a századfordulón - megindult hatalmas iparosodás, szabad verseny hatására indult meg. A kisiparosok gazdasági helyzetén kívánta kezdetben javítani a kézimunka oktatás bevezetésével, s így a háziipar fejlesztéséről intézményesen gondoskodva biztosítani megélhetésüket /pl. Svédországban, Dániában/. MA későbbiekben a munkaiskolát az erős ütemű nagyipar szolgálatába állítják.

A munkaiskolának sok irányzata alakult ki. E módszer - Németországban pedagógiai rendszer - alapjai azonban lényeges vonásaikban közösek. A pedagógiai szabadság gondolatából indultak ki, tehát alaptételük: mellőzni kell minden megkötöttséget a gyermek és nevelő munkájában. Meg kell keresni az öntevékenység forrását, és ezt a forrást a gyermek önfejlődésében látták. Eszközéül a játékot és utánzási ösztönt tartották. Ezek szerint a gyermek részére most már csak biztosítani kellett egy olyan lehetőséget, amelyben zavartalanul kiélheti utánzási ösztönét. Ezt a kézimunkában vélték megtalálni, hiszen ez az a terület, ahol a gyermek játszási vágyát és utánzási ösztönét kiélheti, ugyan akkor a kézimunka lehetőséget nyújt bizonyos hasznos készségek elsajátítására is.

Igy kerülhetett - véleményünk szerint - a kézimunka a munkaiskola rendszerében a vezető helyre. Ha most arra utalunk, hogy a spontaneitásnak milyen jelentőséget tulajdonítottak, akkor nyilvánvaló, szó sem lehet rendszeres kézimunka-oktatásról, a felhasznált anyagok lényegének, eszközök szerepének megmagyarázásáról, stb, hiszen mindenre a gyermeknek kell öntevékenyen rájönnie. A német munkaiskola Georg Kerschensteiner hatására - intézményessé vált, nem csupán a kezűesség fejlesztése érdekében harcolt Kerschensteiner, hanem az egész nevelést átfogó elgondolások vezették: "...a munkaiskola olyan embereket nevel, akik nemzetük feladatát gyökerében fogják föl és erre a célra szolgálatukat önként felajánlják". /31/

A Kerschensteiner-i koncepció szerint a cél érdekében jelentős szerepet kell biztosítani a technikai műhelyoktatásnak?

Azt azonban világosan kell látnunk, - mert napjainkban a munkaiskola "modern változatát" vélik egyesek látni a politechnikai oktatás megvalósításában - hogy a munkaiskola valóban nyújtott technikai ismereteket, nevelt munkára - bér munkás-képzés - de alapvetően eltér a politechnikai oktatástól, mert a munkaiskolában a tudományos alapok, elméleti ismeretek oktatása a háttérbe szorult, már a gyermeki spontaneitás érvényesítése miatt is.

A hazai természetrajzoktatás sokat átvett a munkaiskola módszereiből - elsősorban, mint említettük a polgári iskolákban. De nem azonos - német hatásra történő elindulása ellenére sem - azzal. Tény: a tárgy tanításában jelentős szerepet szántak a kézimunkának: "A munkaiskolában azt akarjuk, hogy

a tanuló lehetőleg sokoldaluan, a keze munkájával, tehát gyakorlattal szerezze meg ismereteit, mert a pusztá szónál ez százszor többet ér... a kézimunkának az az óriási előnye is megvan, hogy amit a gyermek egyszer önállóan megcsinált, azt a munkája révén meg is értette";^{32/} Lényegében tehát cselekedtetés, gyakorlati tevékenység. A hiba akkor jelentkezett, amikor a "valamit csinálás" öncélú lett, és sok esetben a tárgyi tudás minőségének rovására ment. Amikor egyes pedagógusoknál a természetrajz óra "kézimunka óra" lett.

Jelentősége e cselekedtetésnek azért számottevő, mert a kézimunkával együttjáró módszerek: a megfigyeltetés; a pontos megfigyelés visszaadásának megkövetelése rajzban is; kísérletek és gyakorlatok a tanulók közreműködésével. A megfigyeltetés lehetőségei pedig: botanikus kert, viváriumok /aquarium, terrárium, aquaterrárium, formicarium, insectarium/, kirándulások. Mindezek pedig a tárgyi ismeretnyújtás mellett képessé teszik a tanulót a későbbiekben az önálló ismeretszerzésre is /alaki képzés/.

A polgári iskolák 1927. évi tanterve írja elő a munkaiskola elvének bevezetését de a polgári iskolák elé támasztott követelményeknek megfelelően történő elméleti és gyakorlati kimunkálás lényegében a Szegedi Polgári Iskolai Tanárképző Főiskola gyakorló polgári iskolájában történt, különösen a természetrajz vonatkozásában.

Az ellenforradalmi Horthy-rendszer gimnáziumaiban a természettudományos tárgyak között a természetrajz helyzete volt a legsivárabb a hivatalos tantervek, módszeres utasítások teremtette szemlélet miatt. Az élet eredetét, a

fejlődés, változás okát, az ember eredetét kutató tudományt az idealista, valláserkölcsi alapokon nyugvó világnézet formálásának eszközévé erőszakolják.

A gimnáziumok 1938. évi tantervéhez fűzött hivatalos és igen részletes utasítások önmagukért beszélnek:

A természetrajz tanításának célja és nevelőérté-
Ke. "...a gyermek gondolkodását a természetrajz kétféleképpen fejleszti, részint célkutató, részint oknyomozó irányban.... a valláserkölcsi nevelés a természetrajz tanításától elválaszthatatlan s belőle szükségképen folyók.... a csodálatos nagy mű megismerése és megszeretése annak alkotójára irányítja a gyermek értelmi és érzelmi világát. A természettudomány végleg szakított egyes régebbi kutatók átmeneti eltévelyedésével, akik az addig, titokzatosnak látott jelenségek közvetlen okait felismerve kielégítőnek vélték a mindenség materialisztikus és energetikus értelmezését. A huszadik század természettudománya már felküzdötte magát arra a magaslatra, melyen éppen a világot kormányzó törvények bámulatra méltó összhangja és célszerűsége, a világot teremtő és fenntartó végtelen bölcsesség felismerése kényszerítő erővel Isten felé vezet. Ez a felismerés a gyermeki lélekre is soha el nem muló, megrendető élményként hat, alázatos magabizálásra készíteti s áhitatos imára gerjeszti. A nevelőnek legszebb, leghálásabb feladata az, hogy erre az utra vezesse a reábizott ifjúságot... A gimnázium neveli a nemzet vezető értelmiségét. Ennek az értelmiségnek azonban a föld dolgos népét is meg kell ismernie.... Ámbár a természetrajz a gyakorlati élettel való legszorosabb kapcsolatánál fogva a hasznos ismeretek kimeríthetetlen tárháza, gyakorlati jellege a gimnáziumban csak

kisebb mértékben érvényesülhet... inkább az érdeklődés felkeltésére... szolgáló eszköz, de nem öncél."

A középiskolai gyakorlatok célja: "A biológiai gyakorlatok az általános műveltségre nevelő középiskolának olyan eszköze, amellyel a szakszerű előkészítést szolgálhatjuk... a gyakorlatoknak mindenekelőtt az a célja, hogy bevezessük a tanulókat a kutatómunka részleteibe is."

Ez volt az a kép, amely a felszabaduláskor jelentette és jellemezte természetrajzi tanításunkat. A társadalom gazdasági strukturájának, az iskolák célkitűzéseinek megfelelő tartalommal és szemléletben kerültek be a biológiai tudományok alapjai az iskolába míg végül is a fasizálódás eszközeivé gyurta azokat a Horthi-rendszer hivatalos kulturpolitikája.

A felszabadulás után súlyos gondott jelentett kultuskormányzatunknak a dialektikus-materializmus alapjain, az alkotó darwinizmus, a micsurini biológia szellemében íródott természetrajzi művelőanyagot tartalmazó tankönyvek készítése mellett, az oktatók szakmai és nem utolsósorban világnézeti felkészítése e munkára.

Az általános gimnázium - a szocialista művelődési koncepció szerint az általános műveltséget nyújtó iskolatípus - feladata megváltozott: "...különös gondot fordítson a természettudományos ismeretek tanítására és gyakorlati alkalmazására, az oktatás szervesen összekapcsolja a munkára való neveléssel, a gyakorlati élettel." /33/

A feladatokból a természetrajzra jelentős rész

hárul:

Cél: "Az élő anyag fejlődéstörvényeinek és a természet átalakíthatóságának megsimerése a micsurini biológia alapján.

A növényi, állati és emberi szervezet felépítésének, életműködéseinek és gyakorlati szempontból fontos sajátosságainak megértése. Az élőlények fejlődéstani rendszerének vázlatos ismerete.

A szocialista mezőgazdasági termeléshez, a nagyüzemi növénytermesztéshez és állattenyésztéshez szükséges alapvető ismeretek megszerzése. A szocialista mezőgazdaság magasabbrendűségének megismerése. A gyakorlati munkához és a kísérletezéshez szükséges készség elsajátítása.

