

Kata János

TANULÁSTECHNIKA

A jegyzet áttekinti a hatékony tanulás pszichológiai és pedagógiai feltételeit. Eközben általános képet és pályaorientációs ismereteket ad át a mérnök- és közgazdászhallgatóknak a szakmai pedagógusképzés céljairól és feladatairól. Ezt követően összefoglalja a tanulás különböző területeinek, formáinak és tartalmainak megfelelő hatékony módszereket. Tárgyalja a tudás mérésének legfontosabb törvényszerűségeit, és konkrét tanácsokat ad a vizsgákon való sikeres szerepléshez. Foglalkozik a legális tanulói munka mellett előforduló illegális módszerek különböző szempontok szerinti elemzésével, majd a bukás törvényszerűségeivel, végül a bukás elkerülésének és a bukási veszély felismerésének módjaival, valamint a bukás utáni korrekciós lehetőségekkel. A jegyzet anyagát szervesen kiegészítő egyéni tesztmegoldások segítségével minden hallgató megismerheti saját egyéni adottságait a tanulás vonatkozásában. A jegyzet utolsó fejezete tartalmazza a korábban kitöltött tesztek statisztikai elemzését annak érdekében, hogy olvasói tudatosítsák az egyetemista populáció tendenciaszerű sajátosságai és az egyéni jellemzők közötti eltéréseket és azonosságokat.

A jegyzet anyagának elsajátítása fejleszti olvasójának tanulástervezési és tanulásszervezési képességeit mind saját tanulásának, mind mások továbbképzésének segítésére, így adva speciális felkészültséget a munka világához kötődő vállalati képzésekben való esetleges részvételre.

Kulcsszavak: tanulás, tanulásszervezés, önismeret, teljesítménytesztek, személyiségtesztek, vizsgafelkészülés, empirikus felmérések, tanulásmenedzsment

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Mérnöktovábbképző Intézet

Typotex Kiadó

2012

Bevezetés



A tanulás olyan, mint a foci. - Az iskolában néha az okos ember is a saját kárán tanul. - A tanulás segítése is lehet üzlet. - A tanuló és a tanár néha ugyanazt gondolja a tanulásról. - A tanulás komplex tevékenység, így a jegyzet szerzője sem ért hozzá. - Tanulással nem csak a diákoké során találkozunk. - A szerzőnek is vannak példaképei a volt tanárai között.

Mérnökhallgatóként egyszer azt hallottam egyik tanáromtól, hogy két dologhoz mindenki ért: a focihoz és a közlekedéshez. Akkor még nem voltam vele tisztában, hogy e humoros mondásban mennyi igazságtartalom van, és ennek ellenére mégis mennyire téves.

Ugyanis több további dolog is van, amelyben mindenki szakembernek számít. Az egyik ilyen például a tanulás tevékenysége. Amíg egy szakmát sokszor már 2-3 év alatt ki lehet tanulni, diplomát 3-5 év alatt megszerezhetünk, addig tanulással mindenki legalább 8-10, de sokszor 15-20 évet is eltölt, nem is szólva a manapság divatos élethosszig tartó tanulásról. Tehát a tanulás terén sokkal tapasztaltabbak vagyunk, mint bármelyik „saját” szakterületünkön. És ez törvényszerűen mindig így is marad, hiszen bármilyen további képzésekben veszünk részt, azzal párhuzamosan tanulási képességeink, tapasztalataink is fejlődnek, bővülnek.

Az esetek többségében ki is alakulnak a saját szempontunkból általában jó, vagy néha rossz szokásaink. Előbb-utóbb ráérzünk, a napnak melyik szakában, milyen környezetben, milyen módszerrel tanulunk a legeredményesebben. De sajnos, amíg idáig eljutunk, óhatatlanul sokszor tévedünk, saját kárunkon megtanulva, hogy a tanulásnak is vannak törvényszerűségei. Ráadásul ilyenkor már sokszor a tanulmányaink vége felé járunk, így nem tudunk utólag javítani korábbi tevékenységünk hatékonyságán.

Aki külső segítséget keres ahhoz, hogy megkönnyítse a tanulás sokszor rögzös útját, az hamar ráébred, hogy nagyon kevés lehetőség közül választhat. Az olyan hagyományos információforrások, mint a könyvtárak vagy a könyvesboltok, kevés ilyen tárgyú könyvet kínálnak, és legtöbbször ezeket is vagy több évtizede, vagy tőlünk eltérő adottságú országokban, vagy elsősorban általános iskolások, esetleg középiskolások számára írták. A mai, sokszor a digitális információforrásokat előnyben részesítő, a hagyományos és az internetes távtanulás módszereit keverve alkalmazó egyetemisták és a főiskolások az ezekben leírt tanácsokat csak korlátozottan alkalmazhatják.

Napjainkban - főleg a fent említett szegmens tagjai számára - egyre fokozódó jelentőségük van az interneten elérhető anyagoknak is. Ezekre az jellemző, hogy vagy a hagyományos könyvkiadás termékeit ajánlják az érdeklődő számára, vagy olyan letölthető fájlokat kínálnak, melyek szintén nehezen adaptálhatóak a felsőfokú tanulmányokra. Ha mégis ilyen lenne, amit találtunk, akkor pedig más felsőoktatási intézmény más szakjainak hallgatói számára készült, és ezért nem lehet változtatás nélkül felhasználni.

Ráadásul a diákok biztos és állandó piacot jelentenek a profitorientált vállalkozások számára is. Ezek legtöbbször az interneten, de sokszor a hagyományos médiában is bombázzák üzleti ajánlataikkal a tanulni vágyókat. Nagy részük természetesen becsületes, és így számos jó ötletet kaphatunk tőlük a pénzünkért, de azért a hat nap alatt elsajátítható nyelvtudás, vagy Tolsztoj Háború és békéjének egy délután alatti elolvasását lehetővé tevő gyorsolvasási módszerek elsajátíthatósága erősen kétségbe vonható.

Ahhoz ugyanis, hogy az ilyen teljesítményeket akár csak távolról is megközelítő eljárásokat megtanuljunk, nem árt azokat a feltételeket megismerni, amelyek ezt lehetővé teszik.

Miközben már felnőtt fejjel pedagógiai tanulmányaimat végeztem, egyre erőteljesebb elégedetlenséget éreztem. Folyamatosan az a kérdés járt a fejemben, hogy miért csak most hallok én azokról a törvényszerűségekről, amelyek ismerete nagyságrendekkel megkönnyítette volna korábbi tanulmányaim elvégzését. A tanulásra ugyan más nézőpontból tekint a tanár, mint a tanuló, de azért annak számos pontján ugyanazt látja. Mert a hatékony tanításnak és a hatékony tanulásnak ugyanazok a feltételei:

- ismerni kell a tanuló személyiségét, lelki adottságait és a tanulásra való ösztönzés módszereit;
- ismerni kell a tanulás folyamatát, annak egyes elemeit és sajátos törvényszerűségeit;

- olyan környezetet kell kialakítani, amelyben a tanulás a legkevesebb energiát emészt fel;
- figyelembe kell venni, hogy a különböző tananyagtartalmakhoz esetenként eltérő tanulási technikák tartozhatnak.

Az elkövetkezőkben a rendelkezésre álló terjedelem és saját tudásom korlátai között megpróbáljuk áttekinteni a tanulásnak ezeket a területeit. A jegyzet remélhetőleg megfelelő speciális háttéranyagot fog szolgáltatni a BME mérnök- és közgazdászhallgatói számára a Tanulástechnika választható tárgy tanulása során, és talán segíteni fog egyes tanulási problémák megoldásában is. De nem feledkezhetünk el az egyetem további hallgatóiról sem. A kommunikáció szakos hallgató például közvetlenül alkalmazhatja későbbi munkájában a tanulás egyes törvényszerűségeinek elemeit a bevésestől és a megerősítéstől kezdve a visszacsatolásig. Ugyanígy a matematikusokat is évszázadok óta hagyományosan foglalkoztatják az ismeretek logikus átadásának módszerei, ezért az ilyen területen tanuló hallgatóinkat is érinthetik a jegyzet egyes fejezetei. Fizikusok sorát izgatva Einsteintől Planckon át Hawkingig a korábbiaktól eltérő szemléletmódot igénylő kérdések feldolgozásának, megértésének és tanulásának problémája, ezért a tanulás jellemzőinek ismerete a fizikushallgatók szakmai kompetenciái között is megtalálható.

Különösen fontos ezen kérdéskör tanulmányozása abból a szempontból is hallgatóinknak, mert remélhetőleg néhányukat talán éppen ez a kurzus indíthat el a pedagógusi pályán. De a többiek számára sem haszontalanok ezek az ismeretek. Mérnökként vagy bármely más terület specialistájaként előbb-utóbb egyre többen kapcsolatba fognak kerülni vállalati képzésekkel. Ezeken mint előadók, szervezők, tanulók újra találkoznak a tanulás tevékenységével, hiszen a generáció számára az élethosszig tartó tanulás már nem a pedagógia egy fejezetét, hanem a mindennapi gyakorlatot fogja jelenteni.

Bár az előbbieken említettekhez hasonló gyors sikert nem garantálhatok, azért jó és eredményes munkát kívánok!

Budapest, 2011. január *a szerző*

A szerző kiegészítése a Bevezetéshez

A fenti gondolatokat a szokásostól eltérő módon a jegyzet megírása előtt írtam, így elsősorban azokról a célokról esik szó, amelyeket munkám során követni próbáltam. Csak a tanulóhoz kötődő anyagok gyűjtése és rendszerezése során világosodott meg számomra, hogy a tanulás

fogalma milyen mértékben összetett és szerteágazó. Terveim szerint a minimálisan szükséges pedagógiai ismeretek áttekintése után kellett volna foglalkoznunk azokkal a tanulás-módszertani, szervezési és tervezési kérdésekkel, amelyek megkönnyítik a felsőfokú tanulmányok végzését és egyben sajátos mérnöki, közgazdász és menedzser nézőpontból tekintenek a tanulás tevékenységére.

Ezzel szemben hamar ráébredtem, hogy még azokat a látszólag egyértelmű fogalmakat is, amelyekre jegyzetemben csupán egy-egy félmondattal kívántam hivatkozni, sokszor kisebb könyvtárnyi irodalom tárgyalja. A gondolkodás folyamata, a tanulás képességének mérése, az értelmesség fogalma például nemcsak több könyv önálló témájául szolgál, hanem ráadásul ezek a könyvek a különböző pszichológiai és pedagógiai irányzatoknak megfelelően egymásnak ellentmondó szemléletben elemzik. Hozzájárul még ehhez a problémához az is, hogy a tanulóhoz köthető területek annyira szerteágazóak, hogy azok összes vonatkozását professzionális módon senki nem láthatja át. A tanulás pszichológiai alapjainak áttekintése, a tanulás fizikai környezeti kialakításának tervezése, a tanulás hatékony megszervezése vagy a tudás mérése például mind olyan eltérő szakmai felkészültséget igényel, amely csak kivételes esetben összpontosul egy személyben.¹

A fenti tapasztalatok alapján magyarázatot kaphatunk arra a jelenségre, hogy miért fókuszál a könyvtárakban elérhető kis mennyiségű tanulóval foglalkozó könyv annak csak viszonylag szűk területeire.

