

TANTÁRGYKÖZI KAPCSOLATOK AZ ISKOLÁSOK OKTATÁSÁBAN

A tudományos-technikai fejlődés meggyorsult üteme, a tudományos ismeretek differenciálódása és integrálódása, valamint a modern termelés alapjainak „komplexszé válása” következtében, az iskolai oktatásnak érzékeny „barométernek” kell lennie azon követelmények tekintetében, amelyeket a társadalom támaszt a pedagógia tudományával és az iskolai gyakorlattal szemben. Természetes, hogy a szintetizált ismereteket és az általános készségek alkalmazását megkövetelő modern tudományos, társadalmi és termelési feladatok megvalósításához – melyek a „széles körű átvitel” funkciójával rendelkeznek –, lehetetlen hozzáfogni a tananyag sokrétű tantárgyközi kapcsolatainak minden oldalú tanulmányozása nélkül.

Megnövekszik ennek szerepe a vezéreszmék és az ismeretek alapvető rendszereinek feltárásában, az egységes világkép, a rugalmas ismeretek és készségek, a dialektikus-materialista világnézet és a kommunista meggyőződés kialakításában.

A tantárgyak elkülönített oktatása, amely a felvilágosodás korában kezdődött, jobban lehetővé tette a környező világ tanulmányozott tárgyai, jelenségei és folyamatai lényegének alaposabb megértését. A tantárgyak tanulmányozásának ez a módja történelmileg indokolt volt, ugyanakkor viszont egyes tantárgyaknak más tárgytól való elszakadását eredményezte. Minél tovább jutott a tantárgyak egymástól való elválásának folyamata, annál inkább megsemmisült az a természetes, dialektikus kapcsolat, amelyik alijában véve megvan a környező világ jelenségei, eseményei, tényei között. A tanintézetekben a „tisza tudományok” alapjait oktatták, de a természetben ilyenek nem léteznek. A tantárgyak izolált oktatása a tanulóknak a természeti tárgyak és jelenségek kapcsolatairól és kölcsönös összefüggéseiről alkotott elképzeléseinek és fogalmainak a szűküléséhez, valamint a formális-skolasztikus, elszigetelt, „darabokból toldozgatott” ismereteinek a kialakulásához vezetett.

Ilyen módon az oktatás tantárgyi rendszere és a környező világ természetes egységessége között ellentmondás jött létre. Ez az ellentmondás vezetett el a tantárgyközi kapcsolatok elvének kialakulásához. A tantárgyközi kapcsolatok kérdését sok jelentős pedagógus tanulmányozta: J. A. Comenius, J. Locke, J. F. Herbart, V. A. Diesterweg, K. D. Usinszkij, N. K. Krupszkaja, V. A. Szuhomlinszkij és mások.

Az általunk vizsgált problémakörben nagyon érdekes a „szintetizáló tengelyek” és tényezőik pedagógusok által történő megkeresésének kérdése, mely tengelyeknek és tényezőknak egységesítő funkciót kell betölteniük a rendszerszerű tudományos ismeretek és az általános készségek kialakításában.

J. A. Comenius úgy vélte, hogy a panszofista iskolában ilyen egységesítő funkciót kell betöltenie a történelemnek. Bármely tantárgy tanulmányozásánál – legyen az matematika, nyelv vagy filozófia – a történetét kell tanulmányozni. J. Locke jelentős fontosságot tulajdonított az általános eszméknek, amelyek több tantárgyat áthatva segítik egy tan-

tárgy tartalmának a másik tantárgy elemeivel és tényeivel való kiegészítését, valamint lehetővé teszik a tantárgyközi készségek és jártasságok fejlődését. J. F. Herbart kísérletet tett a tantárgyközi kapcsolatok megteremtésének pszichológiai megalapozására. Ennek során az oktatás általa kidolgozott négy fokozatából indult ki: világosság, asszociáció, rendszer, módszer. Herbart véleménye szerint a legvilágosabban kifejezett integráló funkciója az olyan tantárgynak van, mint a földrajz, és javasolta, hogy ezt más tantárgyakkal való egységben tanulmányozzák. A német pedagógus, V. A. Diesterweg bármely tantárgyat a rokontárgyak szemszögéből tanulmányozott. Véleménye szerint a tantárgyak közti „természetes”, ésszerű kapcsolat létrehozása fontos jelentőségű az alapos és mély ismeretek, képességek és készségek kialakítása szempontjából.