A dialektikus materializmus világnézetének megala-
pozása az élő anyag megsimerése alapján. Harc az ide-
alista tanítások ellen." /34/

A biológiaoktatás elé állított feladatok megoldása

- főleg a gyakorlati vonatkozások miatt - jelent sok vonatko-
zásban új követelményt a módszertan tekintetében is.

3./ A biológia oktatása a Szovjetunióban.

A második világháború után örökségül kapott magyar közoktatásügy nem felelhetett meg céljainknak a művelőanyag-tantárgyi, de valláserkölcsi alapokon nyugvó tartalmi vonatkozása miatt sem.

A felszabadulás utáni célok, törekvések érthetőségét megkönnyíti számunkra, ha röviden szólunk - természetesen elsősorban a biológiai tárgyak vonatkozásában - a Szovjetunió helyzetéről, hiszen a szocialista iskola oktatási- nevelési kérdéseinek elvi, gyakorlati megvalósítására indítékot, példát csak onnan kaphattunk.

Nem lesz talán felesleges utalnunk arra, hogy a dialektikus- materialista világnézetű új generáció nevelése szempontjából jelentős helyet foglaltak el hamarosan - a kezdeti nehézségek után - a természettudományos tárgyak az iskolák művelő anyagában. Ez érthető egyrészt abból, hogy az anyagi természetű világ objektív törvényeinek, törvényszerűségeinek tudományos szinten történő feltárása, elsajátíttatása lehet a legalkalmasabb eszköze a világnézeti nevelésnek, de érthető a szocialista művelődési koncepcióból is. E szerint ugyanis az alapfoku műveltségre épülve két uton juthatunk el a szakműveltséghez - mint a műveltség betetőzéséhez. Egyik út az alapműveltségre közvetlenül épülő szakműveltség, amelyet át- meg átszó a sokoldalú, vagy általánosnak is mondott műveltség számtalan eleme; a másik út az alapműveltségre

épülő sokoldalú, általánosnak is mondott műveltség megszerzése, ezt követi a szakműveltség. Az alapműveltség és általános műveltség tartalma viszont kibővült. Elsősorban abban a vonatkozásban, hogy helyet kaptak e műveltség tartalmában a természettudományos ismeretek, de bővítik e műveltség tartalmát a technikai vonatkozású ismeretek is, éppen a szocialista társadalom strukturájából, a munkával kapcsolatosan kialakult felfogásából kifolyólag. A pedagógiában ez utóbbi probléma, mint a politechnikai oktatás problémája jelentkezett.

A politechnikai oktatás elvi és gyakorlati kérdéseivel a szovjet pedagógia foglalkozott a legátfogóbban, ezért kívánatosnak mutatkozik a célkitűzéseket és eddig elért eredményeket itt felmérni.

MARX vetette fel a politechnikai oktatás gondolatát, aki az Internacionálé I.kongresszusa számára /Genf, 1886./ készített javaslatában a nevelésen három dolgot értett: szellemi nevelést, testnevelést, és "technikai oktatást, amely megismerteti az összes termelési folyamatok alapelveit, ugyanakkor pedig megadja a gyermeknek vagy serdülőnek az összes termelési ágakban alkalmazott legegyszerűbb szerszámok használatának készségét".

A politechnikai oktatásnak jelentőségét a sokoldalú fejlesztésben, valamint a termelés előrehaladása szempontjából ENGELS "A kommunizmus alapelvei" c. munkájában elemzi. Kifejti, amikor a munkásosztály megragadta a hatalmat, bekövetkezik a magántulajdon megszüntetése és a termelőeszközök is rohamos fejlődésnek indulnak. A nagyipar és mezőgazdaság

magas színvonalra történő emelésének egyik feltétele, hogy az emberek alkalmasak legyenek az új termelés társadalmi megszervezésére, mert azt nem végezhetik olyanok, akik a termelés egy-egy ágához vannak kötve. Engels rámutatott, olyan emberekre lesz szükség, akik az ipar egész rendszerét áttudják tekinteni. Tehát a társadalom oktatási- nevelési rendszerét olyanná kell tenni, amely módot nyújt a felnövő nemzedéknek arra, hogy gyorsan megismerkedjék az egész termelési rendszerrel, és a társadalom megszabta szükségletek, vagy egyéni hajlamai alapján egymás után átléphessen a termelés egyik ágáról a másik ágra.

Az eddig elmondottak világosan rámutatnak arra, hogy a tőkés társadalomban - a termelőerők és termelési viszonyok ellentmondása miatt - a politechnikai oktatás nem valósítható meg. Ott azonban - a szocialista társadalomban - ahol a termelőeszközök társadalmi tulajdonban vannak, a termelőerők és termelési viszonyok összhangja szinte kötelezően írja elő a politechnikai oktatást.

LENIN fejti ki a politechnikai oktatás tartalmát részletesen. Erthetően, hiszen a termelőeszközök társadalmi tulajdonán felépülő első társadalom a Nagy Októberi Szocialista Forradalom után jött létre. Ebben a társadalomban nemcsak a lehetőségei vannak biztosítva a politechnikai oktatásnak, hanem megvalósítása szükséges is.

Lenin arról szól, hogy a gyermekeket - 12-17 éves - korukban, az iskolai tanulmányok alatt kell megtanítani a modern nagyipar alapjaira, a társadalmi termelésben előforduló alapvető munkák végzésére. A modern nagyipar elméleti

és gyakorlati megismertetésén Lenin a következőket értette:

1./ energetikai ipar, 2./ mechanikai ipar, 3./ vegyipar, 4./ mezőgazdaság megismertetése. E megjelölés mutatja a politechnikai oktatás lényegét: nem az ipar /egy vagy több/ részletkérdéseinek ismertetéséről, hanem a modern nagyipar technikai alapjainak elméleti és gyakorlati kérdéseiről kell tanítani.

Az előbbiekből kitűnik, hogy a szocialista gazdaság állandó fejlődése - a modern technikán alapuló gazdaság - a technikával bányi tudó embereket követel meg. Ugyanakkor a modern technikával dolgozó szocialista gazdaság teremti meg azt az alapot, - társadalmi összterméket - amely biztosítja a társadalom tagjai számára az állandó kulturális fejlődést, ez pedig előfeltétele a társadalom további előrejutásának. Ezzel együtt állandóan gazdagodik a politechnikai oktatás tartalma is, sőt minőségileg is állandóan fejlődik.

Lényegében a szocializmus gazdasági alaptörvénye cél- és eszköz oldala érvényesülésének a politechnikai oktatás egyik feltétele és elősegítője.

Mindezek után feladatunk most már az, hogy tisztázzuk, milyen feladatok állanak az iskolában folyó politechnikai oktatás előtt, az általános műveltséget nyújtó iskolákban:

1./ Meg kell ismertetni a tanulókkal a szocialista termelés alapjául szolgáló természeti törvényeket, törvényszerűségeket, e törvények alkalmazását;

2./ a legfontosabb termelési ágakat mind elméleti mind gyakorlati vonatkozásban ismertetni kell, oly módon, hogy eközben elemi ismereteket kell nyújtani a legfontosabb nyersanyagokról, az energetikáról, a géptanról és mechanikáról,

a kémiai technológiáról, az agronómiáról, valamint a szocialista termelés szervezési kérdéseiről;

3./ készségeket kell kialakítani a legegyszerűbb munkaeszközök használatára. A gyakorlati érzék kifejlesztése mellett ki kell alakítani a munkafegyelmet, a munkához való helyes viszonyt. Elemi tájékoztatást kell nyújtani a különböző foglalkozási ágakat illetően;

4./ fejleszteni kell a tanulók műszaki tudományos gondolkodását, alkalmassá kell tenni őket a technika eredményeinek elsajátítására, gyakorlati alkalmazására;

5./ meg kell valósítani az iskolai oktatás és a termelőmunka összekapcsolását, oly módon, hogy minden a tanulók által végzett társadalmi termelőmunkát az iskola oktató-nevelő célja alá kell rendelni.

Tisztázásra vár a továbbiakban tehát: a/ a termelés mely ágai tekinthetők a legfontosabbaknak; b/ mit kell értenünk egy-egy termelési ág általános tudományos elvei alatt; c/ a termelés köréből mely gyakorlati készségeket kell kialakítani?

A politechnikai oktatás alapjai a természetre és társadalomra vonatkozó legfontosabb jelenségek, valamint azok kialakulása és fejlődése törvényeinek ismerete; a tanulók életkori sajátosságainak megfelelő fokú értelmi, erkölcsi, testi és esztetikai fejlettség. A politechnikai oktatás annál eredményesebb, minél magasabb színvonalon történik az oktatás, amely ehhez alapot nyújt, és viszont, a jól végzett politechnikai oktatás emeli az általános oktatás szintjét.

