

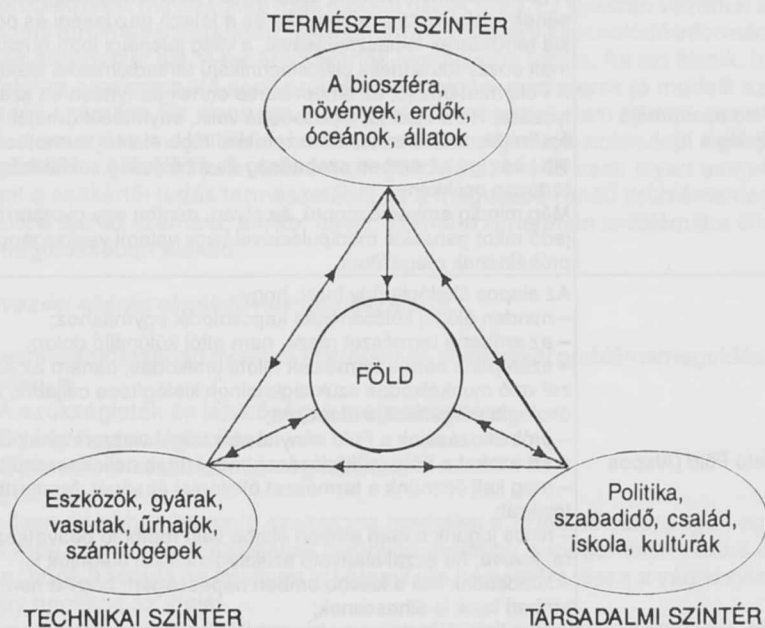
Technika-ökológia-pszichológia

*A technikaoktatás és az ökológia**

Iskoláinkban a tanulók a természettudományt a természet megismerésének módjaként, a technikát pedig a világ erőforrásainak az emberi szükségletek kielégítése céljából való jogos kiaknázása eszközeként ismerik meg. Ez az antropocentrikus szemlélet a diákokat a természettől elválasztja, a természet nem emberi tényezőit kis értékűnek látta. Nem csoda, hogy a tanulók később a kapcsolatok komplex hálóját nem látva élnek, így harmóniát sem képesek ezekben kialakítani.

Általánosan megfigyelhető jelenség, hogy az egyén (az ego) nem a világ részének, hanem attól különállónak tartja magát. Ennek a széttöredezésnek a háttérben részben az a nyugati civilizációra jellemző mechanisztikus tudományos szemlélet áll, mely a jelenségeket különválasztja és külön-külön elemzi, nem pedig holisztikusan; részben pedig az az antropocentrikus, a keresztény hittel összhangban levő világbé, mely szerint az embernek istenadta joga a természet felosztása és uralma alá hajtása. Ennek a szemléletnek az eredményeképp az emberiség „megérti” a természetet, de nem azonosul vele.

Mit is lehetne tenni ennek megváltoztatására? Sajnos az igencsak tantárgyközpontú tantervek nem jelentenek jó keretet a környezeti oktatásnak, mert az nem tud hol „gyö-



1. ábra

* Malcolm Plant (Nagy-Britannia) cikke nyomán

keret verni". Amellett, hogy a tanterv szigorú tantárgyakra alapozottságáról lemondunk, meg kell értetnünk a tanulókkal a kölcsönös kapcsolatoknak azt a komplex hálóját, mely a Föld egészségét meghatározza.

Ehhez szolgálhat alapul az az ábrán látható ökoszisztémikus keret, mely nagyszerűen szemlélteti ezeket a dinamikus kapcsolatokat, kölcsönhatásokat. Ha valaki ezt átlátja, bármiben is lesz később szakértő, minden döntésénél figyelembe veszi majd ezeket a kölcsönhatásokat és döntésének bolygónkra gyakorolt hatásait. Ugyanakkor ez az egyszerű modell egyértelműen jelzi, hogy a környezeti oktatásnak a tanterv egészében van a helye, sőt a tanterv egyik legfontosabb elemének tekintendő.