A tervezett jegyzet így már csupán terjedelme miatt sem lehetett hiánytalan. Ezért az egyes fejezeteket követően felsoroltam a közvetlenül felhasznált szakirodalmi anyagokat, amelyek a további önképzés legfontosabb forrásai lehetnek. Ezeket egészítettem ki a jegyzet végén egy további irodalomjegyzékkel. Megtalálhatóak benne a hagyományos könyvtárakban kereshető „papíralapú”, és az internetes forráskeresést segítő digitális források egyaránt. Az olvasót, akiben esetleg szintén hiányérzet merül fel, vagy csupán el kíván mélyülni a tanulás egyes részletkérdéseiben, ezzel szeretném segíteni további olvasmányainak kiválasztásában.

Végezetül szeretném köszönetemet kifejezni azoknak is, akik a jegyzet pedagógiai és egyben mérnöki szemléletű készítéséhez hozzájárultak. Ez a segítő tevékenység nem közvetlen formában történt, hanem főként azzal a pedagógusi munkával és példaadással, amely személyes, mérnöki és tanári tudatomat formálta. Így pedagógus szüleim, óvodapedagógusaim, általános iskolai tanítóim és tanáram, középiskolai pedagógusaim és egyetemi oktatóim hivatástudata egyaránt hozzájárult a jegyzethez. Közülük is ki kell emelnem, hogy mérnökhallgatóként sokat tanultam Felföldi László, Prezenszki József és Kovács Péter tanár uraktól, majd pedagógushallgatóként Horváth György tanár úrtól. A jegyzet szellemisége számos összetevőt

¹ Pontosabban minden gyakorló pedagógusnak és szülőnek is egy személyben kell ezekkel foglalkoznia, de azért ez a legtöbbször ösztönösen, praktikus szempontok alapján történik.

tartalmaz a tőlük elsajátított szemléleti elemekből és egyes esetekben konkrét tartalmakat is átvettem tőlük.

Budapest, 2011. január *a szerző*

A jegyzet ábraanyaga két csoportra osztható. A más forrásokból átvett ábrák forrását a hozzájuk tartozó végjegyzetekben tüntettem fel. A 7. fejezet felméréseihez kötődő kiértékelések saját munkám eredményei. Az elemzésekhez az SPSS 13. és 14. verzióját használtam fel. A feltárt összefüggések szemléltetése során a piacvezető programcsomag szinte tökéletes grafikus szolgáltatásaira építettem. Ezek elhanyagolható esetekben, helyenként nem tökéletesen elégítik ki a szemléltetés hazánkban szokásos igényeit, de az eltérések nem jelentősek, így nem zavaróak. Sajnos, a munka során nem láttam módot az ábrák magyar feliratának készítésére, mivel a program alapvetően angol verzióban érhető el. Az egységes értelmezés érdekében a fejezetben feltüntettem az egyes ábrák tengelyein ábrázolt jellemzőket, valamint az előforduló angol nyelvű kifejezések és rövidítések magyar megfelelőit is.

1. A tanulási tevékenység rendszertechikai és szervezéselméleti vonatkozásai



Mindenki másként tanul. - Az ókori történelmet nem úgy kell tanulni, mint az integrálszámítást vagy az autóvezetést. - A tanulás rejtélye: reprodukcián tanulunk, mégis kreatívvá válunk. - A tanulást sokan sokféleképpen definiálják. - A tanulás pedagógiai megközelítése és pedagógiai alapú tipizálása. - A tanulás mint műszaki-gazdasági folyamatrendszer. - Tanuló rendszerek. - Oktatásmélet, tanulásmódszertan, tanulástechnika.

A fejezet céljai:

- A tanulás fogalmának elemzése.
- A tanulás tipizálása különböző elméleti és gyakorlati szempontok alapján.
- A tanulás vezetéselméleti megközelítése.
- A tanulás tervezhetőségének vizsgálata.

A fejezet segítségével elsajátítható kompetenciák:

- A tanulási tevékenység céljainak, módszereinek és területeinek ismerete.
- A tanítási-tanulási folyamat általános rendszertехnikai kezelése.
- A tanítási-tanulási folyamat sajátos rendszerként való értelmezése.
- A tanítási-tanulási folyamat irányítási és tervezési szükségességének tudatosulása.

A tanulás a laikus ember számára olyan tevékenység, amely új ismeretek, képességek, szakmák megszerzését segíti elő. Sok esetben csak szükséges rosszat jelent tehát, amely mégis elsősorban a vidám gyerekkor nosztalgikus emlékeit idézi fel. Sokan annak is tudatában vagyunk, hogy tanulni sokféleképpen lehet. Másként tanulnak a lányok és a fiúk, a gyerekek és a felnőttek, a jó képességűek és a gyengébbek. Más módszereket igényel az úszás elsajátítása és az integrálszámítás elemeinek megtanulása, de a nyelveket és a gépkocsivezetést is másként tanuljuk.

Az is köztudott, hogy a tanulás célja mindig valamilyen hasznos tevékenység hatékony végzése. Tanulni lehet önállóan, tanár segítségével, egyénileg és csoportosan is, tudatosan, ösztönösen és észrevétlenül is.

A tanulás azonban tulajdonképpen misztikus dolog. Az újszülött semmit sem tud a világról, képességei az ösztönös tevékenységekre terjednek csak ki. Két-három éves korában azután egyszer csak azt vesszük észre, hogy lényegében hibátlanul képes gondolatait megfogalmazni, majd az évek során még sokszor észrevehetjük, hogy olyan dolgokat tud, melyeket tudatosan soha nem tanult.

De az iskolai tanulás is tartogat rejtelmeket. Sok iskolás a tanulást tehernek éli meg, ezért csak az elsajátított tudás reprodukálására, az osztályzat megszerzésére törekszik. Felnőttként mégis olyan tudással rendelkezik, amely alkalmassá teszi az élet dolgaiban való eligazodásra, szakmájának művelésére.

Különösen érdekes ez a jelenség a felsőoktatásban, azon belül is a mérnök- és közgazdászképzésben. Az átlagos egyetemista a „vizsgákra tanul”. Sok tantárgyából tehát úgy teljesíti a követelményeket, hogy csak a tananyag reprodukálására törekszik, egyes részeket értelem nélkül bemagol, másokat még erre sem méltat, ezeket egyszerűen kipuskázza a vizsgán. Az elégséges osztályzat számára néha majdnem egyenértékű a jelessel - a lényeg a diploma felé vezető úton felmerülő akadály leküzdése. Ennek ellenére a végzett hallgatók többsége kreatív mérnökként, közgazdászként képes végezni munkáját, sőt sok esetben olyan területeken is kiemelkedőt tud alkotni, amelyek nem is képezték tanulmányai részét.

A tanulásnak ezt a sokféleségét feltárni, „titokzatosságát” legalább részben feloldani úgy lehet, ha megfogalmazzuk jellegzetességeit és sajátosságait, majd tudományos módszerekkel elemezzük őket. Ehhez néha szükségünk lesz arra is, hogy nemcsak a tanuló szemével vizsgáljuk e tevékenységet, hanem a tanár oldaláról megfogalmazott összefüggéseket is megismerjük.

A tanulás törvényszerűségeinek tárgyalása előtt célszerű magának a tanulás fogalmának elemzése, tipizálási lehetőségeinek megismerése. Ennek során áttekintjük néhány lehetséges definícióját, megvizsgáljuk, sajátosságai mellett mennyiben tekinthető a tanulás folyamata műszaki-gazdasági rendszernek, és milyen feladatai lehetnek az e folyamat tervezésében, irányításában és végrehajtásában résztvevőknek.

1.1. A tanulás fogalma

A tanulásról a hétköznapi kommunikáció során általában egyértelmű, a beszélgetők közös normái szerint interpretálható kijelentéseket tehetünk. A következő mondatok tartalmát mindenki egységesen értelmezi:

- Éva angolt tanul
- *(elméleti tananyaggal foglalkozik)*
- Feri esztergályosnak tanul.

- *(képesítést szerez)*
- Jancsi autóvezetést tanul
- *(főleg gyakorlati, illetve pszichomotoros tevékenységet sajátít el)*
- Judit megtanulta, hogy nem szabad minden férfinak hinni.
- *(érzelmileg, illetve szociálisan tanult)*
- Laci tanul.
- *(tárgy nélkül, önmagában is érthető a szó információtartalma)*

Bár a fenti mondatokban a *tanul* ige (illetve annak ragozott formája) megegyezik, nem okoz félreértést az, hogy minden esetben a tanulási tevékenység, a tanulási folyamat különböző formáit, módzatait fejezzük ki vele.

A társadalomtudományok fejlődése egészen a legutóbbi évtizedekig eltért a műszaki és a természettudományok, illetve a gazdaságtudomány szigorú definíciókra és tételekre épülő, zárt, axiomatikus jellegétől. A meghatározások, sőt az összefüggések értelmezése sokszor az adott tudományos irányzattól függött, ezért sok esetben nem is törekedtek egzakt megfogalmazásra, egységesítésre.

Az elmúlt évtizedekben azonban ez a hozzáállás egyértelműen megváltozott. Olyan szaktudományok jelentek meg, melyek tulajdonképpen határterületet képeznek a hagyományos felosztás két oldala között, így természetesnek látszott az egzakt módszerek alkalmazása a humán tudományok problémáinak megoldásában is. Ilyen követelményeket támasztott a közgazdaságtan, később a pszichológia és a szociológia önálló fejlődése, melyet napjaink informatikai folyamatai jelentősen felgyorsítanak.

Mindezek eredményeképpen a pedagógia alapfogalmaival kapcsolatos definíciós törekvések követelményei is szigorodtak, de a megközelítési módoknak, a vizsgálatok céljának, a szakterületek sajátosságainak eltérései miatt több, az adott igénynek megfelelően eltérő megfogalmazás is forgalomban van.