Valamennyi az iskolában oktatott tantárgy szükséges alapja, illetőleg előfeltétele a politechnikai oktatásnak. A matematika, fizika, kémia és biológia azonban különö-

sen jelentős. E tantárgyak keretében sajátítja el a tanuló a természettudományok alapjait, a nagyüzemi termelés alapjául szolgáló általános elveket.

Feltétlenül el kell választanunk a politechnikai oktatást a szakoktatástól. A szakoktatás feladata egy-egy szakmában szükséges szakismeretek nyújtása és készségek kialakítása, olyan mértékben, hogy azok birtokában a tanulók azonnal helytállhassanak a termelésben. Tehát a szakképzés egy szakma számára készít elő /monotechnika/. A szakoktatásban a politechnizálás sajátosan jelentkezik.

Szükséges rögzítenünk a nálunk tapasztalható helytelen felfogások érdekében azt is, hogy a politechnikai oktatás nem azonos a munkára neveléssel, de különbözik a gyakorlati irányú neveléstől is. Az kétségtelen, hogy a politechnikai oktatás a munkára nevelésnek legfontosabb eszköze, de azzal nem azonos, mint ahogyan nem azonosítható a mindennapi életben szükséges ismeretek nyújtását, készségek kialakítását /háztartási ismeretek, női kézimunka stb./ célzó gyakorlati neveléssel sem.

Az elmondottak után nyilvánvaló, hogy a politechnikai oktatás nem azonosítható a polgári társadalmak iskoláiban kialakult munkaiskolák egyik típusával sem. Mint a korábbiakban már feltártuk, a munkaiskolák célja a szükséges elemi ismeretek nyújtása mellett a kezűgyesség fejlesztése - a kézimunka a legjobb esetben a kisipari termelésre készített elő - ügyes bér munkások előkészítése.

A politechnikai oktatás tartalmát a marxizmus-

leninizmus klasszikusainak tanulmányozása alapján nyert szempontok birtokában körvonalazhatjuk. Mint ismeretes MARX a társadalmi termelésnek négy csoportját különböztette meg: a/ alapanyagipar; b/ feldolgozó ipar; c/ mezőgazdaság; d/közlekedés. A legfontosabb termelési ágak pedig azok, amelyek: 1/ termelési eszközöket termelők; 2/ élelmiszert és a könnyűiparnak nyersanyagot termelők; 3/ a valamennyi termelési ág kapcsolatát biztosítók.

A legfontosabb termelési ágak kiválasztásánál azonban arra is tekintettel kell lenni, hogy a tanulókat meg kell ismertetni a korszerű termelés tudományos alapjaival, ezek a természettudományok alapelveiből, az energetika /elsősorban elektromosság/, géptan /motorok, munkagépek szerkezete, működésük általános elvei/, a mechanikai és kémiai technológia, az agronómia és a termelés szervezése körébe tartozó elemi ismeretekből tevődnek össze.

A fentiek alapján mondhatjuk, hogy a legfontosabb termelési ágak a következők:

- 1./ Az energetika;
- 2./ kőszén, kőolajat, érceket stb. kitermelő ipar;
- 3./ gépipar;
- 4./ mezőgazdaság;
- 5./ közlekedés.

E termelési ágak megismerése során kell kialakítani a tanulóknál azokat a készségeket, amelyek az ipar és mezőgazdaság valamennyi ágában szükségesek, mint pl. a gyors számolási készség, műszaki rajzok olvasásának és szerkesztésének készségei, mérési, villanszerelési készségek, a különböző gépekkel végzendő munkákhoz szükséges alapvető készségek, a mezőgazdasági

növények termesztéséhez, állatok gondozásához szükséges elemi készségek.

Az elmondottak általában jelzik a politechnikai oktatás tartalmát, a konkrét tartalmat a társadalom adott gazdasági és társadalmi viszonyai, célkitűzései szabhatják csak meg! Ezt azért fontos hangsúlyoznunk, mert e tény eleve kizárja a más /pl. fejlettebb/ gazdasági és társadalmi viszonyok között megvalósuló politechnikai oktatás mechanikus lemásolását.

A megvalósításnak a következő módjai vannak:

1/ A természettudományos tárgyak tanításában megismert törvények termelésben való alkalmazását ismertetni kell, de ismertetni kell a legfontosabb termelési ágakat is.

2/ Új tantárgyként kell beiktatni az általános műveltséget nyújtó iskolák tantervébe a géptant, elektrótechnikát, mezőgazdasági ismereteket.

3/ Meg kell szervezni az elméleti és gyakorlati jellegű termelési oktatást, amelyen keresztül a tanulók bekapcsolódnak az ipari és mezőgazdasági termelőmunkába.

A biológiai oktatásában is meg kellett valósítani a politechnikai oktatást? Világosan kell látnunk, hogy a szovjet állam létrejötte sem vonta automatikusan maga után a biológiai tárgyak "leghelyesebb" oktatását sem tartalmi vonatkozásban, sem a módszerek tekintetében. Elvi tudományos viták, harcok vezettek el a mai helyzethez.

A leglényegesebb, amit ki kell emelnünk - e vázlatos áttekintés során - hogy a Szovjetunió iskoláiban kezdettől fogva nagyra értékelték a biológiát, felismerve annak jelentőségét a materialista nézetek kialakításában és fontos szerepét látva a mezőgazdaság kollektivizálásának feladatában.

Mai célját a biológia oktatása, a szovjet alkotó darwinizmus szempontjai szerint összeválogatott tananyaggal, helyes módszertani gyakorlattal éri el a szovjet iskola?

Eddig azonban hosszú és kemény harc után jutott el. Az 1920-as évektől burzsoá pedagógiai nézetek hatására jelentkezik a szovjet oktatási-nevelési rendszerben. A "Dalton-terv", a "koncentrált tantervek", az "iskola elhalása" elméletének hirdetése akadályozza a fejlődést. Az 1931. évi "Az elemi és középiskolákról" szóló párthatározat teremt rendet az eszmei zürzavarban, biztosítja a tantárgyak - közöttük a biológia - szilárd helyét. A meginduló módszertani munka a biológiai oktatásban is fejlődést hoz, bár az oktatott biológiai anyag nem sokban különbözött a nyugati államokban tanított anyagtól, egészen az 1940-es évekig, de továbbra is különbözött "a biológiaoktatás jelentőségének felismerésében". /34/a/

Ezen az állapoton véglegesen az 1948. évben lezajlott ugynevezett genetikai vita változtatott, amikor is a micsurini biológia alapján indult meg az oktatás anyagának kiszemelése. Az 1948/49-es tanév a "fordulat éve" a biológiaoktatás szempontjából, mert ekkor kezdődött meg erőteljesen az iskolakertek, élősarkok létesítése, a kísérletezés, a szabadban végzett munka, kirándulások szervezése a természetbe és a mezőgazdasági termelés tanulmányozásának bevezetése. Mind gyakoribb lesz az élő anyagok szemléltetése. 1949-ben jelent meg a "A biológia tanítása a középiskolákban" c. módszertani útmutató. A megindult tudományos módszertani munka kibontakoztatta a biológiai tárgyak oktatásának új módszertanát. Ennek

egyik lényeges vonása, hogy a szovjet iskola nem elégedhet meg már azzal, hogy a tanulók megszerzett ismereteiket szóban vagy írásban helyesen visszaadják, hanem megköveteli az azok gyakorlati alkalmazásában való jártasságot is. E követelmény alapja: a kommunizmus építése sokoldaluan képzett embereket igényel.

A leghaladottabb biológiai szemlélet teljes érvényesülése, a politechnizálás leghelyesebb megoldása érdekében a gyakorlatban szerzett tapasztalatok alapján készültek el az 1953. év elejére az új tantervek, amelyek az 1955/56. tanévig voltak érvényben.

E tantervek követelményei közül tárgyuk szempontjából jelentős a laboratoriumi munka előírása, /ma nálunk gyakorlati órák/ a gyakorlati foglalkozások megkövetelése, kirándulások kötelező vezetése, az oktató-nevelő céllal összhangban lévő politechnikai oktatás megvalósíttatása.

Az 1955/56. tanévre kiadott tantervek keretében "Az V-VII. osztályos tanulók gyakorlati foglalkozásai a tanműhelyekben és kísérleti telken" c. rendelkezés határozottan leszögezi, hogy azon túl, hogy e gyakorlati foglalkozások a tanulók politechnikai oktatásának, munkára nevelésének szerves részei, "...szoros kapcsolatban vannak a növénytan és állattan tanításával ... mert ... miközben a tanulókat előkészítik a gyakorlati mezőgazdasági tevékenységre, egyszersmind elősegítik, hogy az iskolásgyermekek mélyrehatóan megismerjék a micsurini elmélet és Pavlov elmélete alapján a növények és állatok életét." Tehát az V-VII osztályokban végzett mezőgaz-

dasági gyakorlatok az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazására nyújtanak lehetőséget, ezzel egyidejűleg a tanultak elmélyítésére alkalmasak.

