

A példák vonzanak

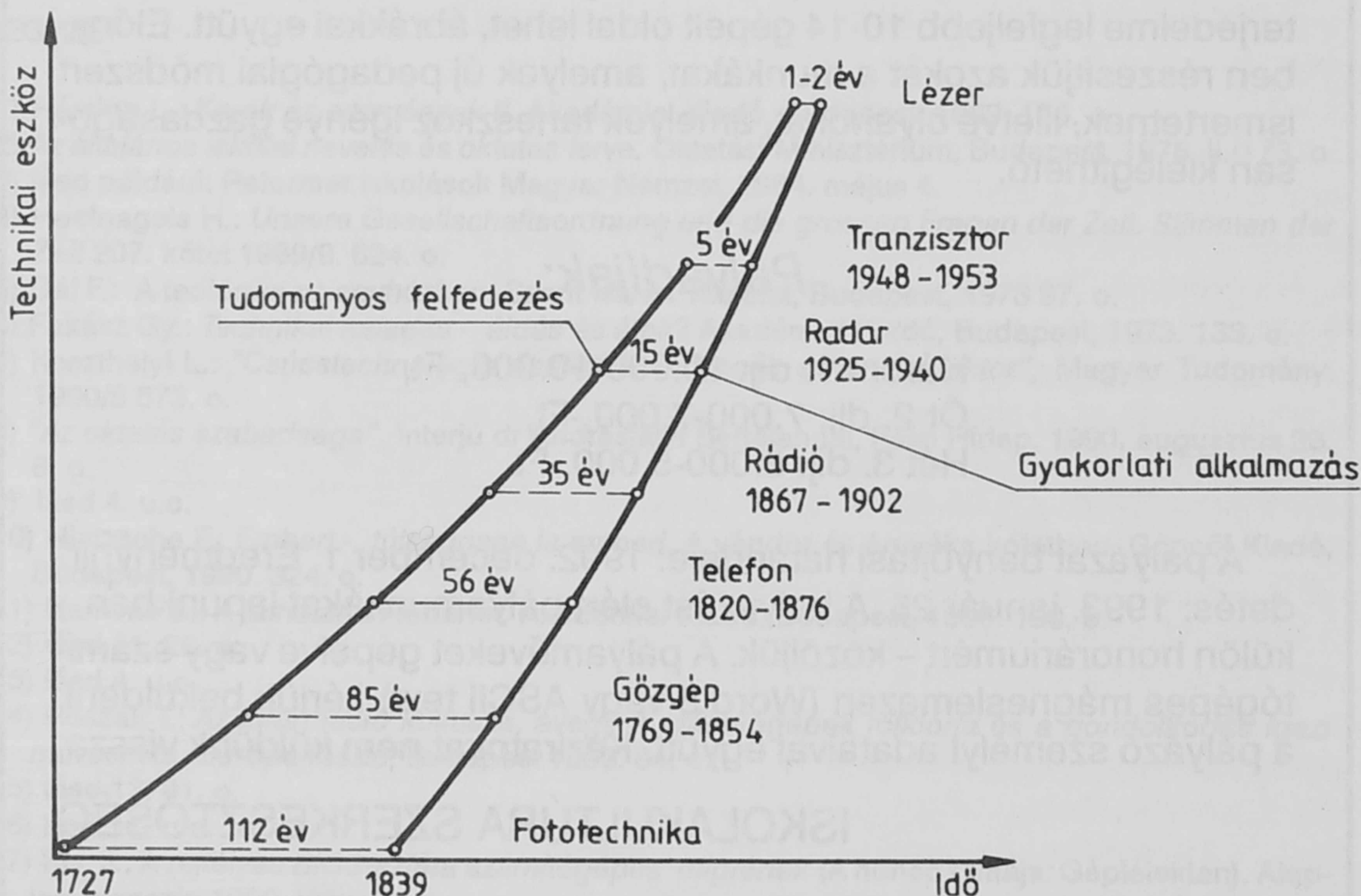
Technikatörténeti példák - technikai nevelés

FÜLÖP PÉTER

A technikai ismeretek megszerzéséhez folyamatos problémamegoldásokon át vezet az út. E magas szintű tevékenységhez segítséget nyújt a technikatörténeti példákkal alátámasztott ismeretbázis. Az általános iskolai technikai nevelésben, a problémaszituációk teremtésében és a problémamegoldásban időt nyerünk, ha helyesen megválasztott technikatörténeti példaanyagot alkalmazunk. Ezzel növeljük a tanulás hatékonyságát, ami nem elhanyagolható szempont, tekintve elsősorban a technikai nevelésre jelenleg fordítható, s a jövőben várhatóan tovább csökkenő iskolai órakereteket.

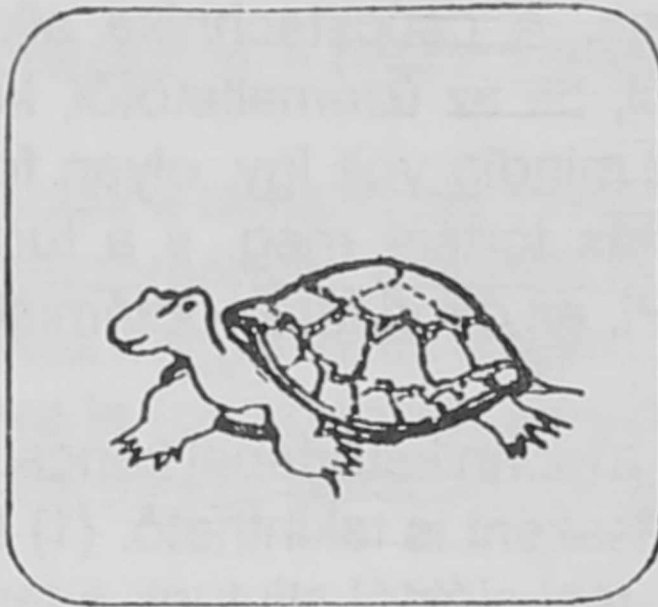
A technikai nevelés iskolai gyakorlatában számos tudománytörténeti példa előkerül, ezeknek elsősorban érdeklődést felkeltő szerepet szánunk; színesítik az órát. Célszerű továbbá a következőkre is tekintettel lenni:

a) a tudománytörténet (ezen belül a technikatörténet) a XVIII-XIX. századtól tényekkel bizonyítja (1. ábra), hogy a fejlődés megkívánja a tudományos kutatás eredményének mielőbbi gyakorlati alkalmazását (csúcstechnika). Ha adott intervallumban visszatekintünk a tudományos felfedezés és a gyakorlati alkalmazás között eltelt időre,