A *Magyar Értelmező Kéziszótár* - természetesen nem elsősorban a pedagógiai szempontokat figyelembe véve - a következőket írja a „tanulás”-ról:

Tanulás:

1. *Az a cselekvés, hogy valaki tanul. / Iskola végzése.*
2. *Biológiai értelemben - Az egyedi élet során kialakítható tulajdonságok folyamatos megszerzése.*

Ezt egészíti ki az a definíció, amely a „tanul” igré vonatkozik:

Tanul:

1. *Ismeretet, tudást, készséget folyamatosan elsajátít/elsajátítani igyekszik. Tananyaggal foglalkozik. Ismeretként vagy erkölcsi szabályként hall, olvas valamit/valamiről.*
2. *Lelki, erkölcsi tulajdonságot, magatartást folyamatosan felvesz, elsajátít.*

3. *Okul valamiből.*

E felsorolásból egyértelműen látszik, hogy itt nem tudományos definícióról, hanem a hétköznapi értelmezésnek megfelelő alaptípusok értelmezéséről van szó. Kiemelendő az, hogy elsősorban emberi, általában folyamatos, szellemi és/vagy gyakorlati, szociális követelményeket is kielégítő tevékenységként értelmezi a tanulást.

A különböző szempontok más-más jellemzőket emelnek ki, ezért különféle (biológiai, kibernetikai vagy akár marketing stb.) meghatározások léteznek, különböző szerzőktől:

„A tanulás alapvetően egy helyzet értelmezésének megváltozása, lényege nem a teljesítmény, hanem a jelentés átalakulása.” (Pléh Csaba)

„A tanulás funkcióját tekintve olyan pszichikus aktivitás, amelynek eredményeként a pszichikumban tartós változás következik be.” (Nagy József)

„A tanulás egy rendszerben vagy irányító részrendszerében a környezettel kialakult kölcsönhatás eredményeként előálló, tartós és adaptív változás.” (Nahalka István)

„A tanulás az elmében bekövetkező adaptív változás, amely valamiképpen fejlődés: csak akkor beszélünk tanulásról, ha hatása elősegíti, hatékonyabbá teszi a környezethez való alkalmazkodásunkat.” (Knausz Imre)

„A tanulás a viselkedés viszonylag állandó megváltozása a gyakorlás eredményeképp; az érésnek (és nem a gyakorlásnak) vagy az élőlény ideiglenes állapotának (fáradtság, droghatás) tulajdonítható változások nem tartoznak ide.” (Atkinson, Richard C.)

„A tanulás az emberi kultúra egy részének egyének által történő elsajátítása, vagyis az emberiség eddigi története során felhalmozott értékek továbbörökítése.” (Konkoly Renáta)

E definíciókban érzékelhetően megjelenik az az igény, hogy a tanulás fogalmát az emberi tevékenységről bármely rendszerre értelmezve kiterjesszük. Ennek az általánosításnak a csúcát jelentheti a következő rendszerdefiníció Turányi Istvántól:

„Tanuló rendszer: tárolja a régebbi »tapasztalatokat«, a teljesítmények eredményeit jelző ténytípusokat; összehasonlítja a teljesítmények tervértékeivel, és szabadon választja meg teljesítménye javítása, vagy a magasabb fokú stabilitás érdekében:

- *adott célra alkalmas eszközeit, transzformációit, struktúráját;*
- *a célt is és a változó helyzetben alkalmas viselkedést is.”*

A tanulás fajtáinak szintén többfajta - bár az előzőeknél kisebb számú csoportosítása lehetséges:

1. *imprinting*

2. *A tanulás legegyszerűbb formája, mely fajspecifikus, rögzített viselkedésminták érvényesülését jelenti. Ilyen az állatok anyai viselkedése, a fiatal állatnak a szülővel szembeni viselkedése. Már a születés előtt elkezdődik a kialakulása. Feltétele a fajtaspecifikus viselkedést kiváltó környezeti inger, a kulcsinger.*

3. *habituáció*
4. *Azon információk kiszűrése, melyek ismerősek már, és tudjuk, hogy nincs jelentőségük számunkra. Ilyen például az, ha a zsörtölődő feleség egyes mondataira a nyugalomra vágyó férj inkább nem reagál.*
5. *klasszikus kondicionálás*
6. *Egymástól független ingerek képesek ugyanazt a hatást kiváltani. Például a fogorvosi szoba illata, hangjai, az orvosok öltözete együttesen félelmet válthatnak ki a gyerekekben.*
7. *operáns kondicionálás*
8. *Ennek során azt tanuljuk meg, mi fog következni a viselkedésünkből. Amikor például a gyerek focizás közben betöri egy ablak üvegét, akkor elfut, mert tudja, mi lenne a következménye, ha elkapnák.*
9. *komplex tanulás*
10. *Ilyenkor egy adott helyzetre megoldási stratégiákat dolgozunk ki, illetve előre, fejben megoldunk egy helyzetet. Például egy kirándulást fejben is meg tudunk tervezni anélkül, hogy közvetlenül látnánk a tájat.*

A tanulás csoportosítható a szervezettség, illetve a lebonyolítás szerint is:

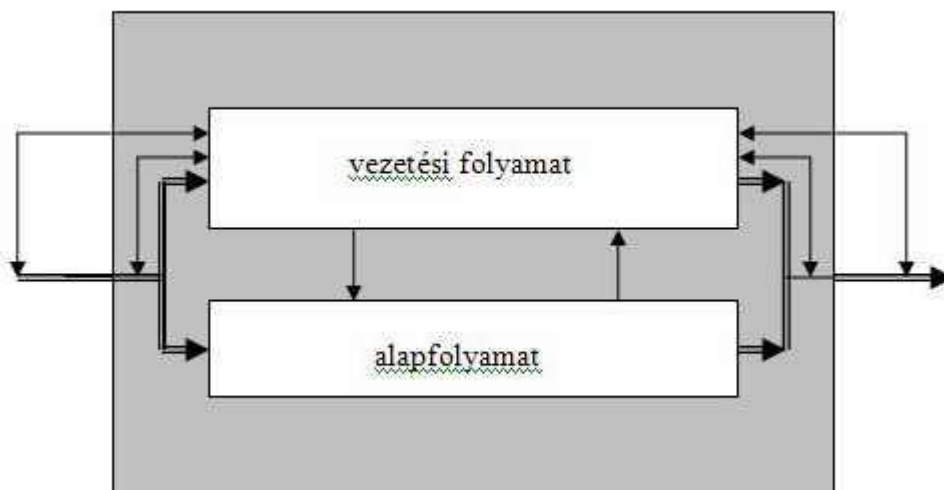
1. *Formális tanulás*
2. *„Az életkor szerinti hierarchiába rendezett tanulócsoporthoz erre feljogosított és kiképzett oktatók irányítása alatt tanulnak, a képzés célja, tartalma, időpontja, helyszíne és módja részletesen szabályozott.” (Tót Éva)*
3. *Non-formális tanulás*
4. *„Olyan szervezett oktatási tevékenység, amely a formális képzési rendszeren kívül történik, és célja, hogy meghatározott tanulócsoporthoz igényeire építve sajátos képzési célokat szolgáljon.” (Coombs, Philip Hall)*
5. *Informális tanulás*
6. *„Tanulásra, tudásra, ismeretek szerzésére és alkalmazására irányuló, nem intézményi, szervezeti keretekben megvalósuló tevékenység. A családban és kortárs csoportokban, valamint infokommunikációs eszközök segítségével egyéni módon is megvalósuló informális tanulás a képességek alakításának, a személyiségfejlődésnek (szocializáció) alapvető feltétele, eszköze. Az informális tanulás nem azonos az objektív tartalmak rendszerének, logikai struktúrájának merev követésével, hanem jellegéből adódóan rugalmasságot feltételez. Jellemzője a tanulásban résztvevők életkori sajátosságainak, egyéni különbségeinek differenciáltsága, a különböző információs források igénybevétele, az élet különböző színterein szerzett tapasztalatok felhasználása. A résztvevők életkorát tekintve az informális tanulás egyre fiatalabb korban kezdődik és egyre idősebb korig tart. Az informális tanulás technikai feltételrendszere az informatika térhódításával, a szélessávú internet és mobil hálózatokhoz való hozzáférés bővülésével*

folyamatosan átalakul. A számítógép segítségével megvalósuló egyéni tanulás mellett egyre nagyobb szerepet kap a mobil telekommunikációs eszközökkel, s a vizualitás új technológiáival (vizualitás az oktatásban) történő kognitív megismerés.” (Benedek András)

1.2. A tanulás rendszerteknikai értelmezése

A tanulás különböző definícióiból egyértelműen következik, hogy olyan sajátos célú, időben zajló tevékenység, amelynek lebonyolítása különböző eszközöket vesz igénybe. A tanulás tehát folyamatrendszert képez, melynek hatékony működését sajátos szabályok biztosítják.

Ennek megfelelően a pedagógiában elterjedt a „tanítási-tanulási folyamat”² kifejezése. A kifejezés arra utal, hogy a folyamatnak két fő eleme (pontosabban rész-, illetve alrendszer) van, melyek egyaránt fontos szerepet játszanak a működésében. Ez a modell a hatékony (aktív, adaptív és stabil) önirányító rendszer általános felépítésének megfelel, ahogy az 1. ábrán látható:



1. ábra

Az önirányító rendszer felépítése

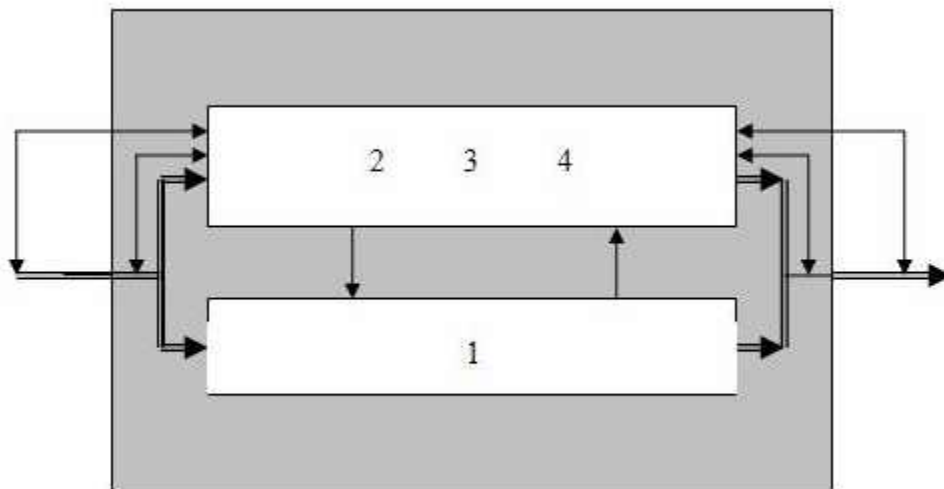
A rendszerelmélet törvényei szerint tehát az önirányítás egyik feltétele az információ eljutása a vezetési folyamatot végrehajtó részrendszerhez, a másik feltétel pedig a döntések

² A továbbiakban ezzel a kifejezéssel illetjük az összes olyan esetet, ahol tanulás zajlik. Ezzel persze nem kívánjuk tagadni a hagyományos tanári és tanulói szerepkörtől eltérő jellegű, napjainkban terjedő tanulási formák létezését. Ám ezeket szintén levezethetőnek tartjuk az alapmodellből akkor is, ha például a tanári szerep háttérbe szorul, látens jellegűvé válik, vagy ha a tanár funkcióinak többségét maga a tanuló veszi át, például az internet alapú, önvezérelt tanulás során.

kommunikálása, illetve a beavatkozás lehetőségének biztosítása. Az ábra ennek megfelelően minden relációban kétirányú kapcsolatot tartalmaz. Az irányítás akkor hatékony, ha a folyamat minden lényeges pontja kapcsolatban áll vele. Így az alapfolyamat összes lényeges (technológiai) szakasza mellett a megelőző és a követő fázisok folyamaton belüli és folyamaton kívüli elemei is részét képezik az (ön)irányító rendszernek.