A tudatosság szintje	Válasz
1. Szennyezés és környezeti degradáció	<p>Elsősorban olyan szennyezési problémák, melyek az emberi egészséget és jólétet veszélyeztetik.</p> <p>Elfogadja, hogy a növekedésre irányuló társadalmunk korlátlan ideig fennmaradhat, feltéve, hogy a szennyezés nem okoz túlzott veszélyt az emberiségnek.</p> <p>Elsősorban emberközpontú és nem életközpontú látásmód.</p> <p>Az egyének saját hatásait a dologhoz mérten túl kicsinek tartják. Olyan, mintha egy gyorsan terjedő rákot elsősegélynyújtó felszereléssel próbálnának megállítani.</p>
2. Fogyasztás és túlnépesedés (Felületes ökológia I)	<p>A szennyezést, a környezeti degradációt és a források kimerülését a túlnépesedés és a fogyasztás eredményeként könyveli el.</p> <p>A források fogyasztását és a hulladéktermelést csökkenteni, a népességet stabilizálni, majd csökkenteni kellene, különösen a fejlettebb országokban.</p> <p>Tesz egy kevés erőfeszítést a társadalmak ökológiai módon való megreformálására vagy vadon tájak, parkok, vadrezervátumok megőrzésére.</p> <p>Olyan, mintha egy gyorsan terjedő rákot csonkolással próbálnának meggyógyítani.</p>
3. Új kor/A Föld mint űrhajó (Felületes ökológia II)	<p>A népességnövekedés, a szennyezés és a források kimerülésének szabályozása a technika és a létező gazdasági és politikai rendszerek felhasználásával, a világ jelenlegi ipari társadalmait posztindusztriális csúcstechnikájú társadalmakká alakítva.</p> <p>A Föld mint űrhajó, az ember sorsa ennek irányítása és szabályozása. Ha a Föld túlnépesedetté válik, enyhítésül űrhajók építhetők, biotechnikai módszerekkel több élelem termelhető stb., bár így az emberi szabadság és az élővilág sokfélesége tartósan csökken.</p> <p>Még mindig emberközpontú, és olyan, mintha egy gyorsan terjedő rákot genetikai manipulációval vagy valami varázsgéppel próbálnának megállítani.</p>
4. Fenntartható Föld (Alapos ökológia)	<p>Az alapos ökológia úgy hiszi, hogy:</p> <ul style="list-style-type: none"> – minden élő faj kölcsönösen kapcsolódik egymáshoz; – az ember a természet része, nem attól különálló dolog; – szerepünk nem a természet fölötti uralkodás, hanem az az való munkálkodás szükségleteinek kielégítése céljából, az ökológia megértésére alapozva; – próbálkozásaink a Föld irányítására végül vissza fognak ütni, mert azokat a Föld működésének megértése nélkül tesszük; – meg kell őriznünk a természet ökológiai épségét, fenntarthatóságát; – nincs jogunk a nem emberi életbe való romboló beavatkozásra, kivéve, ha azzal alapvető szükségleteinket elégítjük ki; – küzdenünk kell a kisebb emberi népességért, hogy a nem-emberi fajok is élhessenek; – meg kell védenünk minden, még vadon megmaradt ökoszisztémát, a leromlottakat pedig rehabilitálni vagy helyreállítani kell.

A környezeti oktatással elérhető ökológiai tudatosság az alábbi négy szintre bontható:

A tapasztalatok szerint a diákok közül a technikai beállítottságuk általában az 1. szinten, a természettudományos beállítottságuk általában a 2-3. szinten vannak. A 4. szint igen ritka, és ennek oka nyilván az, hogy még ha a tantervek tartalmaznak is valamiféle „környezeti oktatást”, azt nem az előbbi ábra összefüggésrendszerében teszik, hanem csupán felhívják a figyelmet a Föld törékenységére, az élőlényekkel való törődésre stb. Érdekes, – bár nem meglepő tény, – hogy a rendszeres oktatásban még részt nem vett 5-6 éves gyerekeknek igen nagy aggodalmaik vannak a globális természet iránt.