K. D. Usinszkijnál a tantárgyközi kapcsolatok szükségességének pszichológiai és pedagógiai megalapozása alá van rendelve a „kiteljesített világszemlélet” kialakításának. Amennyiben „a minden tudományhoz különösképpen hozzátartozó speciális fogalmakon kívül vannak sok tudomány és minden tudomány számára közös fogalmak is”,¹ akkor ezek feltárására Usinszkij szerint feltétlenül létre kell hozni a tantárgyközi kapcsolatokat. Később ezt a gondolatot alkotó módon gazdagította és fejlesztette tovább N. K. Krupszkaja. A dialektikus módszer alkalmazása az egyes tantárgyak tanításában c. cikkében Krupszkaja feltárja, hogy mit vallott V. I. Lenin az egyes tárgyak, jelenségek, folyamatok, események és tények megtanulásáról. „Ahhoz, hogy valóban ismerjük a tárgyat, meg kell ragadni, tanulmányozni kell minden oldalát, minden kapcsolatát és „közvetítését”. Sohasem fogjuk ezt teljesen elérni, de a sokoldalúság követelménye megóv bennünket a hibáktól és a megmerevedéstől.”² Krupszkaja azt is kiemeli ebben a cikkben, hogy Lenin az egyes kérdéseket fejlődésükben fogta fel, tanulmányozta az adott területeken meglévő összes emberi tapasztalatot.

Krupszkaja a továbbiakban ezt írja: „Az egyes tantárgyak tanulmányozásának fel kell ölelnie annak összes vonatkozásait. Ez a szabály éppúgy áll az irodalomra, mint a társadalomtudományra és földrajzra, matematikára, fizikára, kémiára, biológiára, pedagógiára stb. Ezt csak a dialektikus módszerrel érhetjük el, és itt igen nagy hasznát vehetjük a Lenintől kapott utasításoknak.”³

A tantárgyközi kapcsolatok kérdésének Krupszkaja véleménye szerint nagy módszertani jelentősége van, és fontos helyet foglal el a marxista pedagógiában. A tantárgyközi kapcsolatok megvalósításától függ az egyes jelenségeknek és folyamatoknak a maguk teljességükben, sokoldalúságukban, más jelenségekkel és folyamatokkal való kölcsönhatásukban és feltételezettségükben történő tanulmányozásának a lehetősége.

A különböző területeken, a társadalom- és természettudományok területén, ismereteket egyesítő tengelynek tartotta Krupszkaja a kölcsönviszonyban levő jelenségek és tények általános eszméit, valamint az elméletnek a gyakorlattal való összekapcsolását.

¹K. D. Usinszkij: Polnoje szobranije szocsinyenyij. Moszkva–Leningrád, Izdanyije APN OSZSZSZK 1950. 8. kötet, 600 p.

²V. I. Lenin Összes művei, 42. kötet. Második kiadás. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1974. 282 p.

³N. K. Krupszkaja: Válogatott pedagógiai tanulmányok. Második javított magyar kiadás. Tankönyvkiadó Vállalat, Budapest, 1952. 214 p.

„Az ilyen megközelítés minden tudományt egy közös céllal kapcsol egybe, s óriási erejű belső kapcsolatot hoz létre köztük.”⁴

Krupszkajának a tananyag sokoldalú tanulmányozására, a közös vezérelvekre (a szerző kiemelése), az étellel való kapcsolatra vonatkozó gondolatai ma is aktuálisak.