A tanár tehát (aki az esetek nagy részében a tanulás irányítója) mindig figyelembe veszi a tanuló aktuális „állapotát”, vagyis a tanulmányaiban való előrehaladást, a motivációt és a figyelmet. Emellett azonban alakítja is a tanulás ezen feltételeit. Munkája közben igazodik a tanuló máshol szerzett előismereteihez, illetve ahhoz is, hogy milyen mértékben sajátította el az adott tanulási folyamat korábbi szakaszainak tananyagát. A tanítás azonban nem öncélú, így a tanár alkalmazkodik a folyamat végén szükséges teljesítés követelményeihez, sőt a későbbi továbbtanulási, munkaerőpiaci igényekhez is. Bár a tanárnak viszonylag kicsi a hatása ez utóbbi területekre, azért befolyásolnia is szükséges azokat (elsősorban a tanulók toborzására és a képzési hely piaci helyzetének javítására vonatkozó marketing tevékenységekkel).

Az egyes folyamatokat további rész- és alrendszerekre bontva a következő modellt kapjuk (2. ábra):



2. ábra

A tanítási-tanulási folyamat rész- és alrendszerei

A fő tevékenységet tehát modellünkben az (1) *tanuló* alrendszer végzi. Az irányítást és az információk áramlását biztosító tevékenységek jellege eltér a tanulás végrehajtásától, de szükségesek hozzá, ezért nevezzük ezeket összefoglalóan részrendszernek. Az irányítási-információs részrendszer maga is tovább bontható három jól elkülöníthető részre. A

(2) információforrás, a (3) információszervező és a (4) tanulási cél részrendszerek mindegyike szükséges a tanulás lebonyolításához.

Az irányítási-információs részrendszer alkotórészei, illetve azok forrásai, eszközei és funkciói felett a hagyományos pedagógiai módszerek többségében a tanár rendelkezik. Az alternatív pedagógiákat, a korszerű oktatási módszereket és a felnőttoktatást - egyéb sajátosságaik mellett - az különbözteti meg ezektől, hogy e részrendszerek több-kevesebb elemét, azok megválasztását átengedik a tanuló hatáskörébe.

A pedagógiai tevékenység lényegében nem más, mint a fenti al- és részrendszerek működésének biztosítása, tervezése, lebonyolítása és fejlesztése. Szükséges hozzá a tanulás 2. ábrán szürkével jelölt *intern* (rendszeren belüli) és az azon kívüli *extern* (rendszeren kívüli) környezeti elemek által alkotott feltételrendszer figyelembevétele is. A belső adottságokhoz tartoznak például a tanulás helyszínének ergonómiai jellemzői, illetve a tanulási szokások. A külső környezeti feltételek közé tartoznak a társadalmi motivációk, a tanulás gazdasági háttere, vagy a kortárs csoport adottságai, elvárásai.

A rendszerteknikai értelmezés lehetővé teszi a tanulási folyamatrendszer definíciójának kibővítését a logisztikai rendszer egyik meghatározásának irányában:

„Logisztika alatt napjaink nemzetközi szakirodalma anyagok, energiák, információk (esetleg személyek) rendszereken belüli és rendszerek közötti áramlásának létrehozásával, irányításával és lebonyolításával kapcsolatos tevékenységek összességét érti.” (Felföldi László)

Amennyiben a tanuláson elsősorban az információk, a tudásanyag áramlását (átadását) értjük, a definíció szó szerint értelmezhető a tanítási-tanulási folyamatra is.

Ezt a műszaki-szervezési szemléletet támasztja alá a logisztika céljainak az úgynevezett 6M-elvbe sűrített összefoglalása is, melyben az „anyag” kifejezésen „információt”, „tananyag”-ot értve, újabb megközelítési lehetőséghez jutunk:

A logisztika célja az, hogy a piaci, termelési stb. igényekhez igazodva:

- *a megfelelő anyag,*
- *a megfelelő időpontban,*
- *a megfelelő helyre,*
- *a megfelelő mennyiségben,*
- *a megfelelő minőségben és*
- *a megfelelő költséggel*

eljuttatható legyen.

A tanulás értelmezhető marketingfeladatként is. Ez a szakterület az úgynevezett 7P-elvben foglalja össze a termékek és szolgáltatások értékesítésének fő szempontjait:

1. Product (termékpolitika)

2. *Price (árpolitika)*
3. *Place (az értékesítési hely politikája)*
4. *Promotion (a reklámozás - ösztönzés - politikája)*
5. *People (a folyamatban részt vevő emberek szerepének politikája)*
6. *Process (a folyamat biztosításának politikája)*
7. *Physical evidence (a külső megjelenítés, a megvalósulás politikája)*

A fenti tényezőket a tanulás területére adaptálva a pedagógia számára is jól alkalmazható receptet kapunk.

Mindezt tehát úgy foglалhatjuk össze, hogy a tanulással és a tanítással manapság már nem csak a pedagógia foglalkozik. A biológia, a szociológia, a kibernetika, a szervezéstudomány és a rendszerelmélet fejlődésével napjainkra további tudományterületek is megfogalmazzák a vele kapcsolatos követelményeiket. Így olyan új törvényszerűségekre is fény derülhet, melyekkel a pedagógia nem, vagy csak áttételesen foglalkozik.

1.3. A tanulásmódszertan és a tanulástechnika fogalma, sajátosságai és eltérései

A tanárképzés hagyományosan azoknak a külső és belső feltételeknek a kialakítására irányul, melyek között a tanulók nevelését (röviden a társadalmi beilleszkedéshez szükséges szokások, értékek kialakítását, azok átadását), illetve a tanításukat a pedagógus meg tudja oldani. A tanítási-tanulási folyamatra tehát elsősorban a tanár szemszögéből tekint. Fő kérdéseit a „mit tanítsunk” és a „hogyan tanítsunk” problémaköre alkotja. A minden pedagógust érintő módszereket, eljárásokat, szervezési kérdéseket az általános módszertan (didaktika), míg a szaktárgyak tanításának problémáit a szakmódszertan (tantárgyi pedagógia) tárgyalja. Ehhez természetesen figyelembe veszi a tanulás pszichológiai folyamatainak és pedagógiai megvalósulásának törvényszerűségeit is, de alapvetően a tanítás megkönnyítése érdekében teszi ezt.

Az alternatív pedagógiai módszerek és iskolák XIX. századi megjelenésével azonban egyre égetőbb kérdéssé vált a tanárok számára a tanulók hatékonyabb és könnyebb munkavégzése is. Az oktatás tömegessé válásával és a képzési idő folyamatos bővülésével párhuzamosan pedig világosan manifesztálódott a tanulási problémákkal küszködő gyermekek egyre szélesebb köre. A pedagógia tehát rákényszerült arra, hogy a hagyományostól eltérően ezt az aspektust is vizsgálni kezdje.

Megjelentek tehát (bár még ma is nagyon korlátozott számban) a tanítási módszertani tantárgyak és kézikönyvek mellett azok is, amelyek a tanulók számára íródtak. Azt kifejezve, hogy itt valami másról van szó, mint eddig, de azért mégis kötődve ahhoz, a pedagógiának ezt a szakterületét „tükörfordítással” *tanulásmódszertannak (tanulási módszertannak)* nevezték el. Itt

gyűjtötték össze mindazokat az ismereteket, eljárásokat és módszereket, amelyek megkönnyítik a tanulók tanulási problémáinak megoldását.

Az ilyen című (témájú) tankönyvek nem lépnek túl ezen a célon. Fő fejezeteik megismertetik az olvasót a motiváció és a tanulási környezet kialakításának elveivel, a tanulás általános és egyes tanulási elemekhez kötődő módszereivel (elsősorban az olvasás, a számolás és a nyelvtanulás területén), beszélnek a számonkérés és az értékelés során átélhető izgalmak csökkentési lehetőségeiről, és a sikertelen tanulás következményeiről. Sajnos e kérdéseknek nagyon szegényes az önálló tárgyalást célzó szakirodalmi háttérük. Még a manapság forgalomban levő ilyen könyvek is szinte változtatás nélkül emelnek át egész fejezeteket a tanárképzés pszichológiai és didaktikai tankönyveiből.

A tanuló látószögének alaposabb megismerése így módon a tanárképzésben is fontosabbá vált. Megjelent a *tanuláspedagógia* fogalma. E témakör tantárgyai és tankönyvei egyértelműen a tanárjelöltek számára készültek, és kettős céljuk van. Segítségükkel a leendő pedagógus megismeri a tanulás folyamatait a tanuló szempontjából (tehát maga is tanulási módszertant tanul), és emellett felkészül az egyre szélesebb körben tanított *Tanulásmódszertan* tantárgy tanítására is. Napjainkban ugyanis egyre nagyobb kihívást jelent a közoktatásban a piaci alapon működő *olvasástechnikai, szuperintenzív nyelvtanulási* és más módszerek piaci szempontú, bevételorientált tanítása. Mivel a tájékozatlan tanulók (és szüleik) ki vannak szolgáltatva nekik, egyre több általános és középiskola ismeri fel „a tanulás tanításának” szükségességét.

Az előző alponthan tárgyalt jellemzők alapján azonban látható, hogy itt többről van szó. A tanulás olyan folyamat, melynek hatékonysága, minősége függ egyes elemeinek, befolyásoló tényezőinek tervezésétől, lebonyolításától és fejlesztésétől is. Ennek megfelelően ez részben mérnöki munka (hiszen gondoskodni kell a legmegfelelőbb taneszközök kiválasztásáról, a tanulás környezetének ergonómiai kialakításáról), de még inkább menedzsment tevékenység (meg kell szervezni a teljes folyamatot, annak minőségbiztosítását és fejlesztését). Nem maradhatnak ki a közgazdasági vonatkozások sem, hiszen a hatékonyság biztosítása időben (és sokszor tandíjban) kimutatható megtakarításokat jelenthet a tanuló számára.