A VIII-X. osztályok mezőgazdasági, gépismereti és elektrótechnikai gyakorlatai keretében a legfőbb feladat, "...hogya a tanulóknak meghatározott mezőgazdasági ismereteket, készségeket ... alakítsanak ki, megismertessék őket a modern termelésben leginkább elterjedt ... gépek ... /...a traktor és más mezőgazdasági gépek/ szerkezetével ... a gyakorlatokat pedig úgy kell vezetni, hogy a tanulók képességeihez mértén és az iskola oktató-nevelő munkájával összhangban bekapcsolódjanak a kolhozok, szovhozok társadalmilag hasznos munkájába. A gyakorlatoknak ezen kívül elő kell segíteniök a tanulók testi fejlődését, továbbá munkaszeretetre, munkarutinra és munkafegyelemre kell nevelniök a tanulókat".

Lényegesnek tartja mindezek mellett a tanterv különféle mezőgazdasági szakkörök szervezését a minél szélesebb körű gyakorlati ismeretek szerzése és készségek kialakítása érdekében. Hozzáfűzi azonban, hogy mindezeket a tanulóknak az osztályon kívüli munkával való túlterhelése nélkül kell megoldani!

Sajnálatos, hogy ezideig nem áll rendelkezésünkre az 1955/56. tanévben bevezetett tantervek értékelése, mert már a tanterv bevezető része is említést tesz bizonyos, szükséges módosítások menetközben történő végrehajtásáról. A tapasztalatoknak az esetleg jelentkező túlterhelésre vonatkozó része lenne tanulságos számunkra.

Az elmondottakból világosan kitűnik, hogy a szovjet biológiaoktatás elméleti és gyakorlati vonatkozású célkitűzéseiben kimeríti a sokoldalú emberré formálás munkájából az e tárgyra eső részt, törekvéseiben kifejezésre jut a kommunizmus építésére alkalmas és kész emberek nevelése.

Mint a bevezetésben mondtuk a szovjet iskola eredményei perspektívát jelentenek számunkra, de ismételtén le kell szögeznünk azt az objektív tény, hogy egy gazdaságilag fejlettebb társadalmi rendszer politechnikai oktatásának tartalmát mechanikusan átvenni nem lehet. Hazai viszonyainknak, az előttünk álló gazdasági feladatoknak megfelelően kell e tartalmat konkretizálni.

4./ A gyakorlati órák kérdései.

A bevezetésben említett miniszteri rendelet /1/ arról ír, hogy a gyakorlati biológiai órákat a politechnikai oktatás emeinek megvalósítását segítő cézzattal vezették be.

Ezideig azonban sok változás történt hazai biológia oktatásunkban, a tananyag tartalmi változása mellett, főleg a módszer területén.

Az iskolák államosításáig eltelt időben a gimnáziumok természetrajzi tankönyvei általában a régiéek voltak. Az oktatásban alkalmazott módszerek tekintetében sem következett be jelentős változás. Rendszeres volt az olyan biológiai órák tartása, ahol a tanulók az ismereteket a tanár előadásából szerezhették, vagy a legjobb esetben a táblai rajzok, vázlatok, képek bemutatása, morfológiai vonatkozásban modellek, nedves készítmények segítették elő az ismeretek megértését.

Aránylag hosszú idő telt el addig, amíg a herbariti tanításon épülő "öt formális fokot" alkalmazó tanítási óra receptivitásától, a teljes spontaneitást hangoztató tanterv- és órafelbontó irányzatoknak újabb felelevenítésén át^{/35/} pedagógusaink a rendszeres pedagógiai továbbképzés keretében eljutottak a tudományos megismerés útjának, illetőleg a tudományos ismeretek iskolai elsajátíttatása lényegének megismeréséig, oktató munkájukban történő alkalmazásig. E téren döntő változás a MDP KV. 1950.évi március 29. határozata után következett be.

Az 1950. évi tanterv pedig már azt a követelményt tűzte az iskola elé, hogy "...különös gondot fordítson a természettudományos ismeretek tanítására és gyakorlati alkalmazására", a cél pedig, "a gyakorlati munkához és a kísérletezéshez szükséges készség elsajátítása... a nagyüzemi növénytermesztéshez és állattenyésztéshez szükséges alapvető ismeretek megszerzése." /33/

A biológiaoktatás módszereiben mutatkozó fentebb vázolt állapotnak magyarázatát véleményünk szerint a következők adhatják.

A történeti áttekintésben arra is igyekeztünk rámutatni, hogy a gimnázium természetrajzi oktatása soha sem volt gyakorlatias, nem vonta be a tanulókat a kísérletező munkába. A középiskolai tanárok képzése az ilyenirányú munkára tekintettel nem volt, tehát ebben az időben a legjobb szándéku tanárok sem rendelkeztek a kísérleteztető oktatáshoz szükséges készségekkel, a tanulói kísérleti órák vezetéséhez szükséges módszertani ismeretekkel, rutinnal. Mi sem igazolja ezt jobban, mint a biológia szakos tanárok kötelező szakmai továbbképzése keretében az 1953. évben megjelent utmutató bevezetője, ahol azt olvashatjuk: "Az eddigi továbbképzés során a biológiát tanító nevelők nem egyszer felvetették - a biológia elméleti kérdéseinek tanulmányozása mellett - a gyakorlati ismeretek és készségek /kiemelés tőlem/ elsajátításának szükségességét." /36/

Egyik ok az is, hogy a háboru során igen sok iskola szertára tönkrement, a hiányzó szemléltető anyag, eszközök beszerzése hosszabb időt igényelt, a középiskolai biológia tanárok nagyrésze - képzésük hiányossága miatt -

nem rendelkezett az eszközök készítéséhez szükséges gyakorlati ismeretekkel. A legjobb esetben a növény- és rovargyűjtés indult meg. Sajnos még ma is kevés azoknak a száma, akik pl. madártömésre, nedveskészítmények előállítására vállalkoznának. Igaz, jelenlegi tanárképzésünk sem fordít gondot erre. /A tanítóképzők 1911. évi tanterve ezt már előírta! / Az élettani jelenségek bemutatására szolgáló eszközök /főleg az állatélettan és emberélettan köréből/ pedig egyáltalán nem állottak rendelkezésre.

A nagyüzemi mezőgazdasági termelés- és állattenyésztés ismereteinek tanítását nehezen oldhatták volna meg azok a pedagógusok, akik a kisparaszti gazdaságok gyakorlati tennivalóit sem ismerték.

A természetben történő megfigyeltetések eszközeinek egy része aránylag könnyen beszerezhető. Így középiskoláinkban hamarosan megjelentek az aquariumok, az "élősarkok", de sokkal nagyobb problémát jelentett - főleg a városokban - az iskolakert létesítése, amely nélkül a korszerű biológia eredményes oktatása el nem képzelhető, de még kevésbé a politechnikai oktatás szükséges és lehetséges mértékű bevezetése.

A legújabb időkben jelentős változás állott be a tárgy tanításában. Ennek magyarázata abban keresendő, hogy kultuskormányzatunk messzemenő segítséget nyújtott a nevelők szakmai és módszertani továbbképzéséhez. Ha leszámítjuk azokat a "sablonosságban, merevségben" - óratervezés, egységes módszerek - megnyilatkozó, még fellelhető hibákat, amelyek feloldása, kiküszöbölése most van folyamatban, azt mondhatjuk, hamarosan eredményes lesz hazai biológia

oktatásunk, különösen ha, sikerül a tantervi követelményekben még ma is mutatkozó /maximalizmusnak nevezett/ túlzó követelmények felszámolása terén is eredményt elérni, ami a politechnizálás, az új "Gyakorlati foglalkozások" bevezetésével egyelőre csak fokozódott, - véleményünk szerint.

A gyakorlati órák vezetése tekintetében az aránylag rövid idő alatt meghonosodott szakköri foglalkozások nyújthattak tapasztalati anyagot a szovjet pedagógia elméleti vonatkozású segítsége mellett pedagógusainknak.

Az előadási kísérletek terén feltétlenül változást hoz a minisztérium új rendelkezése. U.i. az 1957. évi tananyag-beosztás /37/ minden egységnél előírja a kötelező megfigyeléseket, kísérleteket, bemutatásokat, kirándulásokat. E köteleességszerű feladatokhoz segítséget nyújtanak a különböző új kísérleti könyvek /pl. Dr. Uherkovich Gábor: Növényteni gyakorlatok és kísérletek; Gelei Gábor: Állattani kísérletek és gyakorlatok; a különböző témakörű u.n. "szakköri füzetek"/.

Az oktatás módszertani hiányossága inkább, hogy pedagógusaink nem eléggé alkalmazzák az órákon a különböző, főleg az élettani jelenségeket jól megvilágító oktatófilmeket, illetőleg az, hogy nem helyesen alkalmazzák azokat /tanítási órán kívül, vagy külön u.n. vetítési órán/, a kirándulásokat sajnálatosan még most is sok esetben vagy mellőzik, vagy az u.n. "nagy kirándulásokat" szervezik, s ezek inkább turisztikai jellegűek, mint botanikaiak vagy zoológiaiak.