1. ábra

A védekezési reakció megnevezése

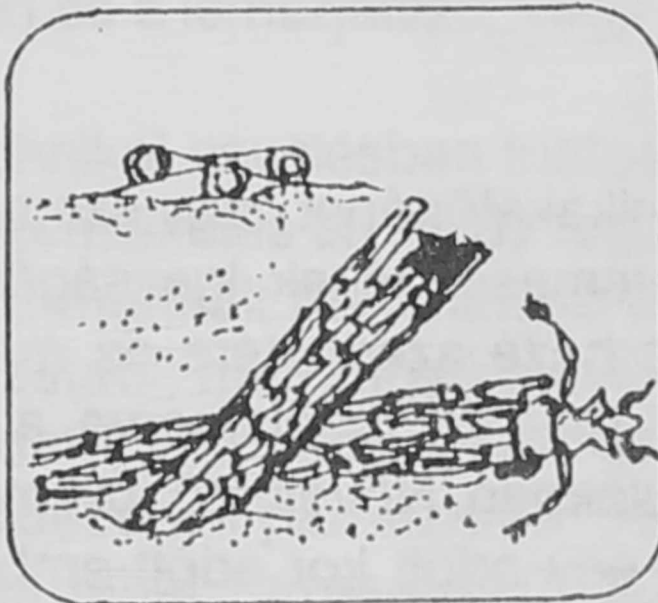
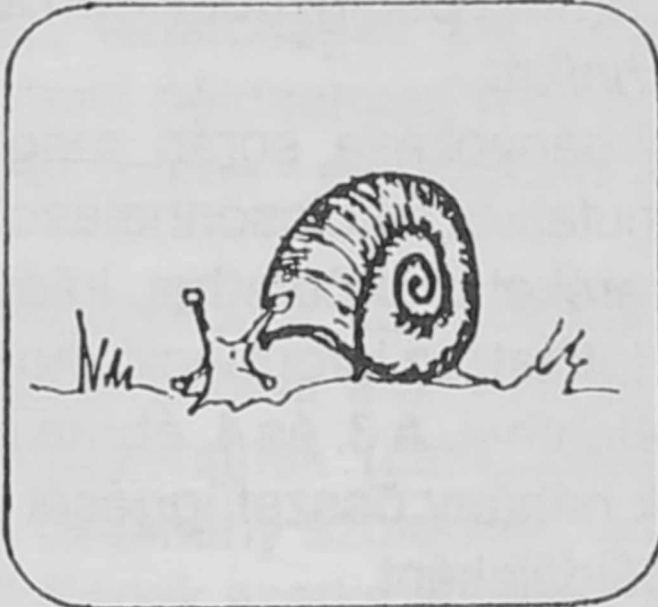


A védekezési reakció jellege

A tekbősbéka és a csiga pán-célja együtt nő és vastagszik az élőlénnel. A legcélsze-rűbb forma alakul ki.

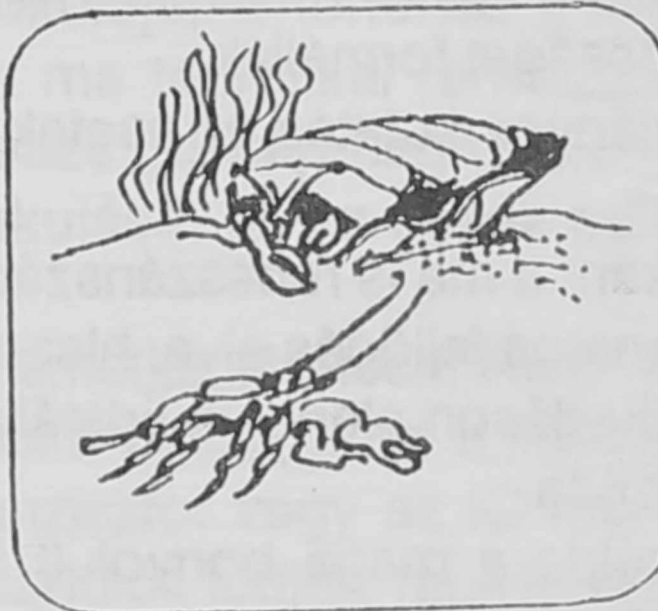
öröklött, merev

reflex – az abba való vissza-húzódás



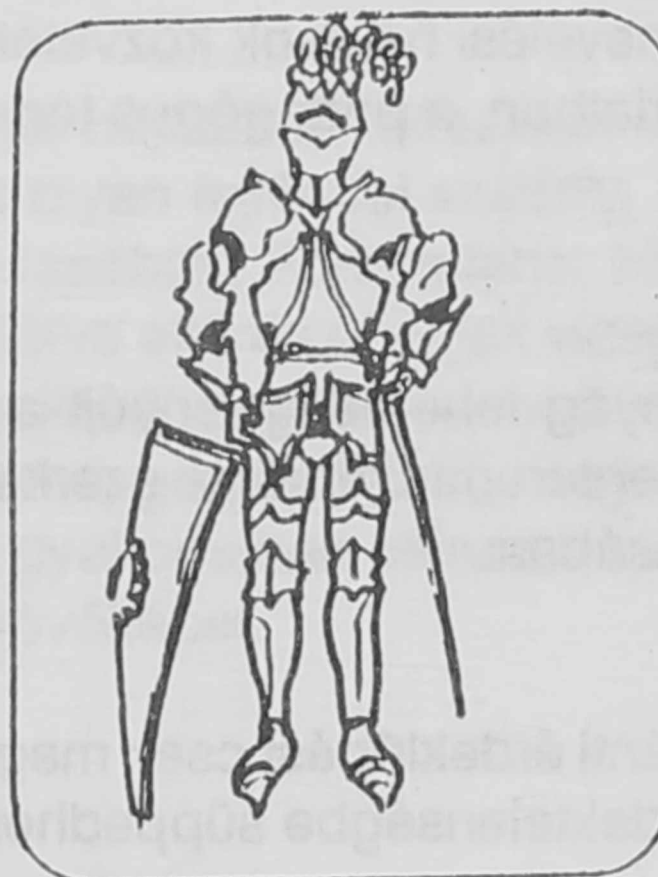
A remeterák ösztönösen keres magának búvóhelyet

öröklött, kissé rugalmas



A középkori lovag tudatosan készít magának célszerű vé-dőruházatot

tanult, rugalmas



2. ábra

egyre szűkülő sávot láthatunk. A csúcstechnika alkalmazása pedig nem csak a fejlesztőtől, rendszerbeállítótól, de az üzemeltetőtől, karbantartótól is nagy technikai műveltséget követel. Ez nem mindig volt így, olyan fordulópontok is ismertek, ahol előbb a technikai megvalósítás történt meg, s a tudomány csak később szolgált elfogadható magyarázattal. (Pl. az ókori Mezopotámiában gyógyászati célokra használt galvánelem.)

b) Az ember filogenezise és a technikatörténet kapcsolata olyan szoros, hogy utóbbi tulajdonképp az előző folytatásaként is tekinthető. (1) Ennek egy belátható szakasza az, amikor az öröklött, merev reakcióktól eljutunk a tanult, rugalmas viselkedésig (2. ábra). Az állat öntudatlanul, az ember pedig tudatosan alkalmazkodik a környezetéhez, *tanulás révén sajátítja el a technikát.*

c) A technikatörténet tanulmányozása során megfigyelhetőek a társadalom és technika fejlődésmenetében mutatkozó kölcsönhatások. Érzékelhetővé válik, hogy az ember egyre nagyobb rendszereket működtethet, irányíthat, továbbá a technikai civilizáció magas foka társadalmi jólétet, az információkhoz való könnyű hozzáférhetőség idő- és energiamegtakarítást jelenthet. A 3. és 4. ábrán a Föld körüli információáramlás és az utazás felgyorsulásának néhány összefüggését és hatását figyelhetjük meg az előbb leírtak egy lehetséges példajaként.