Tantárgyunk címe (*Tanulástechnika*) tehát azt fejezi ki, hogy olyan tanulási módszertant tárgyalunk, amely a menedzsment és a tervezés-szervezés szempontjait is érvényesíti. Így módon egyes fejezeteiben kilép a hagyományos pedagógia keretei közül, és speciális mérnöki vagy szervezési kérdéseket is érint.

A következő fejezetek először áttekintik a tanulás elméleti alapjait, mint a folyamat specifikumait adó ismereteket. Ezután térnek át a tanulási tevékenység egyes elemeinek (alrendszerének) összetevőire és tervezésének kérdéseire. A későbbiek áttekintik a legfontosabb tananyagfajták tanulásának módszereit, a különböző számonkérési módszerekre való felkészülés lehetőségeit, a sikertelen tanulás következményeit és azok kiküszöbölési lehetőségeit, majd a tanulói személyiség egyes jellemzőinek empirikus mérési módszereit. Mindezek

birtokában nemcsak saját tanulásunk hatékonyságának javítására lehetünk képesek, hanem akár egy tetszőleges tanulási folyamat elméletileg megalapozott tervezésére is.

Ellenőrző kérdések

1. Ismertesse a tanulás főbb definícióit, az azokban kiemelt legfontosabb szempontokat és elemeket!
2. Hogyan és milyen szempontok alapján tipizáljuk a tanulás egyes formáit?
3. Mit jelent a „tanítási-tanulási folyamat” kifejezés?
4. Rajzolja fel és értelmezze az önirányító tanítási-tanulási folyamatrendszer modelljét!
5. Milyen rész- és alrendszerekből áll a tanítási-tanulási folyamat? Milyen közös és eltérő funkcióikat tudja megfogalmazni?
6. Mit értünk a tanítás intern és extern környezetén? Adjon meg rá példákat!
7. Adja meg a tanítás logisztikai alapú definícióját és annak következményeit!
8. Értelmezze a 6M-elvet a tanulásra!
9. Értelmezze a 7P-elvet a tanulásra!
10. Mit értünk tanulásmódszertanon, tanuláspedagógián és tanulástechnikán?

Felhasznált irodalom

1. Benedek András (szerk.): *Szakképzés-pedagógia*. BME–Typotex, Budapest, 2006
2. Juhász–Szőke–O. Nagy–Kovalovszky (szerk.): *Magyar Értelmező Kéziszótár*. Akadémiai, Budapest, 1972
3. Kata János: *Korszerű módszerek a szakképzésben*. BME–Typotex, Budapest, 2006
4. Prezenszki József (szerk.): *Logisztika I.* BME Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest, 1998 (Bevezető fejezetek)
5. Turányi István: *Közeledési rendszertechnika*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1982
6. Internetes források (2011. január 2.):
7. http://www.erg.bme.hu/oktatas/tleir/pszicho/tanulas_nyomt.pdf

A fejezet céljai:

- A tanulási tevékenységhez kötődő lélektani folyamatok áttekintése.
- A tanulás különböző formáinak pszichológiai szempontú elemzése.
- A tanulási folyamat szerkezetének és részeinek megismerése.
- A tanulás különböző módszereinek elméleti áttekintése.

A fejezet segítségével elsajátítható kompetenciák:

- A tanulás közben lezajló pszichológiai folyamatok ismerete és azok törvényszerűségeinek tudatos alkalmazása.
- A tanulási szakaszok sajátosságainak figyelembevétele tanulás közben.
- A tanulás elméleti és empirikus törvényszerűségeinek alkalmazása a tanulás során.
- Az egyéni sajátosságok megismerése a tanulás szempontjából.

A tanulás törvényszerűségeit számos tudomány teszi vizsgálódásai tárgyává. Ezek közül a legfontosabb természetesen maga a pedagógia, illetve az annak számos alapvető elméleti megalapozását nyújtó pszichológia.

2.1. A tanulás pszichológiai alapjai

A pszichológia elsősorban az emberi megismerő tevékenységhez kötődő kérdésekben nyújt segítséget a tanulással kapcsolatos vizsgálódások során. Önálló fejlődésének első évtizedeiben (bő száz éve) először az emberi érzékelés területe került az érdeklődésének középpontjába. Ekkor alakult ki számos, a mai értelemben véve is tudományos egzakt mérési eljárás, az adatok feldolgozására, kiértékelésére pedig olyan matematikai apparátust dolgoztak ki, amely napjainkra más diszciplínák problémáinak megoldására is széles körben használatos. Ennek eredménye volt például a korreláció- és a regressziószámítás, illetve az eloszlásfüggvények bizonyos típusainak vizsgálata.

A pszichológia természetesen nem elégedett meg az érzékelés vizsgálatával, és foglalkozik a **megismerés** magasabb rendű **funkcióival** és a **tanulás** folyamatával is. Száz évvel ezelőtt Pavlov kísérletei fényt derítettek a reflex mibenlétére és fajtáira, megalapozva ezzel a tanulás újabb feltételének vizsgálatát.

A munkairányítás ekkoriban a Taylor által megalapozott tudományos alapú szervezésével párhuzamosan vetődött fel a dolgozók érdekeltségének problémája. A menedzsment különböző iskolái egymástól eltérő fontosságot tulajdonítottak ennek a kérdésnek, sokan tagadták létét, sokan viszont a legfontosabb tényezőnek tartották a **motiváció** kérdését. Ennek kapcsán alakult ki a viselkedéstudomány behaviorista szemlélete, melynek egyik eredménye a Maslow-féle motivációs piramis.

A pszichológia hamar ráébredt arra, hogy az egyes vizsgálati szempontok alapján meghatározott általános törvényszerűségektől előfordulhatnak eltérések az egyének különböző **személyisége**, illetve annak egyes jellemzői között. Így alakult ki a tipizálás alapján végzett

kategorizálások szerinti személyiséglélektan, amely lehetővé teszi például az egyes tanulói típusok közötti eltérések feltárását is.

Az ember nemcsak biológiai, hanem egyúttal társas lény is. Élete során folyamatosan érintkezik többi embertársával, és ennek során viselkedését, kapcsolatait a társadalomban kialakult szokások, normák határozzák meg. Ezeket a **szociális szerepeket** lényegében éppúgy meg kell tanulnia, mint a társadalmi értékek átadására szolgáló nevelés tartalmi elemeit, így például az esztétika, az etika, vagy az egészséges életmód kérdéseit.

A pszichológia és a pedagógia sokszínű kapcsolatrendszeréből a továbbiakban tehát a tanulás szempontjából kulcsfontosságú elemek néhány vonatkozását tekintjük át, a teljesség igénye nélkül. Ezek a következők:

- a megismerés folyamata;
- a motiváció kérdése;
- a személyiség tanulási vonatkozásai;
- a szociális szerepek tanulása.

2.1. A tanulás pszichológiai alapjai

A pszichológia elsősorban az emberi megismerő tevékenységhez kötődő kérdésekben nyújt segítséget a tanulással kapcsolatos vizsgálódások során. Önálló fejlődésének első évtizedeiben (bő száz éve) először az emberi érzékelés területe került az érdeklődésének középpontjába. Ekkor alakult ki számos, a mai értelemben véve is tudományos egzakt mérési eljárás, az adatok feldolgozására, kiértékelésére pedig olyan matematikai apparátust dolgoztak ki, amely napjainkra más diszciplínák problémáinak megoldására is széles körben használatos. Ennek eredménye volt például a korreláció- és a regressziószámítás, illetve az eloszlásfüggvények bizonyos típusainak vizsgálata.

A pszichológia természetesen nem elégedett meg az érzékelés vizsgálatával, és foglalkozik a **megismerés** magasabb rendű **funkcióival** és a **tanulás** folyamatával is. Száz évvel ezelőtt Pavlov kísérletei fényt derítettek a reflex mibenlétére és fajtáira, megalapozva ezzel a tanulás újabb feltételének vizsgálatát.

A munkairányítás ekkoriban a Taylor által megalapozott tudományos alapú szervezésével párhuzamosan vetődött fel a dolgozók érdekeltségének problémája. A menedzsment különböző iskolái egymástól eltérő fontosságot tulajdonítottak ennek a kérdésnek, sokan tagadták létét, sokan viszont a legfontosabb tényezőnek tartották a **motiváció** kérdését. Ennek kapcsán alakult ki a viselkedéstudomány behaviorista szemlélete, melynek egyik eredménye a Maslow-féle motivációs piramis.

A pszichológia hamar ráébredt arra, hogy az egyes vizsgálati szempontok alapján meghatározott általános törvényszerűségektől előfordulhatnak eltérések az egyének különböző **személyisége**, illetve annak egyes jellemzői között. Így alakult ki a tipizálás alapján végzett

kategorizálásokról szerinti személyiséglélektan, amely lehetővé teszi például az egyes tanulói típusok közötti eltérések feltárását is.

Az ember nemcsak biológiai, hanem egyúttal társas lény is. Élete során folyamatosan érintkezik többi embertársával, és ennek során viselkedését, kapcsolatait a társadalomban kialakult szokások, normák határozzák meg. Ezeket a **szociális szerepeket** lényegében éppúgy meg kell tanulnia, mint a társadalmi értékek átadására szolgáló nevelés tartalmi elemeit, így például az esztétika, az etika, vagy az egészséges életmód kérdéseit.

A pszichológia és a pedagógia sokszínű kapcsolatrendszeréből a továbbiakban tehát a tanulás szempontjából kulcsfontosságú elemek néhány vonatkozását tekintjük át, a teljesség igénye nélkül. Ezek a következők:

- a megismerés folyamata;
- a motiváció kérdése;
- a személyiség tanulási vonatkozásai;
- a szociális szerepek tanulása.

2.1.1. Az emberi megismerés funkciói

Az egyén környezetével kialakított kapcsolatait a megismerő funkciók határozzák meg. Ezek lényegében a törzsfajlódás egyes lépései során alakultak ki, a minden élőlényre jellemző legegyszerűbbektől a csak az emberhez kötődő legösszetettebb tevékenységekig. Funkcionálisan a következő öt fajtája van a megismerésnek:

- érzékelés;
- észlelés;
- emlékezés;
- képzelet;
- gondolkodás.