A technikaoktatás néhány pszichológiai kérdése**

A szakértelem természetéről

A szakértők a megismerési készségek olyan széles körével rendelkeznek, melyek a kezdőkben csak fejletlen formában vannak meg. Így például egy szakértő a problémákat másképp, tipikusan az alapul szolgáló struktúrák szerint osztályozza, nem pedig a problémák felszíni formái alapján, tehát olyan strukturális kapcsolatokat is érzékel, melyek a kezdő számára észrevétlenek maradnak. A szakértelmet az a képesség jellemzi, mellyel a szakértő a szakterület problémáját kategorizálni tudja, a már létező terveket ennek megoldására elő tudja hívni, vagy újabb terveket tud kitalálni, ezzel sokkal nagyobb teljesítményt nyújtva, mint egy kezdő. A szakértőnek gazdag tudásalapja van a lehetséges értelmi kapcsolatok feltárására, több módszere is van a probléma megjelenítésére, nagy heurisztikus példaanyaggal és jó önmegfigyelő képességgel rendelkezik. Mindezek a kezdőben alig vannak meg. A kezdőnek egy problémamegoldás során a probléma minden tényezőjével kapcsolatban a saját összeg kognitív forrásához kell fordulnia segítségért. A szakértő sok ilyen tényezőt automatizált már magában, így egy könnyebb feladat megoldásánál ténylegesen több kognitív forrást használ.

A szakértőknek jelentős gondjuk lehet a kezdők problémáinak megértésében, hiszen ők a problémákat minőségileg más módon oldják meg. Ez gyakran vezethet a kezdőkkel szembeni türelmetlenségükhöz, akik ismernek valamely kapcsolódó információt, de képtelenek alkalmazni azt. A tanár-szakértők legnagyobb hibája, ha azt hiszik, hogy a rutin-feladatokra alkalmazható saját problémamegoldási módszerek jó modellt szolgáltatnak a kezdők számára. Ez nincs így. A kapcsolódó ismeretek nem ötlenek azonnal a kezdő agyába; az egész megoldási folyamat lassú és megfontolt számukra, nem pedig gyors és tudattalan. A kezdő jellemzőire nem gondoló szakértő csak olyan esetekben tár fel valamit a szakértői tudás természetéből és a magasabb rendű problémamegoldó készségből a kezdő számára, amikor olyan, számára ismeretlen problémába ütközik, melynek megoldásában elakad.

A tervezési eljárás elméleteinek természetéről

A technikaoktatásban gyakran szerepelnek a technikai problémamegoldás szakaszos modelljei, pl:

1. A szükségletek és lehetőségek meghatározása
2. Gyártmányterv készítése
3. Gyártásterv készítése és véghezvitele
4. Értékelés

Az ilyen és ehhez hasonló szakaszos modellek a szakértői készségek egy halmazát adják meg, így valóban szolgálják bizonyos mértékig a megértést. Például segíthetnek abban, hogy a tanuló ne felejtse ki valamit, és hogy előre lássa a véghezviendő dolgot, így beossa az idejét.