Nevelési hatások

A nemzetközi és hazai technikakörtörténet nagy személyiségeinek példája a gondolkodás szabadságának, egyetemességének igazságát sugallja. A magyar tudósok alkotásainak felmutatásával a haza szeretetére és megbecsülésére nevelhetünk. A gyakran küzdelmes feltalálói munkát megismerve a következetesség és a tudás tiszteletét ébreszthetjük a tanulóknál. Növelhető az empátia képessége is, ha tanítványaink beleképezik magukat egy adott kor adott embereinek helyébe. A klasszikus építészet, ruházkodás, bútorok és egyéb használati eszközök stílusjegyeinek vizsgálata az érzelmi, esztétikai képességet formálja.

Bizonyítható, hogy a tudományos kutatás az esetek döntő többségében megelőzi a technikai alkalmazást.

Gyakran hozzájuk ellenpéldaként a ma is reneszánszát élő természetes gyógymódokat. Itt is igaz azonban a folyamatos fejlődés elve, hiszen minden eredmény sok millió megfigyelésen és tapasztalatátadáson alapulva kristályosodott ki, s helyességüket a század orvosi vegyészete igazolta.

Végül a technikatörténeti példa a maga bonyolult összefüggéseivel a környezet változásainak egyetemességét mutatja be és ezzel a gondolkodásba is egyfajta komplexitást követel meg. A nevelési hatások közvetetten vagy közvetlenül jelenhetnek meg a pedagógiai gyakorlatban, a pedagógus tervezőmunkája alapján.

Didaktikai lehetőségek

A technikatörténeti példaanyag lehetőséget nyújt a technikai problémamegoldás fejlesztésében, a motiváció megteremtésében, a szerkezetek működésének megértésében, és a jövőkép felrajzolásában.

Motiváció

A megoldáshoz vezető út iránti érdeklődést csak megfelelő motivációval érhetjük el. A legérdekesebb munka is érdektelenségbe süppedhet, ha nincs kellő ráhangoltság, megokoltság.

Jól motiválhatunk egy technikai érdekesség, egy korhű történet vagy irodalmi

idézet, esetleg filmrészlet bemutatásával. A hatást fokozza, ha mindezt tanulói (hallgatói) előkészület, előadás adja.

Fontos, hogy a példa illeszkedjék a témakörbe, rövid legyen és hatékony, megértéséhez ne legyen szükség a társtudományok magasabb szintű ismeretére.

Segíti a motivációt a szemléletes megjelenítés (képek, vázlatrajzok, film stb.). Adjunk lehetőséget a továbbgondolásra is (pl. irodalom megadásával)! Nagyon fontosak a helytörténeti példák, ezekről a következő pontban részletesebben szólnunk.

Működésmegértés

A neveléstudományi hatások, lehetőségek kiemelése szakspecifikusan történik. Nem szükséges a technikatörténeti példaanyag más területeken mutatkozó eredményeinek felmutatása, ugyanakkor fontos - elsősorban az interdiszciplináris szemlélet miatt - a transzfer-hatás.

A technikai rendszerek elemzésekor a környezettel való kapcsolatukat, részeik kapcsolatrendszerét, az energiaforrásokat stb. vizsgáljuk. A technikatörténeti példák segítenek megérteni a ma rendszereinek (eszközeinek) működését, az egyszerű szerkezet szinte magyarázza a találmány születését, s mivel elvileg hasonló felépítésűek, legtöbbször a ma technikájának szerkezeti vagy működési modelljeinek tekinthetők. (Gondoljunk a gramofon és a lemezjátszó, vagy a kézi és gépi szövés hasonlóságaira.)

A működés megértése a technikai nevelésben fontos didaktikai cél. A technikatörténeti példaanyaggal történő szemléltetés elveit így foglalhatjuk össze:

Törekedni kell a forrásértékű munkák bemutatására, a valóságos tárgyak szemlélésére (pl. helytörténeti, múzeumi, magángyűjtemények anyaga); a példa működési vagy szerkezeti vázlat, esetleg műszaki igényességű leírás legyen; a történeti és a jelenkori eszközök működésének párhuzamosságait, közös (elvi) vonatkozásait ki kell emelni; szükséges lehet forrásértékű rajzok transzformációja, illetve áttekinthető, térbeli rekonstrukciója; a történeti példa elemzése is legyen rendszerszemléletű és igényes; a ma technikai rendszerei gyakran több korábbiból, mint mozaikokból rakhatók össze (pl. képmagnetofon, gépkocsi). Ilyenkor vizsgálni kell a részek történeti kialakulását is, az egész működésének megértése céljából.

A működés megértését nem érhetjük el a technikatörténeti példa alkalmazásával, ha nem nyúlunk időben olyan távolra vissza, hogy a hallgatóság (tanulók) ismeretei már lehetővé tegyék azt. (Pl. a tranzistor vagy az IC már technikatörténet, nem biztos azonban, hogy a 8. osztályos tanulók tudják, mi a félvezető.)







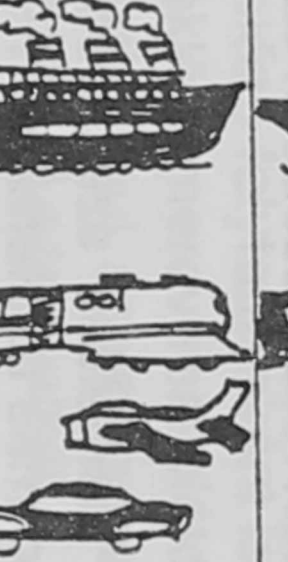
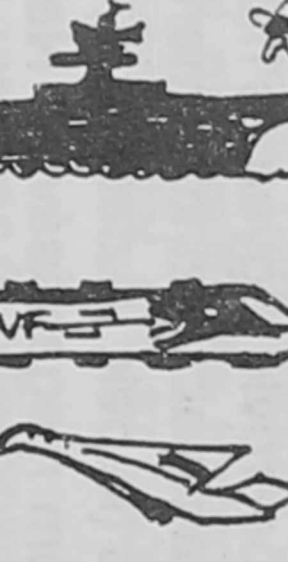
A jövőkép felrajzolása

Alapvető szabály, hogy minél hosszabb időszakot választunk a technikatörténeti visszapillantáshoz, annál több olyan fejlődési szabály, konzekvencia, elv rögzíthető, amely segít a jövőkép pontosításában. Fontos lehet korábbi prognózisok elemzése (pl. Clarke, 1969), a beválás, illetve eltérés okainak vizsgálata.