A korábbi években és az elmúlt tanévben végzett

felmérések azt mutatják, hogy a tanulók tárgyi tudása nem kielégítő. Az ok- okozati összefüggéseket nem ismerik, a leányiskolákban a verbalizmus jelei mutatkoznak nagyobb mértékben. Hiányos a biológiai gondolkodás. Itt a helytelen módszerű fogalomalkotásban /tulsúlyban deduktív ut/ kell keresni a magyarázatot. A gyakorlati órákkal kapcsolatban az általános helyzetet jellemző megállapítások még nem tehetők. Annyi megállapítható: a tanulói kísérletek jelentőségét világosan látó pedagógusok eredményesen vezetik ezeket az órákat. A tanulók szívesen végzik a gyakorlati órákon a munkát, bár sok iskolában a felszerelési hiányosságok nehezítik azokat. /Az országos szakfelügyelői értekezleten - 1957.I.16 - elhangzottak alapján készült feljegyzéseimből. K.E./

Anélkül, hogy a következőkben a gyakorlatok vezetésénél alkalmazható módszerekben a teljességre törekednénk - annál is inkább, mert ezek nagy része a tanítási órákon is alkalmazott módszerekkel azonos - néhány szakmódszertani probléma elemzésére vállalkozunk, elsősorban azokéra, amelyek a tapasztalat szerint problematikusak.

A gyakorlatok anyagának kiválasztását mindkét tárgy /növénytan, állattan/ vonatkozásában azok célja: fogalomalkotás, ismeretek elmélyítése, politechnikai oktatás megalapozása, valamint a kötelezően előírt gyakorlatok határozásuk meg. Eppen ezért külön-külön kell foglalkoznunk a nagyobb témakörökkel?

A növényteni gyakorlatokon sejt- és szövettani, szervezettani, szervtani és élettani anyagot dolgozunk fel

a tantermi /laboratoriumi/ gyakorlatokon.

Alapvető növénytermesztési készségeket alakítunk ki az "élősarokban", iskolai gyakorlókertben, állami gazdaságokban vagy tsz-ekben, ahol ugyanakkor megismertetjük - nagy vonásokban - a nagyüzemi mezőgazdaság szervezési kérdéseit, agrotechnikai eljárásokat, illetőleg gyakorlati munkát is végeztetünk.

Az állattani gyakorlati órákon sejt- és szövettani, bonctani gyakorlatokat, élettani kísérleteket, fejlődéstani megfigyeléseket végeztetünk a tanteremben /laboratoriumban/. A háziállatok tartásáról, tenyésztéséről, az állati kártevők elleni védekezés módjáról az állami gazdaságokba, tsz-ekbe végzett kirándulások során nyújtunk gyakorlati ismereteket. Ugyancsak itt nyílik alkalom a társadalmilag hasznos munka végzésére. A kisállattartás /baromfi, nyul/ gyakorlati végzését, megfigyeltetését az iskola telepén /udvarán/ kell megoldani?

A fentebb felsoroltak általában körvonalazzák azokat az anyagrészeket - és a gyakorlat végzésének helyét is - amelyek jelenlegi gazdasági viszonyaink között a politéchnikai oktatást is szolgálják. A konkrét anyag kijelölésében jelentős tényező az iskola felszereltsége a szükséges eszközökkel /mikroszkóp, boncoló eszközök, stb./, a kísérleti anyag /pl. boncolandó állat/ beszerezhetősége, a helyszíni megfigyelések, gyakorlati munkák /nagyüzemi mezőgazdaság, tudományos intézetek, kísérleti telepek, stb./ lehetőségei.

A Művelődésügyi Minisztérium mind a növénytani mind az állattani gyakorlatok vezetéséhez utmutatók kiadásával nyújt segítséget a pedagógusoknak az anyag kiválasztáshoz. /38/ A gyakorlatokat kéthetenként 2-2 órában kell megtartani, így mindkét tárgyból 16-16 foglalkozás anyagát kell kiszemlélnie a tanárnak, oly módon, hogy azok esetenként az előzőekben felsorolt általános célkitűzéseknek megfeleljenek, vagy a gyakorlati órák speciális célkitűzését szolgálják.

Az egy-egy foglalkozásra kijelölt témakörben többféle feladat kiválasztása szükséges, így egyes tanulócsoportoknak /laboratóriumban/, brigádoknak /állami gazdaság, tsz, /, a nagyobb szaktárgyi érdeklődés esetén egy-egy tanulónak külön-külön feladatokat is adhatunk.

Lássunk egy-egy példát: Növénytan.

- A gyakorlati óra anyaga : Nagyüzemi mezőgazdaság megtekintése. /Őszi időszakban/.
- 1.sz. brigád feladata : a környék talajféleségeiből gyűjt mintát.
- 2.sz. brigád feladata : vizsgálja a kül. talajféleségek felmelegedését, vizáteresztő képességét, végzi a mésztartalom egyszerű megállapítását.
- 2-3 tanuló egyéni feladata : a talaj kémhatásának /pH/ egyszerű megállapítása.
- Közös feladat : Őszi szántás megfigyeltetése. /A szántás minősége, mélysége. Az eke részei és szabályozása; kultureke, traktoros eke; borona, henger, kultivátor, stb. bemutatása. /Trágyázás: istállótrágya, komposzt, fekália, műtrágyák. Tárolásuk, alkalmazásuk. Gyümölcsfák őszi ültetése, gyümölcsösök őszi gondozása.

Állattan:

- A gyakorlati óra anyaga : Egysejtű állatok vizsgálata.
/február/
- Tanulócsoportonként : Ostoros egysejtűek megfigyelése. Amőbák megfigyelése.
Paramaeciumok megfigyelése:
alak, testszerkezet, mozgás,
táplálkozás, kiürítés, lüktető
üregek működése, osztódás, kon-
jugálás.
- Egyéni feladatként : galvanotaxis megfigyelése; szé-
na-öntelék tenyészetek, papucs-
állatka tenyészetek beállítása
a gyakorlat előtt 2-3 héttel.

A gyakorlati órák szervezése igen lényeges - és egyben a tanár részére igen sok túlmunkát jelentő - feladat. A tanteremben /laboratoriumban/ végzendő gyakorlatokhoz szükséges anyag előkészítése az élettani vizsgálatoknál már jóval előbb megtörténik. Elég talán utalnunk arra, hogy a példaként említett /állattan/ óra vizsgálati anyagát már 2-3- héttel előbb kell beállítani, hogy a vizsgálandó egysejtűek rendelkezésre álljanak. Hasonló számtalan példa igazolhatja /pl. csirázási kísérletek beállítása az élősarokban, növekedés-mérés, stb./, hogy a helyes szervezési forma az, ha a tanár naptárszerűen készíti el a tennivalók összeállítását, feltüntetve azokat a tanulókat, tanulócsoportokat, akikkel az előkészítést - irányítása mellett elvégezteti, külön feladat formájában.

A nagyüzemi mezőgazdaság, állattartás vagy állattenyésztés bemutatására szánt kirándulások alkalmával lényeges szervezési munka a helyi vezetővel történő megállapodás

a bemutatás sorrendjére vonatkozóan. A tanulók szakszerű felvilágosítását végző agronomus, zootechnikus előzetes tájékoztatása szükséges a tanulók elméleti ismereteinek köréről, mélységéről, valamint arról is, hogy mi az, amiről mint új elméleti ismeretről a helyi szakember útján kívánjuk tájékoztatni tanulóinkat.

Az iskolakertben, állami gazdaságban, tsz-ben végzendő munka esetén az idő tervszerű kihasználása érdekében előre szervezendők meg az előre kijelölt munkák végzésére a brigádok. Ezek véleményünk szerint hosszabb időre szervezett közösségek legyenek, a később említendő pedagógiai megfontolások miatt.

Növény- és állatgyűjtő kirándulások szervezési feladata a terepen előzetesen végzett - a lehetőségeket feltáró - tájékozódás a tanár részéről, valamint a tanulók előzetes tájékoztatása a kirándulás céljáról, a szükséges felszerelésről /növényásó, növénygyűjtő, növényhatározó, rovarölő üvegek, lepkehálók, jegyzetfüzet, fényképezőgép, stb./.

A tantermi /laboratoriumi/ gyakorlatok esetében fel kell vetnünk egy sokat vitatott szervezési kérdést. Vajon helyes-e azonos feladatok kijelölése a 2-3 főből álló tanulócsoportoknak, vagy eredményesebb-e a tanulócsoportok különböző feladatokkal történő megbízása akkor is, ha kellő számu felszerelés áll rendelkezésre. Kézenfekvő, hogy a vita alapja: az egységes feladatok esetén a munka egyidejű irányítása a tanulók önállóságát veszélyezteti; a különböző feladatokat egyidőben végző csoportok irányítása esetén az

sokszor az eredményesség rovására mehet, a tanár részéről fokozott munkát, figyelmet követel.