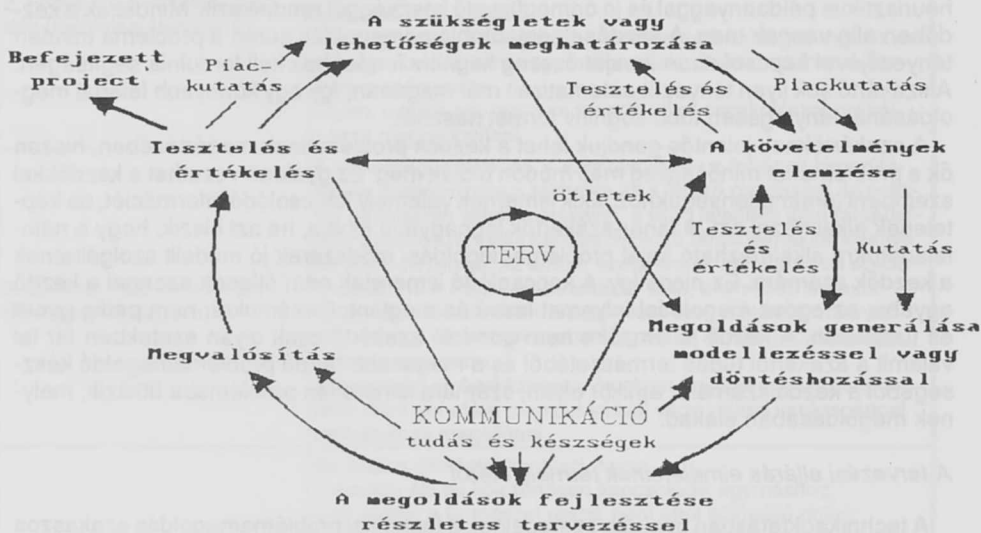
Sajnos ezek nem szolgálhatnak a pszichológiai folyamat modelljeiként. Minden szakaszból minden szakaszba át lehet lépni, és az ember a megoldás során át is lép. Például

** Jim Ridgway és Don Passey, valamint David Hobman (Nagy-Britannia) cikkei nyomán

a probléma meghatározása után minden átmenet nélkül azonnal „beugorhat” a végső megoldás is.

A szakaszos modellek nemkívánatos következménye, hogy velük olyan véghezviteli modellt nyújtunk a kezdőknek, mely nem illeszkedik saját tapasztalataik belső káoszához. A szakaszos modellek és a pszichológiai folyamat közötti kapcsolat hasonlít egy autós utazás összegzése ('Elhatároztam, hogy vezetek, az M7-es autópályán jöttem, hosszú idő alatt értem ide.') és az utazás teljes tervezési és vezetési folyamatának leírása közti kapcsolatra. A gyakorlott vezető számára a két leírási stílus specifikusságában különbözik, a kezdő számára az első leírás eltakar mindent, ami őt érdekelné, és jelentéktelennek fogja föl azt az óriási összetett ismeretanyagot, melyet a vezetés mint feladat zökkenőmentes végrehajtása a vezető számára szükségessé tesz. Ebből az következik, hogy a szakaszos modellek szerepét világossá kell tenni a kezdő számára; ezek utólagos összefoglalásai egy feladat véghezvitele néhány fő elemének, tehát nem kell őket az oktatásból kihagyni. Egy szakaszos modell úgy viszonyul a tervezési feladathoz, mint egy publikált bizonyítás ahhoz a matematikai gondolkodáshoz, mely ezen bizonyítás létrejöttéhez vezetett.

Azok a modellek, melyek elfogadják a problémamegoldási folyamat kaotikus természetét, amelyek a folyamatok mindkét irányban tartalmazzák, megkülönböztetik a kognitív készségek különféle csoportjait, megengedik a modell sokféle felfogását a megoldó belső állapotainak megfelelően, sokkal hasznosabb segítséget nyújtanak a tanároknak és a tanulóknak is. Az ábrán egy, ezekhez a követelményekhez közelítő, de még mindig durva modellt mutatunk be.



2. ábra

Átvihető készségek

A technika tanításával kapcsolatban sokan megkívánják az ismeretek átvihetőségét, az iskolában megkövetelt absztrakt tudás más helyzetekbe való átváltásának lehetőségét, kiterjeszthetőségét. Mennyire elfogadhatók ezek a nézetek? Az olyan készségek, mint az írás, olvasás, és egyes matematikai készségek széles kontextusban használhatóknak tűnnek, ugyanakkor az egyik nyelv tanulásából a másikba, az egyik sportkészségből a másikba, az egyik technikai készségből a másikba való átvihetőség sokkal kevésbé nyilvánvaló. Talán a kiterjeszthető készségeket a nem kiterjeszthető készségektől az különbözteti meg, hogy az előbbieket elsajátítására nagyobb időt fordítunk. A hosszabb tanulói idő lehetőséget ad a tudás teljes kiforrására, és néhány területen való gyakorlás

könnyebbé teszi az átvihetőséget még több területre. Amikor a kezdeti tanuláshoz kevesebb idő áll rendelkezésre, kevés olyan kontextus akad, amelyekben a tudás alkalmazható volna, így a tudást nehéz még tovább kiterjeszteni. Kevesebb példából nehezebb általánosítani, mint többről.