V. A. Szuhomlinszkij: Szász tanács a tanár számára című könyvében miközben tanácsot ad arra vonatkozóan, hogy „Hogyan vezessük el a tanulót a tényektől az absztrakt igazságig?”, megerősíti, hogy a tantárgyközi kapcsolatok nem csupán az egyik tantárgynak más tantárgyak anyagával való érintkezési pontjainak megkeresésében rejlenek. Véleménye szerint a legmélyebb kapcsolatok „... nem annyira a tényanyag tartalmában, mint inkább a szellemi tevékenység jellegében vannak (a szerző kiemelése). Az iskolások tudományos alapokra épülő szellemi tevékenysége elvezet ahhoz, hogy a matematika segíti a gyermeket a történelem elsajátításában, a történelem pedig elősegíti a matematikai képességek fejlődését”.⁵

Ilyen módon azoknak a szintetizáló tengelyeknek és tényezőknak a keresését, amelyek a különböző fajta ismereteket és készségeket egyesítik, a tantárgyközi kapcsolatok fejlettségi színvonala határozza meg. Ezek a kapcsolatok metodológiai, tudományos, társadalmi és pedagógiai aspektusoktól, ezek szerves egységétől meghatározottak.

A tantárgyközi kapcsolatok kérdésének mely aspektusai a legaktuálisabbak manapság? A speciális kutatások és az iskolai gyakorlat is arra a következtetésre jut, hogy az adott kérdés megoldásában a figyelmet feltétlenül a tantárgyközi kapcsolatok feltárására, tervezésére és megvalósítására kell összpontosítani.

Elvégezve a tanár által oktatott tantárgy tartalomelemzését, de az iskolai tanterv más diszciplináinak és programjainak az elemzését is – ki kell választani a bázistényeket, fogalmakat, képzeteket, törvényeket, elméleteket, gondolatokat, valamint a más tantárgyak oktatási folyamatában a tanulók által szerzett képességeket és készségeket, amelyek „működni” tudnak a konkrét tananyag tanulása során. Tisztázzák a különböző évfolyamokon a bázisanyag megtanulásának időtartamát is, azért, hogy megállapítsák a különböző oktatási témák tanulásának lehetséges szinkronját. A továbbiakban a tanár saját tantárgya tanmenetének és óravázlatának a „tantárgyközi kapcsolatok” rovatában feltünteteti más kurzusokból ezt a bázisanyagot. Ezt a munkát most megkönnyítették a szovjet iskolákban úgy, hogy az 1980/81. tanévtől kezdődően a középiskolák típustantervében szerepel a „Tantárgyközi kapcsolatok” nevű új rubrika.

A tantárgyközi kapcsolatok feltárása és tervezése szükséges előfeltétele ezen kapcsolatoknak az oktatási folyamatban történő realizálásához. A „tantárgyközi kapcsolatok” rovata orientáló szerepet játszik, szükséges bázis a tantárgyközi kapcsolatok közvetlen megvalósításához, valamint a tantárgyközi kapcsolatmodellnek az óra témájába, a tantervi témába, a tantárgyba történő átültetéséhez, ezeknek a kapcsolatoknak az iskolások elé állításához.

⁴ N. K. Krupszkaja: Pedagogicseszkije szocsinyenyija. Izdanyije APN OSZSZSZK Moszkva, 1959. 3. kötet, 556 p.

⁵ Szuhomlinszkij: Izbrannüje proizvegyenyija v 5 tomah. Kijev, Rodjanszkaja skola, 1979. 2. kötet, 489 p.

A tantárgyközi kapcsolatok megvalósításának sikere mindenekelőtt a tanároknak erre a munkára való felkészültségétől és a vizsgált problémák megoldásában mutatkozó egységtől függ.

A tantárgyközi kapcsolatok realizálása során a tanári együttműködésnek milyen alapvető formáit és útjait lehet kijelölni?