Véleményünk szerint több érv szól amellett, hogy lehetőleg egyidőben végezzék a tanulócsoporthoz munkájukat. Elsősorban is a megfigyeléseket, kísérleteket, stb, minden tanulócsoporthoz el kell végeznie, tehát csak időrendben mutatkoznék eltolódások. Külön-külön végzés esetében valamennyi feladattal kapcsolatos utmutatást az óra elején kellene megadni, az aránylag magas tanulólétszámból /20-25, fél osztály/ alakítandó csoportok nagy száma miatt. Így a tanulók első hallás alapján kényszerülnek végezni a munkát s ez a gyakorlati tapasztalat szerint a munkaközbeni állandó kérdegetéshez vezet, ami zavarja a tanulókat, a munka ütemét. Sok esetben a megfigyelés pontosságának rovására is megy. Az egyidejű munkairányítással nem csupán a tanár munkája lesz könnyebb, de az hozzájárul a gyakorlat eredményességéhez is. Természetesen hangsúlyozni szeretnénk, hogy nem "vezényszóra történő" irányításról van szó, hanem az egyidejűleg megadott utmutatás alapján a tanulók önállóságát biztosító vezetésről.

Azonban egyértelműen e szabály sem mondható ki, mert egyes feladatoknál /pl. gerincesek boncolása/ az egyes tanulócsoporthoz külön-külön feladatokkal is megbízhatjuk /szervek, szervrendszerek kiboncolása, stb/ beszámolási kötelezettséggel. De más-más feladat vár a tanulókra a szabadban végzett gyakorlati munka alkalmával is. Ha a tanár a tanulók sajátosságait /életkori és tárgyi tudási/ ismeri, a gyakorlati órát legjobb pedagógiai tudása alapján tervezi

és szervezi meg, helyes módszertani elvek alapján irányít, úgy mindkét szervezési forma keretében biztosítható a tanulók önállósága.

A szervezési feladatok körében megemlítendő még az is, hogy a tanár gondoskodik azoknak a tanulóknak /tanuló-csoportoknak/ kájelöléséről, akik az élősarokban elhelyezett növények ápolását, a viváriumokban tartott élőállatok, a baromfi- vagy nyultenyészetben élő állatok gondozását, téli madáretetés, stb. végzik. Véleményünk szerint a hosszabb időre szóló /2-3 hét/ megbízások pedagógiailag is helyesebbek - mert felelősségérzetet alakítanak ki - de a tartós megfigyelésre is módot nyújtanak.

Egyik legnehezebben megoldható szervezési feladat az iskolakert nyári gondozásának biztosítása. A jelenlegi gyakorlat az, hogy az önként vállalkozó tanulók végzik. Most a legujabban érdekesen bővült ez az eljárás: az önként vállalkozók - tanulók - a szokásos napszámért kapják munkájuk ellenértékéért. Erre fedezetet a kert termékeinek ára biztosít.

Gondoskodnia kell a tanárnak arról is, hogy a vegetációban éppen megfigyelhető jelenségekre, változásokra felhívja tanítványai figyelmét.

Ha kicsit hosszasan is foglalkoztunk a tervezés, szervezés kérdéseivel, tettük ezt azért, mert a pontosan szervezett munka lehet csak eredményes és nevelőhatású. Ennek ellenkezője eredményezi a fegyelmezetlenséget, eredménytelenséget.

A tanulók előkészítése a gyakorlati órákra is egyike a sokat vitatott kérdéseknek. Véleményünk szerint a vita oka elsősorban az egységes, egyetlen /sablonos/ ut keresése, illetőleg az elméleti- és gyakorlati órák egységben történő szemléletének hiánya.

A régebben alkalmazott előkészítési eljárás lényegét a következőkben foglalhatnánk össze. A tanár a gyakorlati óra kezdetén ismertette a feladatot, esetleg képen vagy táblai rajzon bemutatta. Rövid utasítást adott az eszközök használatáról, megtörtént az anyag és felszerelés kiosztása, kezdetét vette a munka. A tanár munkaközben is adott - a tapasztalt hiányosság alapján - utmutatást. Az óraeleji előkészítés sok időt vett igénybe, sok esetben kellett a tanulókat munkájukban megállítani - idővesztés - hiszen a tanulók lényegében első hallás alapján végezték azt.

A szakmódszertani tapasztalatok alapján azt kell mondanunk, a gyakorlati foglalkozások előkészítését a tanítási órákon kell megkezdeni. Az elméleti ismeretek tanítása során kell utalásokat tenni azok gyakorlati megvalósítására, kísérleti igazolására. A tanár előadási kísérletei például is szolgálnak a kísérletek végzésére, de az előkészítést szolgálhatják a különböző - házi feladatként is adható - megfigyelések, de élnünk kell a számonkérésben található lehetőségekkel is

Próbáljuk egy-két konkrét tanítási egység részletein bemutatni állításunk helytállóságát. A tanítási óra anyaga: "A csirázás, növekedés, fejlődés". Ennek tanítása során a többiek között a következő lehetőségek vannak a

gyakorlat előkészítésére. A mag részeinek tárgyalásakor elmondjuk, hogyan készítettük elő a kiosztott, vizsgálandó magvakat /langyos vízben áztatás/, majd utmutatásunk alapján a tanulók szétvágják a magokat /bonckéssel/. A látottak megrigyeltetése után, elmondás közben /összefoglaló kérdések alapján/ lerajzoljuk /a tanár táblai rajza utmutatás a tanulók munkájához, akik az általuk vizsgált magon láthatókat rajzolják/. A csirázás feltételeinél: az előző órán a tanulók házfeladatul kapták, töltsenek meg egy 200-300 cm³-es, vékonyfalú orvosságos üveget babbal, töltsék fel langyos vízzel, a vizet állandóan pótolják. Figyeljék meg mi történt. Az órán beszámolnak munkájukról - arról is, miért tört szét az üveg? Ugyanakkor beszámol megfigyelése eredményéről az a tanulócsoporthoz is, akinek feladata az volt, hogy az "élő-sarokban" már korábban - a tanár utmutatása szerint - száraz homokba, nedves talajba, vízzel telt üvegpohárba tett magvakkal mi történt. A tapasztaltak okait is próbálják megoldani.

A csirázás, növekedés, fejlődés módjának törvényeit /feltételeit/ az óra keretében kísérletileg is igazoljuk, de egyben már utalunk azokra a további kísérletekre, amelyekkel majd a gyakorlati órán még igazoljuk megállapításainkat: csirázó magvak duzzadási nyomásának igazolása gipszkupos kísérlettel; sérült magvak csiráztatása; csirázó magvak sulygyarapodása; különböző magvak csirázási erélye; csirázási százalék; növekedés-mérő beállítása, stb.

A tanítási óra anyaga: "a csiga". Az elméleti tárgyalás során már utalunk a gyakorlati munkára. A külső alaki bélyegek tárgyalása után, a belső szervek ismertetésekor következetesen utalunk a "boncolás" menetére, mintegy ezen az úton haladva ismertetjük azokat. Az életmód ismertetésekor is utalunk azokra a kísérletekre, amelyekkel megállapításainkat igazolhatjuk. Ugyanakkor kijelöljük az aquariumban élő csigákon történő megfigyeléseket /pl. a talp izomműködése, a radula és álkapocs működése, stb/.

Azt kívántuk szemléltetni, hogy a gyakorlati

órák elméleti előkészítése a tanítási órákon mint kezdődik, hogyan egészül ki a tanulók önálló megfigyelő munkájával. Eredményes akkor lesz e módszer, ha a számonkérésnél következetesen ellenőrizzük az előírtak elvégzését.

Meg kell még említenünk azt, hogy a tanítási órán elméletben tanultakat nem követi azonnal a gyakorlaton történő feldolgozás. Ezért a gyakorlatra történő felkészülés jelentse a tanulók számára azt a kötelezettséget is, hogy az elméleti tudnivalókat a tankönyv és munkafüzetük alapján átismétlik, hasonlóan a saját megfigyeléseikről készített feljegyzésekhez. A tanár könnyen meggyőződhet a gyakorlat során feltett kérdések alapján a tanulók felkészüléséről.