Az *érzékelés* a környezetből érkező ingerek felfogására szolgál. Az ember számára a legfontosabb ilyen inger a látáshoz kötődik. Információink több, mint 80%-át ezen az úton nyerjük. A következő információs csatornákat a hallás jelenti, melynek környezetünkről alkotott tudásunk több, mint 10%-át köszönhetjük. Ezt követi a szaglás, majd a tapintás (vagyis az ennél tágabb értelmű bőrérzékelés) és az ízlelés. Ezek mindegyike 5%-nál kevesebb információt nyújt számunkra.

Az öt közismert külső érzékelést kiegészítik a szervezet belső állapotáról a tudat számára képet adó egyensúlyérzékelés, a szervek állapotának érzékelése és a mozgás érzékelése.

Az egyensúlyt érzékelő szervünk a fülben található, segítségével vagyunk képesek mozogni, illetve összetettebb mozgásokat végezni. A szervek állapotának érzékelésére nincs külön szervünk, az ezekre vonatkozó információk idegpályákon jutnak az agyba, ahol a fájdalomérzet, illetve a szerv állapotához köthető biofizikai reakciók (láz, vérnyomás-emelkedés, vércukorszint-

változás stb.) irányítása történik. A szintén önálló érzékszerv nélküli kinesztetikus érzékelés útján vagyunk képesek testhelyzetünk, végtagjaink állapotának tudatosítására akkor is, ha nem látjuk azokat. Anélkül tehát, hogy ránéznénk adott végtagunkra, folyamatosan tudatában vagyunk, hogy kezünk ökölbe szorul, lábunk terpeszállásban van. Ennek az érzékelésnek köszönhetjük, hogy olyan tevékenységeket tudunk végezni, mint a behunyt szemmel történő járás, vagy egy nehezen hozzáférhető csavar meghúzása anélkül, hogy látnánk magát a csavart.

Az érzékszervek helyes működése fontos feltétele a normális életvitelnek, így a tanulásnak is. Ez azonban még egészséges emberek között is eltérő értékhatárok között valósul meg. Mint szinte minden pszichológiai paraméter, úgy érzékszerveink jellemzői is (legtöbbször) normális eloszlás szerinti. Az átlagostól a kedvező irányban történő eltérések az alapjai bizonyos irányú tehetségeknek, míg a jelentős nagyságú, kedvezőtlen irányú eltérések okoznak hátrányos helyzetet. Ezek (bár a fogyatékosságokat bizonyos esetekben látványosan pótolják más, ma már sokszor mesterséges érzékszervek - például a vakok hallása rendkívül kifinomulttá válhat, a nagyothallók életét pedig a hallókészülék könnyíti meg) általában csökkentik a tanulás hatékonyságát.

Az ingerek érzékelési jellemzőinek leírására szolgál az érzékelési küszöb fogalma. Ezen belül az abszolút küszöb jelenti azt a legkisebb erősségű ingert, amit még meg tudunk különböztetni az inger hiányától (például azt, hogy hallásvizsgálat során mekkora „decibelt” érzékelünk még/már egy adott frekvencián). A különbségi küszöb azt adja meg, hogy mi az a legkisebb különbség, amely két inger megkülönböztetését lehetővé teszi (például mi az a legkisebb távolság, amelynél a bőrt megszúrva még/már két szúrást érzünk).

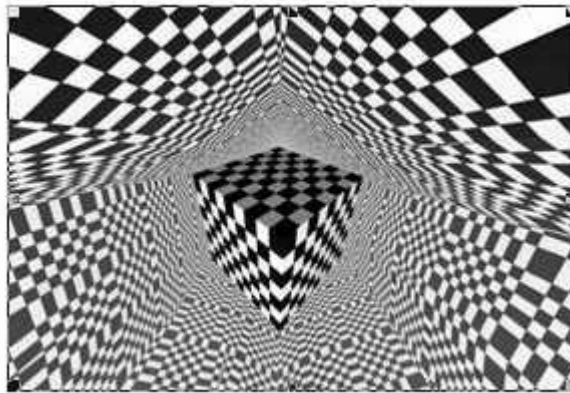
Észlelésen értjük az egyéni megismerés és a valóság kapcsolatát. Ennek során az érzékelt ingerekhez jelentést kapcsolunk, azok tudatossá válnak, és élménnyé alakulnak. Amíg az érzékelés az adott egyénre jellemző, nem változtatható tulajdonság, addig az észlelés tudatosan fejleszthető.

Más megfogalmazásban az észlelés során az egyénnek a környezetéről kialakult képe, elvárásai találkoznak a környezeti információkkal. Ezeket az elvárásokat az ingerek vagy megerősítik, vagy módosítják.

Az észlelés során a környezet különböző ingereit el kell különíteni egymástól (a tárgyakat el kell különíteni környezetüktől és egymástól), és fel kell ismerni, hogy milyen információkat közvetítenek (azonosítanunk kell a tárgyakat). Az észlelés kóros elváltozásai okoznak bizonyos ideg- és elmebetegségeket (például a skizofréniát), de egészséges egyéneknél is találkozunk időnként elváltozásokkal az észlelés során optikai és más érzécsalódások formájában.

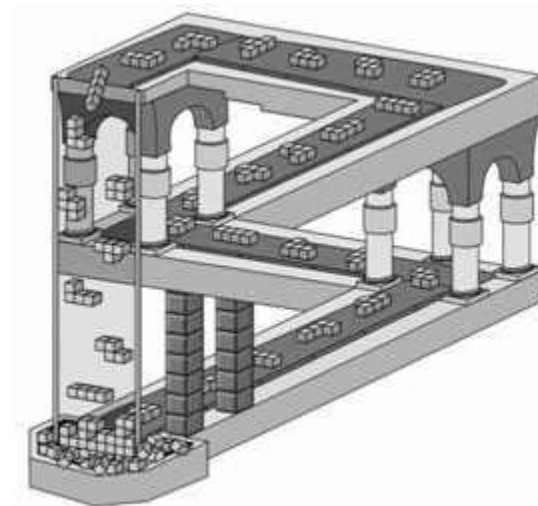
A legegyszerűbb esetekben az ilyen észlelési tévedéseket a valóságra irányuló tudás hiánya okozza. Az ember évezredekken keresztül³ úgy látta például, hogy a Nap a Föld körül kering.

Az emberek szórakoztatásának, tanulásának egyik régóta ismert eszköze az észlelési csalódások tudatos létrehozása (3. ábrásor⁴). Ezek legtöbbször optikai csalódások, hiszen a látás segítségével szerezzük legtöbb információnkat. Napjainkban a számítógépes ábrázolás lehetőségével ezek köre kitágult, a korábban elsősorban alak- és aránytévesztésekre épülő feladványok színes és dinamikus elemekkel egészültek ki.



3.a ábra

Mélység illúzió



3.b ábra

³ Az emberek ma is így érzélik. Az iskoláskorúnál kisebb gyerekek többsége így is gondolja, a felnőttek pedig nem „látják”, hanem „tudják” a valóságot.

⁴ Forrás: www.optical-illusions.ru

Lehetetlen térbeli helyzet síkbeli ábrázolása



3.c ábra

Térbeli illúzió



3.d ábra

Előtér-háttér illúzió



3.e ábra

Párhuzamos illúzió

Néhány évtizeddel ezelőtt nagyon népszerűek voltak a mozgásra épülő észlelési csalódások (4. ábra). Ennek valószínű oka a könnyű kivitelezhetőség és a közvetlen fizikai érzet volt.

AKI Á-T ÍR, ÍRJON DÉ-T IS

Ülj le egy székre. Tegyd magad elé az asztalra papírt és ceruzát, majd amíg a jobb lábaddal lassan köröket csinálsz a levegőben, az óramutató járásával egyező irányban – a rajzon látható irányban és nagyságban – közben írd le lassan egy szép nagy (írott) D betűt.



Nem fog sikerülni. Vagy a D betűt nem tudod leírni, vagy a lábaddal elhibázzod a körözést. Ugyanis a D hurkának írásakor egyszerűen ellenkező irányba kezd forogni a lábad.

REPÜLÉS

A falhoz állok, oldalt, mereven, kinyújtott karral. A fal felőli kezem hátát a falnak támasztom. Testsúlyommal kezem hátát a falnak nyomom. Ennek a karomnak valamennyi izma megfeszül. Ötvenig számolok magamban lassan.



Ekkor elveszem kezem a faltól, és a testem mellé engedem ernyedten.

És furcsa: karom lassan felemelkedik körülbelül vállmagasságig.

4. ábra

Dinamikus észlelési csalódások⁵

Az észlelésben fontos szerepet játszik a *figyelem*, amelynek megléte a tanulásnak is előfeltétele. E fogalom azt jelenti, hogy a tudatot általában szándékosan ráirányítjuk egy meghatározott tárgyra, jelenségre, illetve az érzékszerveket „ráhangoljuk” egy új inger felvételére. Az evolúció során kiemelkedő szerepet játszott az önkéntelen figyelem, amely lehetővé tette az egyed túlélését a számára veszélyes környezetben. A szándékos figyelem magasabb rendű forma, mert akaratlagos tevékenységet jelent. A szándékos figyelem számos érdekes sajátossággal rendelkezik, melyek közül az egyik legfontosabb a Miller-féle „bűvös” 7-es szám. Azt jelenti, hogy figyelmünk átlagos terjedelme 7 elemre tud kiterjedni. Az ezt

⁵ Forrás: Grätzer József: SICC-Szórakoztató időtöltések, cseles csalafintaságok. Móra Könyvkiadó, Budapest, 1977.

meghaladó számú tanulócsoport tagjait már nem lehet egyenként megkülönböztetni (az már „csoport”), ennél hosszabb számsort már csak tagolva tudunk megjegyezni („3 egész 14-15-92-65”) és ennyi szót tudunk memorizálás nélkül egyszerre megjegyezni. Természetesen a Miller-féle szám a populációs átlagot jelenti, a lakosság többségére (95%-ára) ez az érték 5 és 9 közötti.⁶ A figyelem tartóssága azt mutatja, hogy mennyi ideig képes valaki egy adott dologra koncentrálni. Ez a képesség bizonyos mértékig fejleszthető, és az érés során fejlődik is. A középiskolás korosztálynál átlagosan 15 percnyire becsülhető. Más okok mellett ez is indokolja többek között a tanítási órák hosszát (amely így átlagosan három ciklusból áll). Ezért figyelhető meg, hogy a tanárok többsége tanóránként 2-3 alkalommal „lazít” az óra menetén. Tapasztaltabb és érettebb korú tanulók (egyetemisták) esetén az időtartam akár jelentősen megnyújtható, de azért nekik is érdemes figyelembe venniük ezt a tényt. A figyelem következő tulajdonsága annak átvitele. Azt jellemzi, mennyire képes az egyén a figyelmét átirányítani környezetének egyes elemei között. Hiánya szintén evolúciós hátrányt jelentett, hiszen segítségével volt képes a vadászó egyén figyelmét a prédájáról az esetlegesen rá leselkedő veszélyek elhárítására fordítani. A figyelem megosztása azt jelenti, hogy az egyén egyszerre hány dologra képes figyelni. Közismert, hogy ebben a nők „jobbak” a férfiaknál. Ennek szintén evolúciós magyarázata van, ugyanis a nő hagyományosan sok dologgal foglalkozott egyidejűleg: a gyerekekre felügyelt, közben ételt készített, tisztán tartotta környezetét és ezzel együtt folyamatosan figyelte, hogy nem támad-e ellenséges horda a törzs lakóhelyére. A férfiak eközben „csak” egy dolgot végeztek: vadásztak vagy harcoltak. Ennek öröksége az, hogy az ideális titkár ma is nő⁷: telefonál, közben levelet ír és szervezi a főnöke délutáni tárgyalását.