Minden szaktanár szoros egyetértésben dolgozik kollégáival, már a tantárgyközi kapcsolatok tisztázásának és tervezésének (modellezésének) időszakában is. A tanárok segítenek egymásnak az alapvető ismeret-, készség- és képességrendszer feltárásában, mely rendszerek „tantárgyközi”, „érintkezési” jelleggel rendelkeznek. Az ilyen együttműködés eredményeképpen a tanárok nemcsak elmélyítik és szélesítik ismereteiket azon a tudományterületen, melynek alapjait oktatják, hanem elsajátítják a főbb eszméit, érintkezési kérdéseit más tantárgyaknak is.

A tantárgyközi kapcsolatok megvalósulása folyamatában, a tanári ismeretek enciklopédikusságának kiszélesítésében nagy szerepet játszanak a kölcsönös konzultációk. Ha például 10. osztályban általános biológiából a tanulók eljutnak A fotoszintézis című téma tanulásához, akkor természetes, hogy a biológiatanár konzultál a fizikatanárral a világ fizikai természetének problémájáról, az energiának a spektrumban való eloszlásának kérdéséről, hogy egységes álláspontot képviseljenek. A kémiai elemek és vegyi egyesületek tulajdonságát tanulmányozva, ezen elemeknek a Mengyelejev-féle periódusos rendszerben elfoglalt helyétől függően a kémiatanár és a Bevezetés a társadalmi ismeretekbe című tantárgyat tanító tanár együtt gondolkodik azon, hogy miképpen mutassák meg a dialektikus materializmus törvényeinek – az ellentétek egységének és harcának, a mennyiségi változások minőségi változásba való átcsapásának és a tagadás tagadása törvényének – a megnyilvánulását.

Jelentős gazdagodással jár egymás óráinak a látogatása, amelyeken a legvilágosabban láthatók a tantárgyak közötti, valamint az elmélet és a gyakorlat közötti kölcsönös kapcsolatok. Magától értetődő, hogy a tanár tantárgyközi kölcsönviszonyának elmélyülésével az ilyen órák, valamint a tantárgyközi szemináriumok, kirándulások, konferenciák, írásbeli ellenőrző munkák gyakran készülnek és folynak közösen.

Minden szaktanár „tantárgyközi internacionalizmusa” fontos jelentőségű azért is, mert az iskolai tantárgyak oktatásában és a modern tudomány fejlődésében sajátos „ollók” képződtek. Ismeretes, hogy a legérdekesebb és legjelentősebb felfedezések a tudományok érintkezési pontjain születnek. Erről tanúskodik azok „bináris” elnevezése is: kibernetika, geoplanetológia, űrbiológia, társadalmi gazdaságtan, ipari esztétika, mérnökpszichológia stb. Az iskolában pedig változatlanul „szimpla”, bizonyos mértékig „tisza” tudományokat tanítunk. Ezen kívül teljes élességgel vetődik fel napjainkban az iskola előtt a politechnikai képzés optimalizálásának kérdése, azoknak a felfedezéseknek a figyelembevételével, amelyek a modern iparban és a mezőgazdasági termelésben történnek. A tudomány közvetlen termelőerővé válik, a termelés az egymáshoz kapcsolódó tudományok komplexumára, a tudomány és a technika szerves egységére épül. Természetes, hogy az iskolások politechnikai ismereteinek és készségeinek a kialakítása, melyek természetük szerint integráltak, érintkezési jellegűek, egyes körülményekből a másfajta körülményekbe való rugalmas átmenet funkciójával rendelkeznek – lehetetlen a tantárgyközi kapcsolat komplex „látásmódjának” a megvalósítása nélkül.

A tanárok tantárgyközi gazdagodása során nagy jelentőségű az iskolai munka olyan formája, amikor például egyszer egy hónapban az egyik tanár előadást tart saját kollégái előtt, és kifejti azon tudomány legújabb vívmányainak kérdését, amelynek alapjait oktatja. Feltárja az általa tanított tantárgy döntő fontosságú kérdéseit, rámutat sok „érintkezési” problémának más tudományágakban és a gyakorlatban való megjelenésére. Az iskolai tanároknak ilyen tudományközi érintkezése lényegi szerepet játszik a „tantárgyközi internacionalizmus” formálásában mint a teljes pedagógiai folyamat dialektikus egységének alapja, valamint azoknak a céloknak az elérésében, amelyek az egyes tantárgyak tanulmányozása és az oktatási rendszer egésze előtt állnak.