Gyakran felmerül a gyakorlati órákon az eszközhasználatban, eszközök összeállításában - általában a szükséges manuális tevékenységben - való járatlanság. Ezzel kapcsolatban a következőket tartjuk szükségesnek felvetni. A kísérletezési készség kialakítását is az elméleti órákon kezdi meg a tanár. A bemutató - előadási - kísérletek végzésébe bevonja a tanulókat, lehetőleg nem mindig ugyanazokat, nem a legügyesebbeket, leginkább érdeklődőket, mert azoknál e készségek kialakulása vagy már megtörtént, vagy számtalan alkalom nyílik részükre a szakköri munka során, de általában ezek azok a tanulók, akik a tanár szertári munkájában is lelkesen vesznek részt önként. Elgondolásunk helytállóságát a készségek fogalma támaszthatja alá: "A készségek a tudatos tevékenység automatizált komponensei, amelyek a tevékenység többszöri ismétlése során alakulnak ki."/39/

Határozott követelményként szögeztük le, hogy a gyakorlati órák sikerének egyik előfeltétele a tanulók alapos felkészülése a foglalkozásokra, de hasonló határozottsággal kell hangoztatnunk azt is, hogy ez fokozottabb mértékben áll a tanárral szemben. A tanár kellő mértékű felkészülése alapja az eredményes, biztos óravezetésnek. A tanári előkészület sokoldalú. A már említett szervezési feladatokon túl megköveteli az igen alapos szakmai tájékozottságot, az eredményes tanulói tevékenység irányításához az általános pedagógiai, didaktikai és szakmódszertani felkészültséget.

Nem célunk most e problémakör részleteibe merülni, mert igen szerteágazóak, csupán annyit kívánunk megemlíteni, hogy a szakmai felkészültség terén még sok segítséget kell nyújtani a növénytermesztési, állattenyésztési ismeretek elsajátításához a továbbképzés keretében, mert - mint említettük - a régebbi tanárképzés anyagában nem szerepeltek, de a jelenlegi sem értékeli jelentőségének megfelelően.

A gyakorlati órák vezetése módszerének tekintetében sincs még kellő tapasztalatunk. Korai lenne még általánosításokat tennünk, hiszen az utkeresés, problémamegoldás stádiumában vagyunk. Annyit mindenesetre leszögezhetünk, helyes uton akkor járunk el, ha a biológia elméleti oktatásában alkalmazott módszereket használjuk, annál is inkább, mert mint ismeretes a tárgy oktatási módszerei hasonlóak a tudományban alkalmazott kutatási módszerekhez, magukon viselik azok bélyegét. Az így szerzett tapasztalatok elvi megfontolása után választhatjuk majd ki a legeredményesebben alkalmazható didaktikai eljárásokat.

Néhány módszer alkalmazásának speciális kérdése mégis említésre tart igényt. A megfigyelés, mint a tervszerű, meghatározott cél érdekében végzett észlelés jelentősége nagy. Bonyolult tevékenység ez az életjelenségek vonatkozásában. Nem kisebb feladat elé állítja a 15-16 éves tanulókat, mint hogy a folytonos változásban lévő élő szervezet jelenségeinek valamelyikét kell megfigyelnie, leírnia, okaira rámutatnia.

Miután a megfigyelésnek több feltétele van, ezekre felhiva a tanuló figyelmét - tehát alaposan előkészítve - jelölhetünk ki számára megfigyelési feladatot, ugyanakkor érvényesítve a fokozatosság elvét is?

A tanulók figyelme hullámzó, szerteágazó. Megfigyeléseik gyakran lényegtelen részletekre vonatkoznak. Eppen ezért kezdetben maga a tanár konkrét megfigyelésekkel - ugyanakkor megfigyeltetéssel - mutasson rá a megfigyelésben oly jelentős mozzanatra, a lényegmeglátásra. Fel kell hívni a tanulók figyelmét - és ebben is gyakoroltatni őket - hogy gondolkozva, összehasonlításokat téve juthatnak helyes eredményre. Röviden: a tanítási órákon, az irányított megfigyeltetésen keresztül fejleszthető a tanuló megfigyelőképessége.

Elsősorban is határozottan meg kell jelölnünk a megfigyelés célját. Miután a megfigyelés eredményessége függ a megfigyelt jelenségre vonatkozó ismeretektől, az előkészítés során fel kell eleveníteni a tanulók tárgyra vonatkozó meglévő ismereteit.

Ráneveljük tanulóinkat, hogy megfigyeléseikről, azok részleteiről vezessenek feljegyzéseket. Ha rendszeresen beszámoltatjuk őket, tudatosíthatjuk bennük, hogy a megfigyelés nem azonos az egyszerű szemléléssel, annál több /nem elég nézni, látni is kell/.

Az ellenőrzés terjedjen ki a feljegyzésekre, rajzokra, fényképekre. Eredményes akkor lesz, ha a tanulók nemcsak "számonkérő" mozzanatát látják a beszámoltatásnak, hanem ugyanakkor azt tapasztalják, hogy eredményeik kijavításával, kiegészítésével segítséget kaptak, eredményeik tökéletesedtek.

Az iskolakertben, állami gazdaságokban végzett gyakorlatoknak néhány - általunk lényegesnek tartott - kérdését kívánjuk megemlíteni. Az előzőekben sokszor hivatkoztunk a tanulók elméleti előkészületének jelentőségére, a tantermi gyakorlatok döntő feltételül jelöltük meg, mert azok elvégzéséhez a szükséges manuális készség fejlesztéséhez elég az aránylag egyszerű és könnyen kezelhető eszközök használatát egyszer-kétszer bemutatni.

Sokkal jelentősebb a bemutatás a mezőgazdasági jellegű gyakorlatoknál. Még akkor is elengedhetetlen a bemutatás, ha az elvégzendő munkafolyamat minden mozzanatát tárgyaltuk már az elméleti órákon. Sőt, az állami gazdaságokban tsz-ben végzett munkánál leghelyesebb az az eljárás, ha a termelésben élenjáró szakmunkást kérünk fel, mutassa be legcélszerűbb módját a munka elvégzésének, adjon gyakorlati tanácsot a munkaeszközök használatára, mutassa be a különböző munkafogásokat. Ismét hangoztatnunk kell azonban

azt is, nem elégedhetünk meg a szerszámok helyes használatának bemutatásával, begyakorlásával, helytelen használatkor a kiigazítással - pl. vetés, permetezés helyes végeztetésével - hanem mindenkor - ha szükséges ismételt is - nyujtanunk és tudatosítanunk kell az elméleti alapokat, rávezetve így tanulóinkat az elmélet-gyakorlat egységére, megértetve velük a modern agrotechnika szerepét a népgazdaság fejlődésében.

A tanulói munkafüzetek vezetése szerves része a gyakorlati órának. A tanuló ebben jegyzi fel megfigyelései eredményeit, a gyakorlati órára előkészüléskor a szükséges - már tanult - elméleti tudnivalókat, a kiránduláson hallottakat. A munkafüzetbe készülnek a vizsgált tárgyakról készített rajzok.

Mint ismeretes, a rajz szerepe a fogalomalkotásban lényeges. Meg kell tanítanunk tanulóinkat arra, hogy a megfigyelt tárgyakat vázlatosan, azok lényegére szorítkozva rajzban is rögzíteni tudják. A példamutatás nevelőhatására célzóan kell megemlékeznünk a tanár táblai rajzairól, feljegyzéseiről.

Rendes, pontos munkát követeljük meg. Ne engedjük meg, hogy tanulóink feljegyzéseiket "átmásolják" egy másik füzetbe, mert így az elveszti értékét, másrészt nem nevel pontos munkára, de nem közömbös az sem, hogy a másolás indokolatlan túlterhelést jelent. A tanulók munkája közben végzett ellenőrzés ezt meggátolhatja. A munkafüzetek ellenőrzése nem lehet formális. Terjedjen ki a szakmai hibákra, hiányosságokra, a külső formára, de a helyeírásra is.

Mindezeket egybevetve minősítsük is a tanulók munkáját. A hibák javíttatását házi feladatként adjuk.

Szólanunk kell még a munkacsoportok összeállításáról. A tantermi /laboratoriumi/ 2-4 tagu csoportok lehetőleg állandóak legyenek, szétbontásuk indoka az állandó fegyelmezetlen magatartás lehet. Az összeválogatásban érvényesítsük a közösségi nevelés szempontjait. Abból az elgondolásból kiindulni, hogy a kiváló tanulók "feltétlenül" segítik a gyengébbeket nem mindig célszerű. Ezt a szervezési formát csak akkor választhatjuk, ha ismerjük tanítványaink egyéni sajátosságait. Az eddigi gyakorlat azt igazolta, hogy az egészen gyenge tanulókat inkább a közepes felkészültségűek közé kell osztani, így nem alakul ki bennük kisebbségi érzés, sőt, az elért eredmények, sikerek, ösztönzik is őket.

A baromfi- vagy nyultenyészetekben végzendő gondozásra 2-3 hetes időtartamra olyan létszámú csoportokat kell szervezni, hogy a tanulólétszám alapján minden tanulóra sor kerüljön, tekintettel a kisállat-tartás jelentőségére.