Az *emlékezés* során a múltban érzékelt ingerek újra felidéződnek tudatunkban anélkül, hogy azok a valóságban is megjelennének. Az emlékezés közben az egyén kódolja az információt (bevési a memóriájába), tárolja azt (megőrzi a memóriájában), és előhívja (visszanyeri a memóriából). Ennek is van tudatos eleme (például maga a tanulás), de van önkéntelen formája is.⁸

Az emlékezés a felhasznált „memóriarekeszek” különböző szintjein történik. A beérkező információ először a rövid távú memóriába kerül. Amennyiben a tudat fontosnak ítéli meg (illetve az egyén tudatosan „bevési”), akkor átkerül a hosszú távú memóriába. Freud emellett megkülönbözteti még a tudatalatti szintjét. (Ez olyan „memóriarekeszt” jelent, amelyről az egyén nem tud, de korábbi élete során egyes felhalmozott információk ide kerültek. Tudatosan felidézni ezért nem is lehet a tartalmát, azonban az egyén mindennapi cselekvéseit, személyiségét ez is

⁶ Érdekes, hogy a széles körben elterjedt ötfokozatú iskolai osztályzás is ezért alakult ki. Amikor erről döntöttek, akkor azt a követelményt tartották szem előtt, hogy az osztályzatok (illetve az általuk leírt tudáskülönbségek) a lakosság nagy többsége számára értelmezhetőek legyenek.

⁷ Ennek ellenére az 1990-es évek elején a Ki mit tud? vetélkedő egyik nyertese egy fiatalember volt: mialatt rajzolt, egy másik táblán elvégzett egy többjegyű tagokból álló szorzást, közben verset mondott és a műsorvezető kérdéseire válaszolt. Ez is jelzi, hogy e téren is jelentős egyéni különbségek tapasztalhatóak.

⁸ Például amikor reggel elhatározom, hogy bélyeget veszek. Egész nap dolgozom, el is feledkezem a dologról. Hazafelé menet azonban meglátom a postahivatal épületét, és eszembe jut, hogy bélyeget akartam venni.

meghatározza. Különleges helyzetekben, illetve különleges módszerekkel feltárható e rekesz tartalma is.) Jung és követői bevezették még a kollektív tudatalatti fogalmát is. Ez azt jelentené, hogy az egyén által megtanult, felfedezett új ismeret bekerül ebbe a minden egyén által hozzáférhető rekeszbe (is), ezáltal mások már könnyebben el tudják sajátítani. Bár kicsit misztikus területre vezet bennünket, bizonyos jelenségek⁹ magyarázhatóak ezzel a modellel is.

A rövid távú memória néhány percnyi terjedelmű. Kódolási folyamata lehet akusztikus (az információ kimondása és ismételtetése) és vizuális (képi információ esetén, illetve az információ „fényképezése” esetén). Mindkettőnek feltétele a figyelem ráirányítása a kódolni kívánt tárgyra. Tárolására jellemző a korlátozott terjedelem (Miller-féle szám) és a rendszerezés hatása.¹⁰ Az előhívásra az elemszámtól függő lassúság és a szekvencialitás a jellemző.

A hosszú távú memória a pár percet maghaladó időtartamtól tetszőleges (élethosszig tartó) terjedelmű lehet. Működése általában élményhez kötődő, nem tudatos jelenség (gyerekkorunk élményeit nem kell „megtanulnunk”), sokszor azonban bevésési módszereket igényel. Legtöbbször a jelentés alapján („értelemszerűen”) tanulunk, sokszor kell azonban pontos felidézést lehetővé tennünk, azaz „magolnunk” (verset, fizikai állandók értékét stb.). A hosszú távú memóriában az információ tárolása egészséges embernél legtöbbször majdnem tökéletes. A felejtést általában nem a tárolás, hanem a felidézés hibái okozzák. Ezek legtöbbször olyan gátlást jelentenek, amely korlátozza az emlék előhívását. Mindkét esetben javítja a helyzetet az, ha az új információkat a nekik megfelelő, hozzájuk hasonló régiékhez kötjük (ugyanabba a „rekeszbe” helyezzük). Ez mind az új anyag bevésését, mind a régi felidézését megkönnyíti. Az emlékeztést előnyösen befolyásolja ezen kívül az információk érzelmi töltése is (a kedvenc tanárom tárgyai „könnyebbek”, mint azé, akit nem szeretek).

A felejtést okozó gátlások több fajtáját ismerjük. Az affektív gátlás akkor következik be, amikor az agyműködés felfokozott, maga az agy erős izgalmi állapotban van. Ez a helyzet mind a közvetlenül megelőző, mind a közvetlenül követő tanulási tevékenységre hatással van (tehát izgalmas focimeccs előtt és után sem lehet hatékonyan tanulni). A tanulás szempontjából ennél is fontosabb a visszaható gátlás. Ha két (különböző vagy hasonló) tananyagot közvetlenül egymás után tanulunk meg, akkor az elsőből kevesebbre emlékszünk, mint a másodikból. Ennek az az oka, hogy az első tanulási szakasz még zajló posztmentális folyamatait megzavarja a második tanulási szakasz, ezért a bevésés kevésbé lesz hatékony. Ehhez hasonló, ám gyengébb hatású az előreható gátlás, amely során a korábban tanultak zavarják meg a később tanultakhoz kötődő agyi folyamatokat. A tapasztalatok szerint két tananyag egymástól független, eltérő napokon történő tanulása mindkettő szempontjából hatékonyabb, mint az egymást követő, azonos napon

⁹ Miért van az, hogy a relativitáselméletet kidolgozása után közvetlenül csak két ember értette - amikor ezt Eddingtonnak, a cambridge-i csillagvizsgáló igazgatójának megemlítették, akkor ő szerényen megkérdezte: ki a másik? -, ma pedig elsőéves fizikushallgatók ezrei vizsgáznak belőle minden évben a világ különböző egyetemein?

¹⁰ Egy közismerten peches (feltételezett) kolléga telefonmelléke 26-52. Ennek megjegyzése: a 13 - szerencsétlen szám - kétszerese, majd négyszerese.

való tanulás. A visszaható és az előreható gátlások eredője a felfedezőjéről, a magyar pszichológusról (a XX. század első felében élő Ranschburg Pálról) elnevezett Ranschburg-féle gátlás, amely azt a tételt fogalmazza meg, hogy két tananyag annál inkább zavarja egymást, minél több közöttük a hasonlóság. Ennek az az oka, hogy a hasonló elemek hasonló agyi folyamatokat indítanak el, így jobban zavarják egymást, mint a távolabbiak. Emiatt célszerű közvetlenül egymás után minél eltérőbb témákat tanulni. Az ekfóriás gátlás akkor fejti ki a hatását, amikor például a vizsga előtt még gyorsan meg kell tanulnunk egy ismeretlen fejezetet, képletet. Ilyenkor legtöbbször arra sem fogunk emlékezni, amit korábban jól bevéstünk. A frissen tanultak ugyanis gátolják a régebbi ismeretek felidézését. Mindezen gátlások együttes hatásaként jelentkezik az a tapasztalat, hogy a tananyagok (vizsgatételsorok) elejét és végét tudjuk megjegyezni a legjobban. Ráadásul minél nagyobb a megtanulandó egység, annál kevésbé lehet jól megtanulni az eleje és a vége közötti közbenső elemeket. Célszerűnek látszik tehát a megtanulandó tananyag minél kisebb részekre bontása (és emellett e részek között minél több kapcsolódás kialakítása) a hatékonyabb tanulás érdekében.

A felejtés tehát bizonyos határok között természetes folyamat. Ebbinghaus mérései¹¹ szerint egymástól független, értelem nélküli, „haszontalan” „információk” (értelmetlen szótágok, betűcsoportok, ismeretlen nyelvű rövid szavak, a II egymás után következő számjegyei stb.) megtanulása után egy órával már csak 42%-ra, 9 óra múlva 36%-ra, 2 nap elteltével 28%-ra, egy hónap múlva pedig 21%-ra emlékszünk. Hasonló jellegű felejtési görbéket fedeztek fel más megtanult anyagok esetén is, de más „hatékonysággal”. Próza szó szerinti „bemagolása” esetén 31 nap után például 35%-os, versnél 50%-os, elveknél, törvényeknél pedig 95%-os volt a megtanulás „hatásfoka”. Ezért van az, hogy a nyelvtanulásban közkedvelt módszer a szótanulásra a versek és dalok szövegének megtanulása. És ezért is szeretik jobban a tanárok a Pitagorasz-tétel szöveges megfogalmazásának értelem szerinti megtanulását a közismert képlet bemagolásánál

A *képzelet* segítségével olyan ingerek idézhetőek fel, amelyek nem léteznek, illetve amelyek a jövőben fognak bekövetkezni. Segítségével beszélhetünk az egyszarvúról (Umberto Eco kedvenc példája a nem létező dolgok elképzeléséről), vagy készülhetünk fel egy záróvizsgára. A tanulásban ennek a megismerési formának a többinél korlátozottabb szerepe van, bár például a motivációt elősegítheti.

A *gondolkodás* a tapasztalt ingerek alapján a közöttük levő kapcsolatokat, összefüggéseket feltárását jelenti. Feltétele a lényegkiemelés, a logikai csoportosítás és a kapcsolatok feltárásának képessége. Ennek során fogalomalkotás (definíció), osztályokba sorolás és logikai műveletek végzése folyik. A gondolkodás lehet asszociatív (gondolati elemek egymáshoz kapcsolása), megértés (a dolgok lényegének és kapcsolatainak a feltárása), és problémamegoldás (a cél

¹¹ Ebbinghaus 20 évet fordított arra, hogy értelmetlen betű- és számsorokat tanuljon meg. Majd saját magán megfigyelte a tanultak felejtését, végül eredményeit általánosítva határozta meg a felejtési görbék jellegét.

elérési lehetőségének meghatározása). Gondolkodás közben erősen redukált „belső beszéd”, „belső látás” és „mentális mozgás” történik.