A tanárok tantárgyközi együttműködése reménytelen védőkorlátot jelent a „tantárgyi egocentrizmus” útján, mikor a szaktanár csak a saját tantárgyát szereti, és minden eszakkal arra törekszik, hogy a tanulók kizárólag az ő tantárgyával foglalkozzanak: nem látja saját tárgyának más tantárgyakkal való kapcsolatát; saját tárgyának eszközeivel nem formálja a tanulók más tantárgyhoz fűződő tudományos érdeklődését. A tantárgyi egocentrizmus negatív következményeinek a felszámolásában (a tanulók túlterhelése, felesleges, dupla munka, az ismeretek formalizmusa, az általános, rugalmas készségek kialakulatlansága, a mennyiségi mutatók túlsúlya a minőségekkel szemben, a tanulók „túlszervezettsége” stb.) fontos szerepet kell játszania az egy osztályban dolgozó tanárok állandó kölcsönviszonyának, amely az osztályfőnök irányítása alatt történik. Bizonyára van értelme annak, hogy a tanulmányi hét végén vagy elején az egy osztályban tanító tanárok úgy koordinálják a tananyag tanítását, mint a házi feladat kiadását. Ez lehetővé teszi, hogy a tanulók megterhelése szemmel láthatóbb és egyenletesebb legyen, a tanárok pedig megtalálják az egyes órákról a más órákra való kölcsönös átmenetek mindenki számára elfogadható formáját. A sokoldalú tantárgyközi kapcsolatok megvalósítása lehetővé teszi azt is, hogy komolyan megközelítsük egy olyan kérdés megoldását, mint az iskolai tanulmányi nap egységessége, mikor az osztályban a különböző tantárgyi órák nem szigetelődnek: el egymástól, hanem fordítva: úgy fogják egymást folytatni és kiegészíteni, mint egy láncnak a szemei, s egységes oktatási-nevelési folyamatot alkotnak.

A tantárgyközi kapcsolatok megszervezésével kapcsolatos tanári munkában lényeges szerepe van az iskola vezetőinek (a tanulmányi osztály vezetőjének, az igazgatónak). Az ő tevékenységükben egyezményesen a következő aspektusokat lehet elkülöníteni: 1. *Szervező-szabályozó aspektus*: a tanárok kölcsönös viszonyának megszervezése a tantárgyközi kapcsolatok feltárásában és tervezésében; a szaktárgyi bizottságok munkájának összefogása; a tanárok kölcsönös konzultációinak megszervezése; a szaktanárok, osztályfőnökök és az egész napos csoportok nevelői közös tevékenységének a megszervezése; a pedagógiai tanácsok, termelési értekezletek és a tantárgyi kapcsolatok létrehozásával foglalkozó koordináló kapcsolatok megvalósítására vonatkozó össziskolai és osztályonkénti tervek összeállítás; segítségnyújtás a tanároknak, osztályfőnököknek és nevelőknek a tantárgyközi tanulmányi feladatok és az osztályon kívüli nevelési rendezvények (órák, szemináriumok, konferenciák, kirándulások, osztályfőnöki órák, viták, estek, matiné, ünnepek, fakultatív és szakköri foglalkozások, tudományos diákkörök és önképzőkörök foglalkozásai stb.) előkészítésében és lefolytatásában. 2. *Információs-oktatási aspektus*: a problematika pedagógiai-pszichológiai, módszertani, filozófiai és szakirodalmi kérdéseivel kapcsolatos elméletek tanulmányozása; a korszerű pedagógiai tapasztalat általánosítása; információ a tantárgyközi tanulmányi feladatok és az osztályon kívüli rendez-

vények, iskolák közötti, kerületi, városi, megyei és köztársasági konferenciák megrendezésének határidejéről, melyek a tantárgyközi kapcsolatok és a rokon kérdések problematikáját fogják át. 3. *Ellenőrző-ösztönző aspektus*: a kulcsfontosságú tantárgyközi témák kiválasztása; a tanárok és az osztályfőnökök munkájának összehasonlítása; a pedagógusok ösztönzése a problémamegoldás alkotó megközelítésére.