Az iskolakertben, nagyüzemi mezőgazdaságban a gyakorlati fizikai munkát a tanulók - a felnőttekhez hasonlóan - brigádokban végzik. A 15-20 főből álló brigád vezetője a legügyesebb tanulók közül kerüljön ki. A gazdaság vezetőjével történt megállapodás alapján kijelölt munkát a brigádvezetővel beszéljük meg, s ő legyen felelős a munka pontos elvégzéséért. Vezettségünk munkanaplót a "teljesítményről", így egészséges versenyszellem alakulhat ki

a brigádok és egyes brigádtagok között. Összehasonlítást tehetnek a felnőtt dolgozók és saját teljesítményeik, a tanulók és a felnőttek munkamódszerei között. Ebben az esetben érzékeltetni tudjuk a társadalmileg hasznos munka lényegét, a fizikai munka jelentőségének megértetésére, megismerésére, megbecsülésére, megszerettetésére, értékelésére nevelhetünk. Természetesen csak akkor, ha a munka befejezése után értékeljük is a tanulók teljesítményét. Helyesnek látszik az a gyakorlat, hogy a gazdaságok újabban, munkáért fizetnek a hasznos munkáért. Így a tanulók értelmét látják fizikai munkájuknak, és különösen akkor mondható pedagógiailag is helyesnek ez a módszer, ha keresetüket - mint közös munkájuk eredményét - közösen használják fel /pl.kirándulási célra/. Alapvető szempont, hogy a tanulók fizikai erejét meghaladó munkát nem végeztetünk. Viszont a gyakorlati órákon végzendő fizikai munka mindenki számára kötelező legyen.

A gyakorlati órák egyik "kényes" mozzanata az eszközök, szerszámok, anyagok kiosztása és beadása.

Az eszközök kiosztását meggyorsíthatja, ha azok a csoportok számának megfelelően készen várják a tanulókat /pl.fatálcára vagy bonctálba készítve/. Lényeges nevelői mozzanat: hibás eszközt ne adjunk a tanuló kezébe, de a rongálódás megtörténtének jelentése nélkül ne is vegyük át. Esetleges méltató anyagokkal való bánásmódra /pl.permetezőszerek/ nyomatékosan hívjuk fel a tanulók figyelmét. Az iskolakerti munkaeszközei a kéziszerszámok. Itt a szükségeseket a brigádvezető veszi át, osztja szét, és ő is adja vissza a munka végeztével. Következésképpen követeljük meg, hogy a tanulók

a munkaeszközöket ápoltan adják le.

A gyakorlati órákon kötetlenebb a tanulók magatartása mint a tanítási órákon. Halk beszélgetés - érdeklődés, egyes kérdések megvitatása, tanárhoz intézett kérdések - kísérheti a munkát. A nevelő számára számtalan alkalom nyílik ezeken az órákon a tanulók egyéni megismerésére, a velük való foglalkozásra.

A gyakorlati órákon végzett munka minősítése, osztályozása egyik legnehezebb feladat, mert itt a teljesítmény nem annyira közvetlenül kimutatható. A gyakorlatokon nyert minősítés értékéről előljáróban már le kell szögeznünk, azonos kell legyen - éppen a gyakorlati órák céljából következőleg is - az elméleti órákon szereshető minősítés értékevel. Minősítéskor a tanuló munkához való viszonyát, teljesítményét, fejlődését, írásos dokumentációit, a gyakorlati órákon felmerült problémák megoldásában tanúsított aktivitását kell alapul venni?

E néhány szakmódszertani kérdés elemzése is jelezte azt a tényt, mennyire az utkeresés stádiumában vagyunk? Ebben azonban jelentős elvi segítséget adhat számunkra természetrajz tanításunk multja - és ezért szükségesnek látszik a jövőben mind többet fordulnunk, helyes értékelés alapján a mult ma is alkalmazható eredményeihez. Talán ezért nem volt értéktelen e tanulmányban is feltárni a megtett utat.

- o - o - o -

A kérdés ilyen értelmű felfogását, a vázolt eljárások helytállóságát a jövő gyakorlata igazolhatja, amelyhez - mint a bevezetőben mondtuk segítséget kívántunk nyújtani.

IRODALOM.

- /1/ Az oktatásügyi miniszter 45/1955./O.K.11/OM. sz. utasítása az általános gimnázium 1955-56. tanévi óratervéről. OK.1955.11.sz. 135.old.
- /2/ A Magyar Forradalmi Munkás Paraszt Kormány 1014/1958.
- /3/ Idézett rendelet.
- /4/ Dr.Uherkovich Gábor: A természetrajz mint tantárgy. 1.old. Kézirat.
- /5/ Jeges Sándor: A biológiai tanításának vezérkönyve. Szeged. 1933. 18.old.
- /6/ Uherkovich Gábor: A korszerű biológiai oktatás. Szeged. 1940. 13.old.
- /7/ Comenius A.J: Nagy Oktatástana. Ford: Geréb György. Akadémiai Kiadó. 1953. IV.1.p.
- /8/ Medinszkij: A nevelés története. /Fordítás/ Köznevelésügyi Kiadóvállalat. Bpest. 1951. 143.old.
- /9/ V.Ö. Muhy Jánosné: A biológiai-tárgyak tanításmódszertana. /Ped.Főisk. Jegyzet./ Felsőokt. Jegyzetellátó Váll. Bpest. 1954. 16.old.
- /10/ Az 1777.-i Ratio Educationis. Ford. Dr. Friml Aladár. A kath. Tanáregyesület Kiadása. Budapest. 1913. 102.old.
- /11/ I.m. 118 -119 old.
- /12/ I.m. u.o.
- /13/ I.M. 119.old.
- /14/ I.m. u.o.
- /15/ I.m. 115.old.
- /16/ V.Ö. Jeges Sándor: I.m. 30.old.
- /17/ Dr. Apáthy István: A természettudományok az iskolában. Magyar Pedagógia. 1911. évf. 603.old.
- /18/ Dr. Apáthy István: I.m. 608.old.
- /19/ Dr. Apáthy István: I.m. u.o.
- /20/ Dr. Apáthy István: I.m. 610.old.
- /21/ Wagner János: A természetrajz tanításának módja és eszközei. Különös tekintettel a hazai tanítóképző intézetek céljaira. Szerző kiadása. Arad. 1905. 45.old.
- /22/ I.m. 57.old.
- /23/ Dr. Vadász Elemér: "A földtan és a középiskolai természetrajzi oktatás". Magyar Pedagógia. 1912. évf. 72.old.
- /24/ Szilády Zoltán: "Természetrajzi gyakorlatok". Magyar Pedagógia. 1916. évf. 479.old.

- /25/ Kelemen Ignác: "Reformtörekvések a természettudományi oktatás terén". Magyar Pedagógia. 1909. évf. 636. old.
- /26/ Szilády Zoltán: I.M. u.o.
- /27/ Szilády Zoltán: I.m. u.o.
- /28/ Szilády Zoltán: I.m. u.o.
- /29/ Szilády Zoltán: I.m. u.o.
- /30/ Szabályrendelet a középiskolai rendkívüli tárgyak tanításáról. Kiadja a m.kir. vallás- és közoktatásügyi miniszter 1926. III. hó 19-én kelet 3753/1925.sz.eln.rendeletével.
- /31/ Georg Kerschensteiner: Grundfragen der Schulorganisation. Leipzig. 1907.
- /32/ Dr. Gergus Pál: "A munkaiskola elvei a természetrajz tanításában". Az élet iskolája. Gyűjt.kötet. Szerk: Szenes Adolf. Budapest. 1928. 296. old.
- /33/ Tanterv az általános gimnázium számára. A vallás- és közokt. miniszter 1280-10/1950.sz. rendelet. Budapest, 1950.
- /34/ Idézett ált. gimn. Tanterv.
- /34a/ Uherkovich Gábor: "A biológiaoktatás története a Szovjetunióban". A természettudományok tanítása. I. évf. 4-5. sz. Bpest. 1955. 226. old.
- /35/ V.ö. Kiss Árpád: "A munkáltatás. Nevelőmunka az általános iskolában." Budapest. 1947. 13-22. old.
- /36/ "Pedagógus továbbképzés. Biológia. Növény- és állattani kísérletek. /Gyűjtemény/. A középiskolai általános képzés és oktató káderképzés tananyaga". Kézirat. Budapest. 1953.
- /37/ Tananyag-beosztás a gimnáziumok számára. Biológia. A Művelődésügyi Miniszter rendeletére. Tankönyvkiadó. Budapest. 1957.
- /38/ Utmutató az általános gimnáziumi növény- és állattani gyakorlatok vezetéséhez. Tankönyvkiadó. Budapest. 1957. Utmutató az általános gimnáziumi állattani gyakorlatok vezetéséhez. Tankönyvkiadó. Budapest. 1957.
- /39/ B.M. Tyeplov: "Pszichológia." Ford. Tankönyvkiadó. Budapest. 1952. 144. old.

T a r t a l o m j e g y z é k .

Bevezetés.	1 oldal
A külföldi természetrajz-tanítás.	6 -"-
A hazai természetrajz-tanítás.	18 -"-
A biológia oktatása a Szovjetunióban.	42 -"-
A gyakorlati órák kérdései.	54 -"-