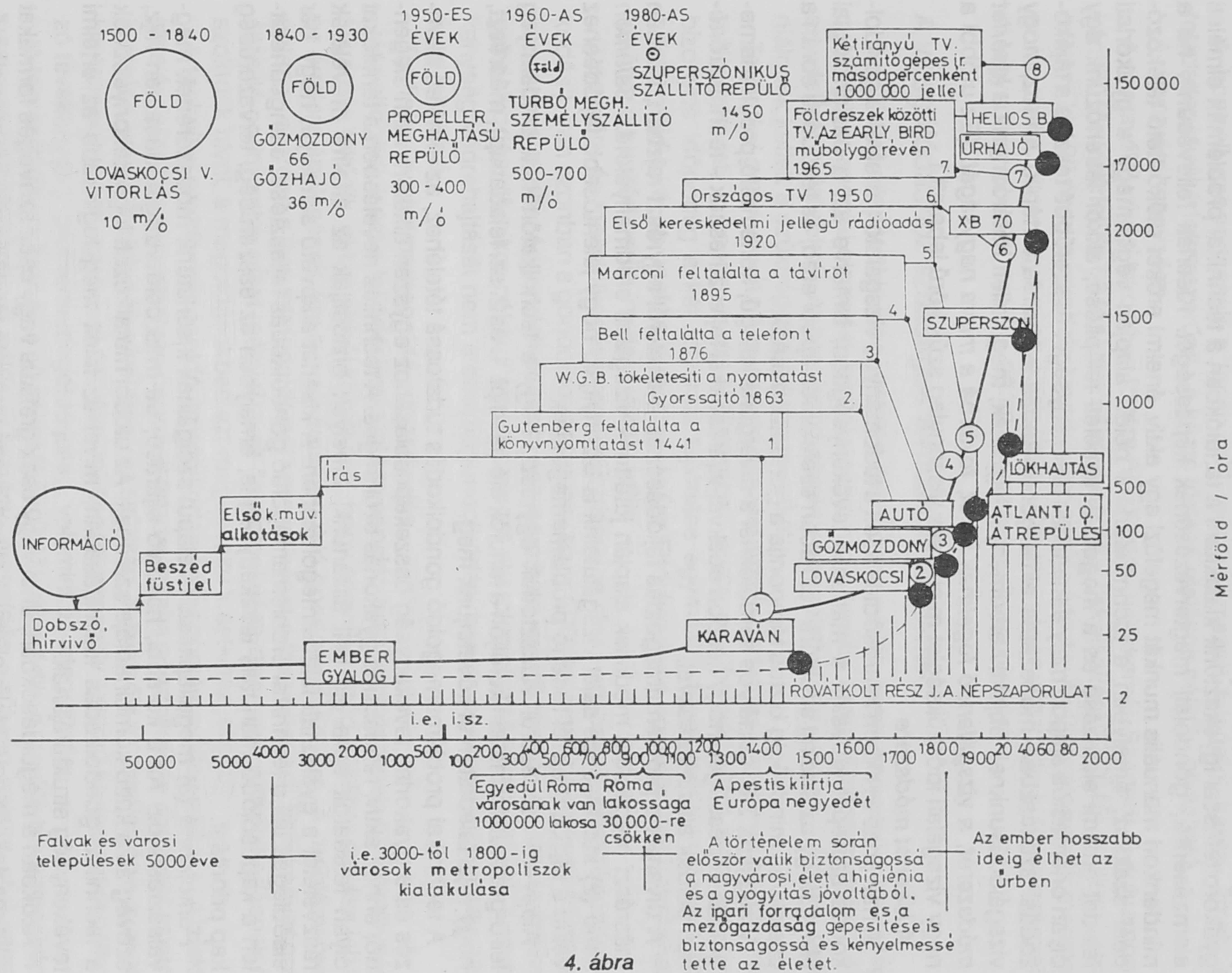
A jövő körvonalainak megsejtéséhez nem szabad pusztán technikailag optimális változatokat tekinteni, a társadalmi, gazdasági stb. indíttatású impulzusok figyelembevétele is szükséges. A tanítási gyakorlatban célszerű bemutatnunk a fejlettebb országok példáját, mint lehetséges jövőképet.

Pedagógiai kísérlet

Körvonalaztuk a technikatörténet szerepét a technikai nevelésben. A továbbiakban egy olyan kísérletről számolunk be, amely a technikatörténeti példa hatását vizsgálja

ÉV	i.e. 500 000	i.e. 20 000	i.e. 500	i.e. 300	1500	1900	1925	1950	1980
A FÖLD KÖRÜLVUTAZÁSÁNAK IDŐTARTAMA	TÖBB SZÁZEZER ÉV	TÖBB EZER ÉV	PÁR SZÁZ ÉV	NEHÁNY ÉVTIZED	NEHÁNY ÉV	NEHÁNY HÓNAP	NEHÁNY HÉT	NEHÁNY NAP	NEHÁNY ÓRA
KÖZLEKEDÉSI ESZKÖZ									
EGY NAP ALATT MEGTEHETŐ TÁVOLSÁG /SZÁRAGON/	15 MÉRFÖLD	15-20 MÉRFÖLD	20 MÉRFÖLD	15-25 MÉRFÖLD	20-25 MÉRFÖLD	SÍNEN 300 - 900 MÉRFÖLD	400 - 900 MÉRFÖLD	SÍNEN 500 - 1500 MÉRFÖLD	SÍNEN 1000 - 2000 MÉRFÖLD
ÉS VÍZEN VAGY LEVEGŐBEN		20 MÉRFÖLD	40 MÉRFÖLD	135 MÉRFÖLD	145 MÉRFÖLD	250 MÉRFÖLD	3000 - 6000 MÉRFÖLD LEVEGŐBEN	6000 - 9500 MÉRFÖLD LEVEGŐBEN	480 000 MÉRFÖLD LEVEGŐBEN
ÁLLAMALAKULAT LEHETSÉGES MÉRETE	NINCIS	KIS VÖLGY KIS TÓ KÖZELÉBEN	VALAMELY FÖLDRÉSZN KIS HÁNYADA	V.M. FÖLDRÉSZN KIS H. ÉS PARLAMENTI BIRTOK	V.H. FÖLDRÉSZN RÉSZE ÉS A TENGEREN T. BIRTOK.	U. A.	TELJES FÖLDRÉSZN ÉS TENGERENT. BIRODALMAK	A FÖLD	A FÖLD ÉS MÁS BOLYGÓK

3. ábra



4. ábra

a technikai problémamegoldó gondolkodás fejlesztésében. (Megjegyezzük, hogy később más pszichopedagógiai hatásokat is vizsgálni szeretnénk.)