A tanulókkal folyó munkában a tantárgyközi kapcsolatok megvalósításának a következő hatékony útjait és módszereit lehet elkülöníteni.

A tantárgyközi kapcsolatok megvalósításának elkezdésekor nagyon fontos az, hogy az iskolások a tanár „szövetségesei” legyenek ebben a munkában. Ezért kezdetben meg kell mutatni a tanulóknak számos probléma komplex jellegét, amelyeket a tanórai és a tanórán kívüli munkában vizsgálnak. A tanár speciális beszélgetéseken és előadásokon feltárja a „nagy” tudomány legtöbb kérdésének érintkezési jellegét, meggyőzi a tanulókat arról, hogy milyen jelentősége van ma az ember széles körű világra kitekintő képességének, az ismeretek és készségek rugalmasságának, a gondolkodás és az alkotó tevékenység általános, szintetizáló jellegének. A tanár megtanítja a tanulókat arra, hogy a tanórán vagy az órán kívüli tevékenység során vizsgált kérdés tartalmában „meglássák” más problémák megoldását is. A pedagógus a legkülönbözőbb oktatási-nevelési kérdések megvalósításában meggyőzi neveltjeit a komplex, tantárgyközi megközelítés szükségességéről. A tantárgyközi kapcsolatok megvalósítása során, a tanulókkal folyó előkészítő munka eredményeként kellemes pedagógiai-pszichológiai feltételek jönnek létre ahhoz, hogy minden iskolás felismerje a tantárgyközi megközelítés fontosságát és szükségességét mind az oktatásban, mind a tanórán kívüli és az iskolán kívüli munka folyamatában.

A továbbiakban a szakmai szempontból kiválasztott kérdések, feladatok és problémák segítségével – melyek általában problémafelvető, heurisztikus és tantárgyközi jellegűek – a tanár az egyes kérdések sokoldalú, komplex áttekintésének szükségességét tárja a tanuló elé. Vegyünk néhány példát az ilyen tantárgyközi kérdésekre, feladatokra és problémákra vonatkozóan. Van-e kapcsolat a kémiai elemnek a Mengyelejev-féle periódusos rendszerben elfoglalt helye és ezen elemnek a sejtbeli fiziológiai szerepe között? (Általános biológia, „A sejt kémiai szerkezete”). Miért jelentkezik a sokoldalúan, harmonikusan fejlett személyiség számára szükséges feltételként az idegrendszer épségének megőrzése, valamint az alkoholfogyasztástól való tartózkodás? (Az ember anatómiája, fiziológiája és egészségtana nevű tantárgynak a Magasabbrendű idegműködés c. témája, vagy a társadalmi ismeretek tárgyának A szocializmusnak a kommunizmusba való átmenete c. al-témája, vagy az osztályfőnöki órának a középiskolások számára kijelölt Mit jelent társadalmunkban fejlett embernek lenni? c. témája stb.). Magyarazzuk meg, hogy az öreg szakács Pausztovszkij azonos című elbeszélésében miért volt képes a halálos ágyán meglátni a számára kívánt képet Mozart zenéjének hatására (a Jupiter szimfónia lassú tétele); látni megboldogult feleségét, akivel fiatalon találkozott, látni a napot, s meglátni a kertet, mikor az tavasszal virágozik (énekóra a 4. osztályban, Kabalevszkij-féle tanmenet alapján). Bizonyítsuk be a matematika segítségével, hogy a férfiak testaránya „tökéletesebb” mint a nőké.

A szobrászok szerint a derék a tökéletes emberi testet (mely számára példaként szolgál a „belvederi Apolló”) az 1,618 aranymetszés alapján osztja. Néhány ezer emberi test megmérése során bebizonyosodott, hogy a felnőtt férfiakra vonatkozóan ez a viszony pontosan 1,625, a felnőtt nőkre vonatkozóan pedig 1,600, azaz a férfiak testaránya közelebb áll az aranymetszéshez, következésképpen „tökéletesebb” is.