Ennek ellenére a feladathoz rendelkezésre álló idő nem garantálja a készségek átvihetőségét, mert más tényezők is szerepet játszanak. Többek szerint a diákok iskolai tapasztalatai az iskolai kultúrához vannak illesztve, nem ahhoz a szellemi örökséghez, melyről őket oktatni volna célszerű. Így a tanulók pl. megtanulnak egy csomó matematikai eljárást, de nem azt, hogy hogyan működjenek mint 'matematikusok'. Ha az átvihető készségek inkább az alkalmazás képességével társulnak, mint sem azzal a tudással, hogy hogyan kell valamit csinálni, akkor a tanároknak inkább 'technikusok' képzésével kellene foglalkozniuk, mint a technikával.

A túlzottan kontextusba helyezett feladatok nyilvánvalóan csökkenthetik az átvihetőséget. Ugyanakkor a kontextus, a kognitív készségek és az ismeretek szétválasztása nem kívánatos, sőt nem is lehetséges. A legújabb kutatások szerint a kognitív készségek összefüggnek az ismeretekkel, a kontextustól független tanulás pedig haszontalan ötlet.

Vigyázni kell: az átvihetőség nem pusztán elhatározás kérdése. A tanárok sokszor akaratuk ellenére egészen más tanulási környezetet valósítanak meg, mint amilyen célul tűztek ki. Sokszor túl gyorsan feltételezzük, hogy amit a tanuló az egyik kontextusban megtanult, azt át tudja vinni egy másikba, és hogy a diákok látják azokat az absztrakt összefüggéseket, melyek egy szakértő szemében izomorfikusnak látszó szituációk között vannak.

*A technikaoktatás tartalmáról, módszereiről****

A technika a környezeti feltételek és az egyéni képességek emberi célokra való használatának folyamata. Az emberi erőforrás, a technikai képességek tehát igen fontosak, és egyre fontosabbak, hiszen ez ellensúlyozhatja a természeti erőforrások csökkenését. (3. ábra)

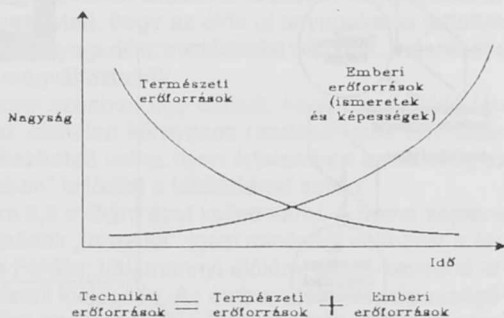
A társadalom emberi erőforrásainak fejlesztése céljából az általános képző iskolákban a technikaoktatásnak az ún. technikai hozzáértést kell elérnie, mely három elemből áll:

- Tényszerű hozzáértés (strukturális és funkcionális ismeretek technikai eszközökről, folyamatokról, funkciókról, elvekről; az anyag, energia és információ hatékony felhasználásának képessége; a technika belüli természettudományos és gazdasági kapcsolatok felismerése);

- Módszertani hozzáértés (technikai gondolkodási és tevékenységi módszerek használatának képessége, kreativitás, együttműködőkészség stb.);

- Értékelési és döntési hozzáértés (a technikai fejlesztés, termelés, és a technika használata értékelésének és vitásának képessége gazdasági, ökológiai és társadalmi szempontból is);

A gondolkodási elem az új, technikai hozzáértés-bázisú oktatás legfontosabb része, egyben annak vázát is alkotja. Részkomponensei a következők: a fejlődés állomásaiban való gondolkodás; interaktív ötletekre alapozott gondolkodás; változók és döntések szempontjából való gondolkodás; a technikai értékelés szempontjából való gondolkodás;