A kísérlet általános céljai:

A technikai nevelés lehetőségei között kerestük a technikai problémamegoldó-képesség technikatörténeti példákkal történő fejlesztésének adekvát eljárásait. Tervszerű gyakoroltatással igyekeztünk kialakítani a tanulóknál a technikai problémák elméleti elemzésének; gondolati megtervezésének képességét. Kísérleti feltevésünk: ha a mindenkori manuális munkát megelőzi egy aktív, értelmi erőket működtető tájékozási szakasz, amelyben a technikatörténeti példa alapján végbemegy a gyakorlati feladat értelmi elemzése és a megoldás elméleti felépítése, akkor létrehozunk egy olyan orientációs alapot, mely a manuális tevékenységet ésszerűbbé teszi, s a tájékozási szakaszban módszeres aktív gondolkodás-fejlesztés történik. Ahhoz, hogy vizsgálódásunknak objektív eredményei legyenek, meg kellett határozni a *kísérlet módszerét, a vizsgálandó fogalmak körét, továbbá a minta nagyságát.* (Ez utóbbi a nagy vizsgálati időszükséglet miatt csak viszonylag szűk körű lehetett.)

A kísérlet módszere

A hatvanas években felerősödtek azok a tudományos vizsgálatok, melyek a gondolkodás szerepét keresték a manuális tevékenységben, ismerte azt a pszichológiai tény, hogy az értelmi struktúra valójában cselekvésalapból ered, és fejlődése során a cselekvés mindvégig biztos támpontja a gondolkodásnak.

Vizsgáltuk 7-8. osztályos serdülőknél a divergens jellegű, konstruáló problémamegoldás képességét, hogy később adekvát eljárásokkal fejleszthessük – technikatörténeti példák alkalmazásával.

A divergens problémamegoldás fejlődésének menetéről egyrészt rajzban, írásban másrészt megépített modellek alapján jutottunk vizsgálati eredményekhez. *Salamon Jenő* (2) kutatásai és saját vizsgálataink is bizonyítják, hogy jelentősebb fejlődéshez vezet a rajzban/rajzról történő problémamegoldás.

Alapvető módszerül választottuk egyrészt, hogy a technikatörténeti példaanyag leíró-grafikus formában kerüljön a tanulók elé (lásd pl. 1. és 2. sz. feladatlap), másrészt, hogy rajzi feladattervet követeljünk meg.

A technikai problémamegoldó gondolkodás tudatossá tételéhez, az elméleti elemzés és a gyakorlati tevékenység összekapcsolásához egyszeri alkalom nem elegendő, ehhez aktív, rendszeres gyakorlás szükséges. A technikai nevelésben a tanulókat olyan feladatok sora elé kell állítanunk, amelyek biztosítják az értelmi műveletek részvételét a gyakorlati feladatmegoldásban. A kísérlet alapvető szabálya, hogy bár elsődleges cél a technikai problémamegoldó gondolkodás fejlesztése, elengedhetetlen a kapcsolódó manuális tevékenység is, amelyben az ésszerűség, tervszerűség kap prioritást.

Porkolábné (3) megállapításai is alapul szolgálnak kísérletünk módszerének megválasztásához. Az ő korábbi, hasonló eljárású, de más célú vizsgálódásaiban rajz, szöveg és a kettő kombinációja szerepelt. Az utóbbi mutatkozott leghatékonyabbnak a technikai gondolkodás kialakításában, mivel ez felelt meg leginkább az értelmi tevékenység struktúrájának.

Azokban a megoldásokban, ahol vagy csak grafikus vagy csak szöveges formákat alkalmaztak, az egyoldalú feltételek ellensúlyozására való törekvés volt megfigyelhető.

Természetesen fontos az irányítás szerepe is az értelmi fejlesztésben. Kísérletünkben két fontos sémáját használtuk:

a) technikatörténeti példa tanulmányozása – értelmi előkészítés – motorikus cselekvés feltételei,

b) technikatörténeti motiváció – értelmi előkészítés – motorikus cselekvés feltételei.

A technikatörténeti példaanyag elsődlegesen a technikai problémamegoldó gon-

dolgozás fejlesztését hivatott elősegíteni, amely a feladatmegoldás tájékozódási szakaszát jelenti.

A kísérlet 7. és 8. osztályos tanulók körében folyt egy-egy feladattal, kísérleti és kontroll csoportokban. A csoportok az 1. és 2. sz. feladatlap alapján, azonos eszközkészlettel, tanári segítség nélkül dolgoztak.

A kontroll csoport csak a tanár által megfogalmazott feladatot kapta, amely a feladatlapokról értelemszerűen - a képre történő utalások nélkül - olvasható.

A mintavétel nagysága

A mintavétel városi iskolában történt (Veszprém, Kecskemét, Szeged), évfolyamonként 60 fős kísérleti és 60 fős kontroll csoportokkal (iskolánként 20-20 fő). A vizsgálatot három, kb. 20 éves gyakorlattal rendelkező tanár végezte. A viszonylag szűk merítést az indokolja, hogy a gyerekek egyéni munkáját szükséges volt külön-külön megfigyelni, egyedileg elbírálni, ami kb. 30-40 percet igényelt tanulónként.

A vizsgálódáshoz szükséges fontosabb fogalmak

Sajnálattal állapítottuk meg, hogy a technikai nevelés hazai irodalma viszonylag csekély pedagógiai elemzést, feltárást tartalmaz a tanulói személyiségfejlődésről, és az adekvát eljárásokról. Ahhoz, hogy objektív vizsgálati eredményeket kapjunk, definiálnunk kellett a szükséges gyűjtőfogalmakat:

Technikai gondolkodás A gyermeki beszédfejlődésben kimutatható egy preintellektuális fokozat, a gondolkodás fejlődésében pedig egy beszéd előtti stádium. Egy bizonyos időpontig a két folyamat fejlődése egymástól függetlenül, külön utakon halad, majd a két útvonal keresztezi egymást. Ettől kezdve a gondolkodás beszédhez kötötté, a beszéd pedig intellektuálissá válik.

A beszéd- és gondolkodásfolyamatok bizonyos része egybeesik ("beszédgondolkodás"), van azonban a gondolkodásnak egy nagy területe, amelynek nincs közvetlen kapcsolata a beszédgondolkodással, ide sorolható mindenekelőtt az ún. technikai gondolkodás. (Amikor például egy csomagot akarok biztonságosan átkötni, a tevékenység végrehajtását nem a beszédgondolkodás, hanem a technikai gondolkodás teszi lehetővé.

Technikai problémamegoldó gondolkodás

Ha elfogadjuk azt a fejlődéslélektani koncepciót, hogy a pszichikum a tevékenység folyamán fejlődik, akkor ebből következik, hogy a tevékenység bőséges forrása lehet az értelem épülésének, így a problémamegoldó gondolkodásnak is. A problémamegoldás - eltérően a feladatmegoldástól - eredetiséget, könnyedséget, hajlékonyságot, állandó optimumkeresést igényel, amit összefoglalóan divergens gondolkodásnak is szoktunk hívni, a megoldásokban ezt magas fokú kreativitás jellemzi.