Az ilyen feladatot meg tudják oldani a kilencedik osztályos tanulók a fakultatív foglalkozáson vagy a matematika órán.

A tantárgyközi kapcsolatok megvalósításában nagy jelentőségű a tanár személyes példája: alkalmaz-e rendszeresen ismereteket és készségeket más tantárgyakból? Ezen munka pozitív oldalainak, „előnyeinek” a bemutatása; az iskolások ösztönzése a különböző kérdések tantárgyközi, komplex „látására” és a tantárgyközi kapcsolatok megvalósítására. Vegyük például azt, hogy a tanár „saját magán” mutatja be a tanulóknak a szükséges bázisanyag megkeresését és azok szerves bekapcsolását a tantárgyközi alapon újraformálódó szintetizált ismeretekbe.

Tanár: Válaszolnom kell arra a kérdésre, hogy „Milyen kapcsolat van a víz felépítése, fizikai és kémiai sajátosságai, valamint a sejtbeli biológiai szerepe között?” (A sejt kémiai szerkezete c. téma általános biológiából.) A kérdés logikája azt sugallja, hogy át kell ismételnem kémiából a víz felépítésére és kémiai tulajdonságaira vonatkozó kérdéskört, fizikából pedig a víz fizikai tulajdonságaira vonatkozó ismereteket. Mit kell ezután csinálni? Átismételve a kémia és a fizika anyagát, felidézzük a víz sajátosságaival és felépítésével kapcsolatos oksági- és következményösszefüggés ismerveit. Mivel határozható meg a víz biológiai szerepe a sejtekben, például a sejtek rugalmassága, az anyag hidrofóbiaja és hidrofiliája; miért van az, hogy még a környezet hőmérsékletének gyors megváltozása következtében sem fagy meg a víz az élő szervezetek sejtjeiben? A víznek ezt a szerepét elsősorban fizikai és kémiai sajátosságai határozzák meg: a turorvíz mint folyadék gyakorlatilag nem sűrűsödik; a hidrofóbiát és a hidrofiliát a molekuláknak az anyaggal való kölcsönviszonyának mértéke határozza meg; a víznek a sejtekben való fagymentessége pedig a hőbefogadó képesség magas fokával magyarázható.

A tanulóknak meg kell tanulniuk nem csupán a tantárgyközi bázisismeretek és készségek megtalálását és megszerzését, hanem feladatokat kell adni nekik az ismételésre, a felidézett ismeretek aktualizálására, az új megismerésre vonatkozó feladatok megoldására. Ebben fontos jelentősége van a kialakult ismeretekhez tantárgyközi alapon való újbóli visszatérésnek, az ismeretek „gyakorlása” és a további megismerés eszközzé való átalakítás céljából. Például Az élet keletkezése a Földön c. téma tanulása során (általános biológia) alkalmazzák a megismerés dialektikus módszerét, amelynek elméleti alapjával a tizedik osztályos tanulók a társadalomismereti tantárgy keretében ismerkednek meg. Ugyanezen téma tanulásánál alkalmazzák a marxista dialektika összes törvényét és kategóriáját, amelyeket a középiskolások szintén a társadalomismereti órákon tanulnak meg. A zsirokat, szénhidrátokat, fehérjéket, nukleinsavakat először általános biológiából tanulják, aztán pedig a tizedik osztályos szerves kémiából, ezért a kémiatanár az adott kérdések tanulmányozása során támaszkodhat a tanulók általános biológiájában szerzett ismereteire. A szem optikai rendszere, amelyet anatómiából tanítanak, segédanyaggá válik a tizedik osztályban, az „Optika” témájának tanulmányozásánál. A tudomány, az irodalom, a művészet fejlődésének társadalmi-történelmi megalapozottsága, amelyet a történelem tantárgya tekint át, átvihető a megfelelő tantárgyakra. Földrajzi és történelmi ismereteket az idegen nyelvi órákon alkalmaznak. A képzőművészeti és irodalmi ismereteket a történelemórán, a társadalmi ismeretek óráján, a biológia, kémia, fizika stb. órákon használják fel.