3. ábra

*** Dietrich Blandow és Hans Schulte cikke nyomán

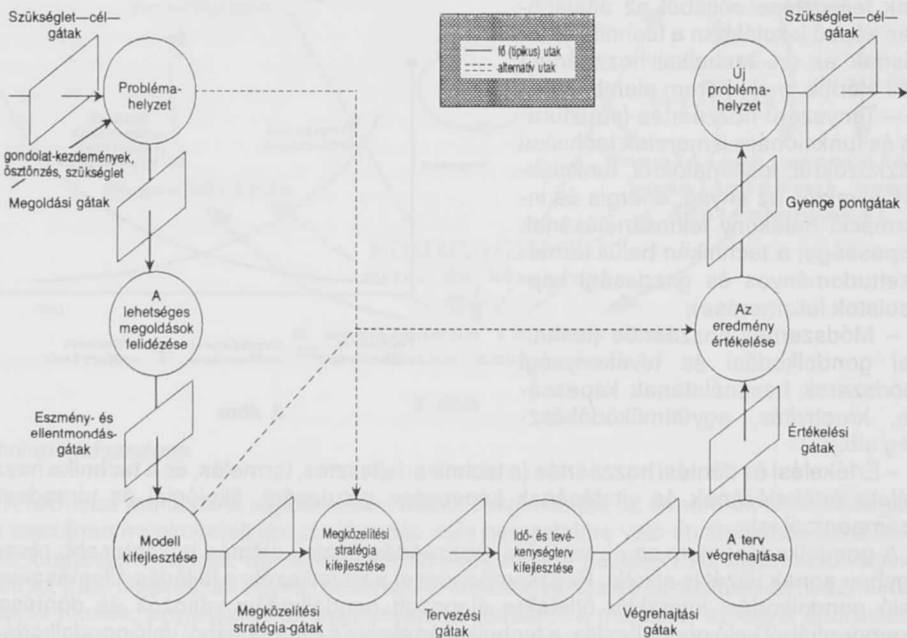
komplexitásban való gondolkodás; hierarchikus és időhöz igazodó rendszerekben való gondolkodás; analógiákban való gondolkodás; az ellentétek és kompromisszumok szerinti gondolkodás.

De hogyan is lehetne ilyen hozzáértés-bázisú technikaoktatást kifejleszteni? Ehhez szolgálhat egy lehetséges kiindulópontul az alábbi ábra. (4. ábra)

Források	A tanulási folyamat tartalma	Oktatási módszerek	Személyiségfejlődés
kreativitás tudás érelklődés attitűdök hajtóerők ↓ tevékenységek ↓ tanítási folyamat	Technikai eszközök felismerése használatának fejlesztése elkészítése fenntartása eltávolítása Területek: szabadidő könyezet termelés	ötletes, hatékony kérdézősködés technikai kívánalmak: analógia váltakozó jobbba tétel értékelés döntés	megítélés önbecsülés állhatatosság tolerancia rugalmasság elfogadás érelklődés attitűdök a tanulás megtanulása ↓ Hozzáértés

4. ábra

Napjainkban az emberek a technika fejlesztésében és használatában nagyon sok hibát elkövetnek, s ez nem csupán saját ügyük, hiszen egy-egy ilyen hiba akár az egész emberiséget fenyegető katasztrófához is vezethet. A helytelen (nem rendszerekben és azok kapcsolatában való) gondolkodáson felül ezek oka sokszor az, hogy az emberek képtelenek gondolkodási gátakon átjutni. A társadalmunk jövőjét tekintve a technikaoktatás egyik legfontosabb feladata tehát olyan szituációk teremtése, melyekben a tanulóknak gondolkodási gátakat kell leküzdeniük, fejlesztve ez irányú képességeiket. A következő ábra a technikai problémamegoldást és gondolkodási gátjait mutatja be.



5. ábra