A technikai problémamegoldó gondolkodás nem spontán módon alakul ki, kialakítása és fejlesztése ugyanolyan összetett feladat, mint a gondolkodás absztrakt szintre juttatása, vagyis *tudatos kiművelésre* van szükség. Jellemzője az elméleti és a gyakorlati komponensek egymásra épülése, továbbá egy pozitív értelmű korszerű próbálkozó tevékenység, problémamegoldó jelleg, valamint az integráltság.

A tervezett kísérletben ez a következőképp konkretizálódik: a tanulók bevezetésképpen egy technikatörténeti példa (esemény, megoldás, szükség szerint elvi) rajzát kapják, szöveges információval. A munkalapon később vázolt feladat (vagy probléma) megoldásához a technikatörténeti példa felhasználható. A kísérletben részt vevő a technikai problémát modellezéssel (manuális tevékenységgel) oldja meg, vagyis nem tévesztheti szem elől a technikai feladat tárgyi feltételeit a rajzi elemek és a tárgyi részletek összehasonlításakor. Az összehasonlítás során többször be kell járnia a fogalmi és a gyakorlati szint közötti szakaszt, majd a tájékozódási szakasz eredmé-

nyeként rá kell találnia a megoldási tervre, de a feladat megoldásához a megelőző mozzanatok a manuális kivitelezésben hasznosulhatnak. A gondolkodás integráltságának lényeges mutatója az elméleti és a gyakorlati tevékenység közötti (oda-vissza) átmenet rugalmassága. Ennek kialakítása (szemléltetéssel, pszichológiai háttérrel, tárgyi környezettel) alapvető fontosságú.

A kísérleti eredmények egybevetése

A kísérleti- és kontrollcsoport eredményei a két évfolyamon pontosan jelzik az új megtanítási eljárás eredményességét, vagyis a technikatörténeti példa sikeres alkalmazását. Csak a vizsgálat szempontjából egybevethető értékeket tekinthettük, elsősorban az időt, a rajzok megjelenítését, a divergens gondolkodás két elemét: az eredetiséget és az optimumkeresést (pl. az elemek számában).

A 7. osztályos kísérlet tapasztalatai

a) A gyerekek a rajzot tökéletesen megértették, a problémamegoldásban használható orientációs pontokhoz jutottak. Így a gyengébb adottságúak is szintidőn belül és eredményesen építették meg a modellt.

b) Feltételeztük, hogy a rajz a kivitelezésben tompítani fogja az eredetiség igényét. Nem így történt: a kísérleti csoportokban 37 újabb (transzfer) példát hoztak a tanulók, míg a kontrollcsoportban mindössze 19-et, amely jelentős eltérés.

c) Az optimumkeresésben is előnyösebb a kísérleti csoport teljesítménye, hisz átlagosan 4, 6 elemmel kevesebbet használtak, mint a kontrollcsoport tagjai.

d) A biztonságos működés megoldásait keresve nem észleltünk szignifikáns különbséget. Mindkét csoportban hasonló volt a túlbiztosított, illetve a gyenge stabilitású modell. (Ami viszont figyelmeztető, hogy a kontrollcsoportban 4 gyermek munkája kudarccal végződött, eredménytelennek bizonyult.)

e) A magas szintű, tudatos tevékenységet igénylő értelmi előkészítő szakaszban a kontrollcsoport tagjainak mintegy 68%-a rosszul értelmezte a "3, páronként egymásra merőleges tengely"-t, és ezt a modell tengelyelhelyezkedése, valamint rajzvázlata is tükrözi.

A 8. osztályos kísérlet eredményei

A feladat lényege: a tanuló ismerje fel a relé szerepét az emberre veszélyes feszültség leválasztásában és helyesen rajzolja meg, majd modellezze az áramkört (ld. feladatlap).

a) A kísérleti csoportban 3, a kontrollcsoportban 11 gyermek nem elektromosnak, hanem pusztán mechanikusnak ismerte fel a problémát. A technikatörténeti példából az írószerkezet elkészítésének fontosságát szűrte ki 1, illetve 4; helytelen elektromechanizmust tervezett 2, illetve 7 tanuló.

A kísérleti csoportban jó orientációs bázisnak bizonyultak a technikatörténeti ábrák. Helyes analógiával a tanulók 69%-a lerajzolta a vezérlő és vezérelt áramköröket, kapcsolóelemként illetve erősítőként a relét használta, míg a kontrollcsoportnál csak 46% helyes felismerésről beszélhetünk.

b) A felhasznált időben nagy az eltérés (mintegy 1,77-szer több időt fordított a kontrollcsoport a megoldásra és 11 fő eredménytelenül próbálkozott).

c) A kísérleti csoport javára jelentős eltérés van az elemek helyes, funkcionális felismerésében, amely ugyancsak a rajzos-verbális orientációs bázis fontosságát igazolja.

d) A kísérleti csoportban a problémamegoldásra fordított idő átlagosan 7,2 perccel kevesebb, ennek ellenére jobban átgondolt és - három esetet kivéve - biztonságosan működő modellek készültek.

Összefoglalás, kitekintés

A technikatörténeti példák mindkét évfolyamon eredményesnek bizonyultak a tevékenység értelmi előkészítésében. Elsősorban a működésmegértésben hasznosultak, de jelentős volt a motivációban játszott szerepük is. A működés-megokolás szöveges megjelenítése és a rajzvázlat igénylése a tudatba biztosabb beépülést, nagyobb kötési erőt jelent, ugyanakkor különösen a 7. osztályos problémánál látszott, nem rombolja a divergens gondolkodás két fontos tényezőjének, az originalitásnak és az optimumkeresésnek a szerepét. (A fluenciát nem vizsgáltuk.)

Fenti tapasztalatokat figyelembe véve érdemes a példák számát növelni. A tanszéki kutatást ezeken az alapokon, eredményekből kiindulva célszerű tovább folytatni. A nagyobb példaszám és minta tovább növeli kísérletünk pontosságát és így elkészülhet egy általánosan használható 7-8. osztályos, a tanulók technikai problémamegoldó-képességének fejlesztését szolgáló technikatörténeti példatár.