Minden pedagógusnak képesség- és készségfejlesztő munkája során középpontba kell helyezni a tantárgyközi kapcsolatokat. Így például az elolvasottak elemzésének a képessé-

gét; az alagondolat kiválasztásának és illusztrálásának a képességét; az olvasottak alapján a vázlat összeállításának tudása átvihető egyik tantárgyról a másikra, a tanárok, valamint a tanárok és diákok közti sokoldalú kontaktus esetén, ha az iskolában a pedagógus egységes követelményeket támaszt a tanulókkal szemben. A reaktív vegyi anyagok és a kémiai felszerelés használatának tudása átvihető néhány biológia órára, ha kialakul a kémiatanár és a biológiatanár közti kapcsolat. Ugyanez megy végbe a mikroszkóp használatának képességével kapcsolatban, mikor ezeket az ismereteket néhány kémia és biológia órán alkalmazzák.

A korszerű iskolában a pedagógusoknak a legkomolyabb figyelmet kell fordítaniuk a tantárgyközi kapcsolatokra az általános szellemi tevékenységek fejlesztésének módszereinél: a szintézis – analízis – szintézis, szintetizálás, osztályozás, konkretizálás; az összehasonlítás, következtetéslevonás képessége; egyes jelenségek áttekintésében az induktív vagy deduktív úton történő megközelítés képessége; az egyeditől az általános felé és az általánostól az egyedihez, valamint a tényektől a következtetésekig és a következtetésektől az új tényekhez való eljutás képessége, a megismerésben az ellentétes folyamatok (szemléletes és fogalmi, érzéki és logikai, konkrét és absztrakt) rugalmasan történő alkalmazása, és a köztük levő legkülönbözőbb átmenetek. Nagyon fontos a tanulói személyiség alkotó erőforrásának a felhasználása az egyes tevékenységfajtáknál, átvive ezt a realizált lehetőséget a munka más fajtáira. A tanulók oktatásának ilyenfajta megközelítése esetén a tanárok nem csupán az egyes tantárgyakban való tanulói ismeretelsajátítás tényét veszik tudomásul, hanem ezen ismeretek kiegészítésének módját, a logikus gondolkodás képességének kialakulását, valamint az új anyag és a korábban megtanult tananyag között párhuzammegtalálás képességét is, a különböző tantárgyak vonatkozásában. Ezzel kapcsolatban az egész pedagógus-kollektívát egy általános cél vezérli: a szellemi munka különböző módjainak és eszközeinek az elsajátítása. Ez pedig szintén az iskolások tanulási motívumainak a megváltozásához vezet, ahhoz, hogy ne a jó osztályzat, az érettségi bizonyítvány kedvéért tanuljanak, ne azért, hogy valamikor majd ezeknek az ismereteknek hasznát vegyék, hanem azért tanuljanak, hogy most legyenek intellektuálisan gazdagabbak, tehetségesebbek, jobban megismerjék a környező világot és önmagukat.

Jelenleg az a feladat áll az iskola előtt, hogy minden tanulóban kialakítsa a mester-séghez szükséges tudást. Hogy az adott személyiségnek sajátos képességeit és adottságait fejlessze. Az alkotás húrjait egy meghatározott szív hullámhosszára hangolja. És ha az ember saját dolgával fog foglalkozni, beleadja egész lelkét, akkor jelentősen gyarapodni fog az alkotó ember lelki gazdagsága és tehetsége. Csak a tanárok egyesített erejével, különböző oldalú tantárgyközi kapcsolatok kialakításával, valamint az élet és iskola szoros kapcsolata alapján lehet a társadalom számára felismerni és feltárni az ész és a kéz munkását, a boldog embert, akinek törekvései teljes harmóniában állnak a társadalom érdekeivel és szükségleteivel.