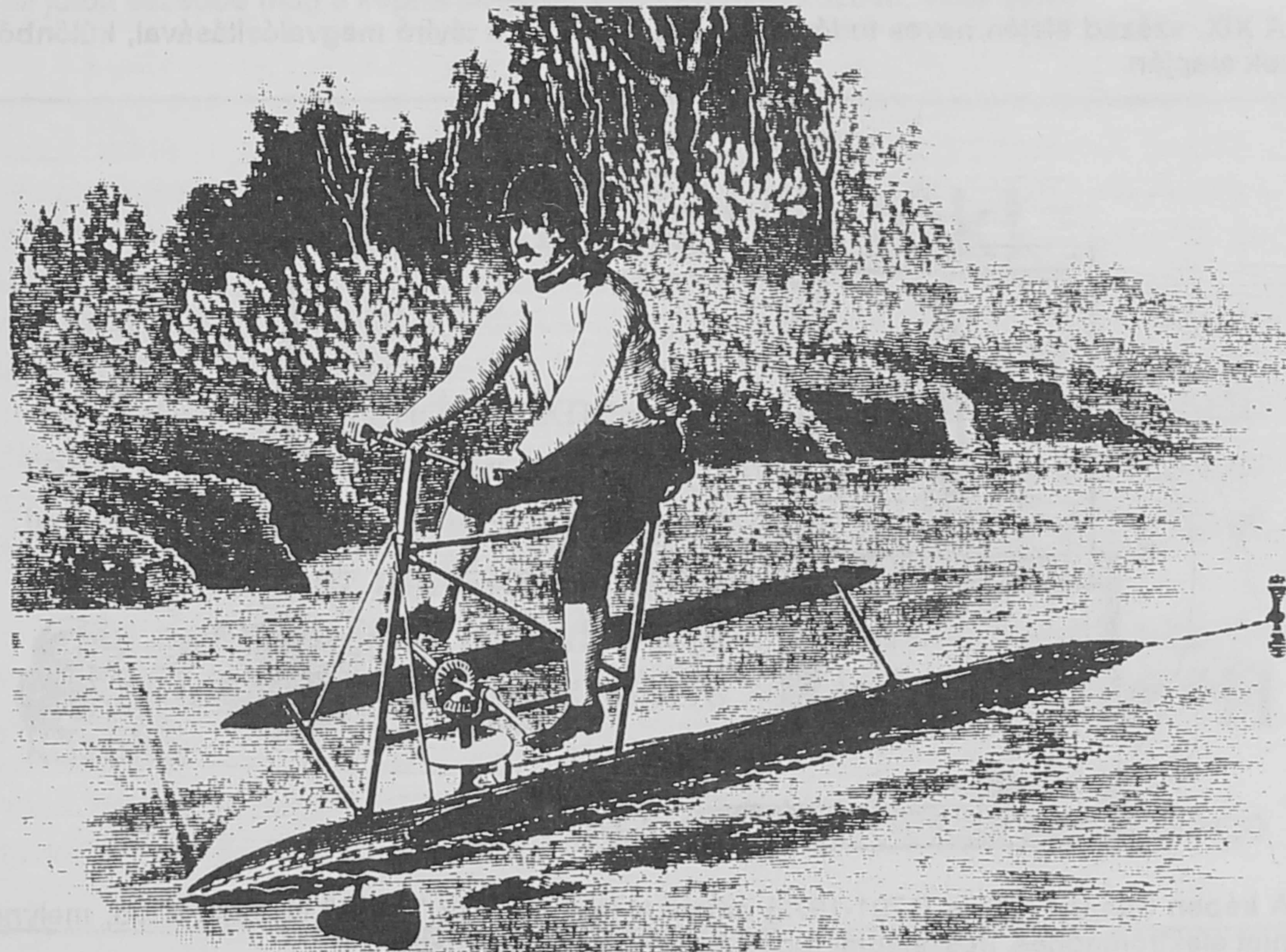
A kezdeti sikerek arra biztatnak, hogy próbálkozzunk más személyiségterületek fejlesztésével is - a technikatörténeti példák alkalmazásával.

JEGYZET

- (1) *Ember és technika I.* (Endrei Walter) Egyetemi jegyzet, Budapest, Tankönyvkiadó, 1988.
- (2) Salamon Jenő: *A gyakorlati konstruálás mint a problémamegoldás fejlődésének kutatása*, Budapest, MTA, 1970.
- (3) Porkolábné B. Katalin: *A gyakorlati-technikai problémamegoldás fejlesztése*, Budapest Akadémiai Kiadó, 1983.

1. SZ. FELADATLAP

A XIX. század végén nagyszerű találmány, a kerékpár (velocipéd) hódította meg a világot. A szárazföldi közlekedés eme - ma is használatos - kellemes eszköze gondolatokat ébresztett: Hogyan lehetne a légi és vízi közlekedést emberi erővel, hasonlóképp megoldani?



Az előző képen egy vízi velocipédet látsz (1895-ből). Megfigyelheted, hogy a keréparhoz hasonló vázszerkezet alatt egy "hidroplán-szerű", két oldalán kitámasztott úszótest van, amelyet hajócsavar és kormánylapát segítségével mozgathat utasa.

2. SZ. FELADATLAP

Feladat: Hogyan lehetne olyan hajtóművet készíteni, amelyben 3, egymásra páronként merőleges tengely van?

1. A modellezést a rendelkezésre álló szerelőelemekből elvégezheted.
2. Segítségül ábrázoljuk a tengelyek térbeli helyzetét:

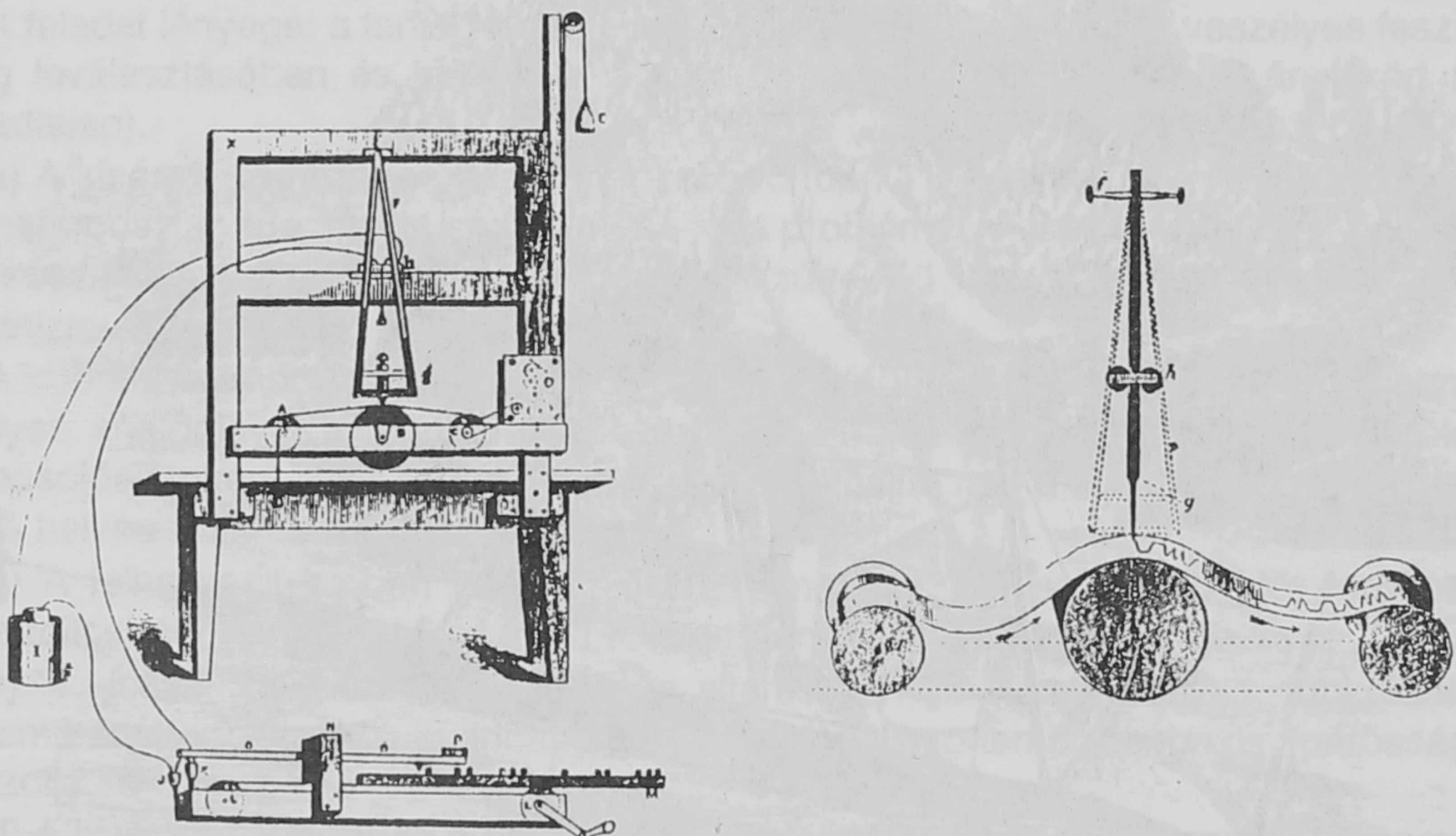
3. Fel tudod-e használni az előbb bemutatott találmányt?
4. Elemezd a képet a szöveg alapján!
5. Rögzítsd az általad elkészítendő modell ötletének rajzát!

6. Építsd meg a modellt! (Elegendő a hajtókaroknak és hajócsavaroknak csak a tengelyükkel szerepelni!)

Mi jut eszedbe még a képről tervezés, munkavégzés közben, vagy után?

3. SZ. FELADATLAP

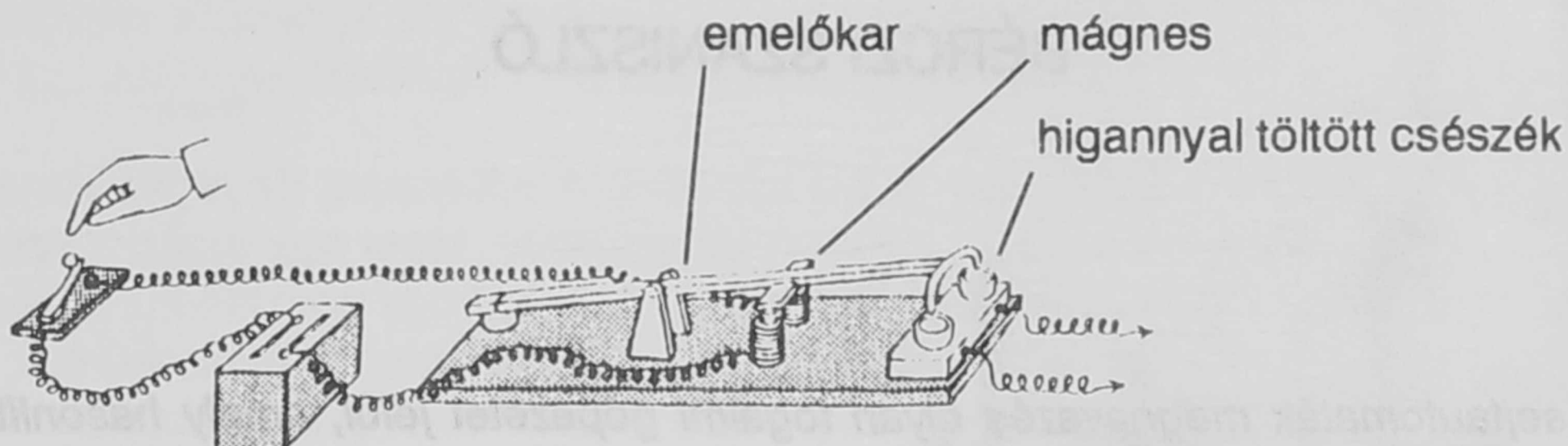
A XIX. század elején neves tudósok sora foglalkozott a távíró megvalósításával, különböző elvek alapján.



A képen Samuel Morse (1791-1872) amerikai festőművész "ingás" távíróját látod, melynek íróját elektromágnes, írószalagját rugós óraszerkezet mozgatta.

Meglepő szerkezetét 1936-ban mutatta meg először egyetemi kollégájának, Leonard Gale professzornak, aki így emlékszik vissza: "Morse gépe minden részében tökéletes volt, és tökéletesen működött mintegy 40 láb (12 m) áramkörön át, de nem volt elég erős hatása ahhoz, hogy üzeneteket küldjön a távolba."

Gale azt tanácsolta, hogy forduljon bizalommal Joseph Henry professzorhoz, aki megmutatta neki nemrég feltalált jelfogóját:



Az egyszerű szerkezetben egy kis mágnes, ha gyenge áramot kapott, magához húzott egy emelőkart, másik vége ekkor lebillent és egy félköríves huzaldarab két végét belemerítette két kis, higannyal töltött csészébe.

A két csésze annak az új áramkörnek a része volt, amelyben önálló galvánteleg szolgáltatja az áramot. Morse így rájött arra, miként lehet tetszés szerinti távolságba jelet küldeni a villamos távíróval.

Elszántan mondta 1837 elején Gale professzornak: "Ha sikerül egy mágnes 10 mérföldről működtetnem, megkerülhetem az egész Földet!"

Feladat:

Emberre veszélyes erősségű árammal működő motor áramkörét kell megszakítani egy kapcsoló segítségével úgy, hogy a kapcsolón átfolyó áram veszélytelen legyen.

1. A modellezést a rendelkezésre álló áramköri elemekből elvégezheted. (A motort egy izzólámpa jelképezze.)

2. A tervezésben fel tudod-e használni Henry és Morse előbb bemutatott közös találmányát?

3. Elemezd a képeket a szöveg alapján!

4. Készítsd el a kapcsolás rajzát!

5. Építsd meg a modellt! (A piros szalaggal átkötött lapos elem jelképezze az emberre veszélyes áramforrást!)

Mi jutott eszedbe még a képről tervezés, munkavégzés közben, vagy után?

Tisztelt Előfizetők!

Minden megrendelőnknek, aki 1992-re előfizette folyóiratunkat, levelet küldünk a közeljövőben, a jövő évi rendelés tárgyában. Az 1993. évi előfizetési díjat 1992. december 15-ig a levélhez mellékelte számlán lehet befizetni.

Ha nem tartanak igényt a lapra, sziveskedjenek számlánkat majd visszaküldeni, illetve rendelésük módosítását közölni.

Az ISKOLAKULTÚRA szerkesztősége