A fogalmak kialakulása a pszichológiának és a nyelvészetnek (illetve még további területeknek) a közös problémája. Magyarázataikra napjainkban számos kognitív, szemiotikai megközelítés létezik. A legáltalánosabb és legegyszerűbb modell szerint a fogalmak az egyedi objektumok tulajdonságainak valamilyen minősítésével, általánosításával, csoportosításával alakulnak ki. Ez a fagráfszerű fogalmi elrendezés részben általános, részben egyéni kialakítású. Az „élőlény” kategória tovább szűkíthető „állat” csoportra, majd „rovar”, „bogár” és „katicabogár” alosztályokra. A hierarchia felsőbb szintjei tartalmazzák az alsóbb szinteket, az egyén azonban tájékozottságától, érdeklődésétől és tapasztalataitól függően bizonyos szinteken nem lép túl (van, akinek minden bogár egyaránt „bogár”, és van, aki a „katicabogár” csoportot is képes tovább bontani). Ez a fajta közös hierarchia és azon belül az egyéni lebontás teszi lehetővé az egyének egyértelmű kommunikációját.¹²

A klasszikus pszichológiai példák és gondolat kísérletek hasonló tapasztalatokra vezetnek. A háromszög vagy az asztal fogalmának kialakulását azzal magyarázzák, hogy az életünk során látott háromszögek, asztalok fontos (illetve érzékelésünk, észlelésünk, gondolkodásunk, kultúránk alapján fontosnak tartott) tulajdonságait összegyűjtjük és általánosítjuk. A háromszögnek fontos tulajdonága az, hogy három egyenes oldala és három csúcsa van, az asztalnak pedig az, hogy sík a felülete és három vagy négy lába van. Egyik esetben sem fontos azonban például a méret, a szín, a megvilágítás, a technikai kialakítás módja. Ez teszi lehetővé azt, hogy a legkülönbözőbb (szabályos, tompaszögű, konkáv stb.) háromszögeket mind háromszöggént, a legkülönbözőbb (reneszánsz, étkező, író- stb.) asztalokat pedig mind egyaránt asztalként értelmezzük, és ez az alapja a fenti hierarchikus fogalomszerkezetnek is.

A fogalmak kialakulása néhányszor (főként az alapvető fizikai szükségletek, például az étel fogalma esetén) automatikus, általában viszont tanulnunk kell. Ezt szemléletesen bizonyították Kolcova kísérletei.

Ezek során az egyik óvodai csoportban a gyerekek elé mindig ugyanazt a könyvet tették azzal a felszólítással, hogy „Add ide a könyvet!”. A másik csoporttal ugyanezt tették, de mindig más könyvre utalva. A több hétig tartó kísérlet végén egy asztalra több könyvet és más tárgyat gyűjtöttek össze, köztük azt a könyvet is, amelyik az első csoport egyetlen könyve volt. Amikor a gyerekek azt a felszólítást kapták, hogy gyűjtsenek össze minden könyvet az asztalról, akkor az első csoport tagjai csak az általuk ismert könyvet hozták ki, míg a második csoportba tartozó gyerekek minden könyvet kiválasztottak. Az első esetben tehát nem alakult ki a könyv általánosított fogalma, míg a másodikban megtanulták a gyerekek.

¹² Bizonyos indián nyelvekben még az igeidőket sem különböztetik meg (csak „jelen” létezik), az eszkimóknál ellenben az egy tucatot is meghaladja a havazás különböző módozatainak leírására szolgáló szavak száma. Mégis képesek a különböző kultúrájú népcsoportok is egymással érintkezni.

A gondolkodás fontos eleme azon műveletek halmaza, amelyek lehetővé teszik a gondolkodás folyamatát. Ezek közül ki kell emelni a dedukciót (az általánosból az egyedire következtetést) és az indukciót (az egyediből az általános megfogalmazását).

A problémamegoldás feltétele a gondolkodási képesség. Problémán értjük az olyan helyzetet, feladatot, melynek megoldása az egyén előtt ismeretlen. A problémában kitűzött célt a megoldás kezdeti fázisaiban több útvonalon keresztül is el lehet érni (legalábbis az egyén számára így tűnik). A megoldás során tehát általában több lépésben, szakaszban jutunk el a befejezésig, melynek egyes fázisaiban döntésekre van szükség. E döntések meghozatala érdekében:

- fel kell ismerni az adott (rész)problémát,
- információkat kell gyűjteni a problémáról és környezetéről,
- ismerni kell a problémának és környezetének „normális” adatait,
- össze kell hasonlítani a tényleges és a „normális” adatokat,
- megoldási lehetőségeket kell keresni,
- ezek közül választani kell, végül
- meg kell azt valósítani.

A gondolkodás folyamatát elemezve dolgozták ki az operációkutatás egyik nagy ágát képező heurisztikus algoritmusok elméletét. Ezek arra irányulnak, hogy a probléma megoldásának sok esetben nehezen megfogalmazható egzakt matematikai algoritmusait a logikus emberi gondolkodás „modellezésével” helyettesítsék. Az egyik ilyen problémakört jelentő körutazási (travelling salesman - utazó ügynök) feladatban például a minden érintési pontot (állomást) pontosan egyszer tartalmazó, zárt körutak közül a legrövidebbet kell kiválasztani. Stratégia nélkül, illetve vaktában keresve n állomás esetén $n!$ változatot kellene megvizsgálni, ami már kisebb (néhány tucatnyi állomásból álló) rendszer esetén is elképzelhetetlenül hosszú ideig tartó számítást igényelne. Ehelyett az algoritmus minden lépésében kiszűrjük a számításba nem vehető leghosszabb relációkat (ahogyan azt lényegében az ilyen típusú kereséseknél gondolatban is megtesszük), így lényegében az állomások számával megegyező lépésben eredményt kapunk. Még ennél is érdekesebb az ilyen feladatok megoldására kidolgozott *Branch and Bound* (korlátozó és szétválasztó) módszerek szemlélete. Ezek az összes megoldást összefüggő, nagyméretű fagráfban foglalják össze. A számítás egyes fázisaiban olyan kritériumokat vizsgálnak meg, amelyek egyértelműen eldöntik, hogy az adott csomópontból kiinduló elágazások közül melyek tartalmazhatják (illetve melyek nem tartalmazhatják) az optimális megoldást. Az összes lehetséges eredmény vizsgálata nélkül így néhány lépésben kiszűrhető az optimális (vagy legalábbis a gyakorlatban annak tekinthető) változat.

Mindkét fent említett problémamegközelítési módban felfedezhetőek az emberi gondolkodás racionalizálásra törekvő elemei.

A döntések során az egyén az értékrendje, az attitűdjei, az észlelési folyamatai, az életkora és a kockázatvállalása alapján választ az egyes lehetőségek közül.

Az emberi megismerés funkcióit vizsgálva Iván Petrovics Pavlov híres reflexkísérletei és a tanulás folyamatának leírására irányuló további megfigyelések a *tanulás néhány fontos jellemzőjét* is megvilágították.

A tanulás legegyszerűbb módja a véletlen tapasztalatszerzésre épülő, úgynevezett *próba-szerencse tanulás*, mely alapvetően a korai életkorra jellemző. Az az eset, amikor a kisgyerek véletlenül hozzáér a forró kályhához. Ezt követően már mindig kerülni fogja ezt a helyzetet. Különösen érdekes ez olyankor, ha előtte sokszor elmagyarázták, sőt megtiltották neki, hogy a kályhához nyúljon. Bár „tudja”, hogy nem szabad, mégis kipróbálja, vagyis a „saját kárán” tanulja meg ezt a szabályt.

A szentpétervári kísérletek a tanulás reflexre épülő típusának meghatározását alapozták meg, amely már túlnő a próba-szerencse tanuláson, hiszen annak korábbi „kollektív” tapasztalatait az evolúció során kialakult „belső kódolás” segítségével tárolja és alkalmazza. A *klasszikus kondicionálás* alapja a feltétlen reflex. Ezzel mindenki találkozik, akinek például ráfújnak a szemére. A „pillacsapásos reflex” eredményeként ilyenkor akarunk ellenére is becsukódik a szemhéjunk, védve a szemet az ellene irányuló „támadástól”.

Pavlov a kutyái szájába húslevest fecskendezett, és onnan egy vékony gumicsövön keresztül kivezetve mérte a keletkező nyálmenyiséget. Ezt követően ugyanezt a kísérletet kiegészítette azzal, hogy a húsleves adagolása előtt megszólaltatott egy csengőt is. 30-40 ilyen eset után érdekes dolog alakult ki: a kutyák nyálképződése csupán a csengő megszólalására, étel nélkül is beindult. Ez a tudományos fiziológiai kísérlet igazolja azt a mindennapi tapasztalatunkat, hogy nekünk is összefut a nyál a szánkban már akkor is, ha csak magunk elé képzeljük kedvenc ételünket. Ilyesmi fordul elő akkor is, amikor hazaérkezve kinyitjuk az ajtót, felkapcsoljuk a villanyt, és azonnal elmegyünk a WC-re. Sokszor előfordul ugyanis, hogy eleve ilyen ingerrel érünk haza egy hosszabb utazást követően, de ilyenkor is mindig ugyanazzal a tevékenységsort követően jutunk el a mellékhelyiségbe. Néhány ismétlődés után az ajtónyitás és a fény egymás utáni hatására közvetlen inger nélkül is erre kondicionálódunk.

Amit a mindennapi életben rossz vagy jó szokásnak nevezünk, az legtöbbször ilyen kondicionált reakció, illetve több ilyen reakció láncolata.

E bonyolult reakcióláncolatok hatása rendkívül jelentős az életünkben. Ezt bizonyítja Olnyanskaja szintén klasszikussá vált kísérlete is. Azt tapasztalta, hogy olyan munkásoknak, akik csak nézték, ahogy mások dolgoznak, éppen úgy megnőtt az oxigénfogyasztásuk, mintha maguk is a dolgozók között lettek volna. Ez azt jelenti, hogy szervezetük a megszokott munkakörnyezet és a dolgozó emberek láttára, valamint a szokásos zajok hatására nyomban „beállt a munkavégzésre”.

Vannak olyan tanulási folyamatok, amelyeket ez a rendkívüli fontosságú kondicionálás sem képes megmagyarázni. Ezekre Skinner, a Harvard Egyetem tanára mutatott rá közismert „Skinner-dobozos” kísérleteivel. A dobozba olyan patkányt rakott, amely előtte órákon keresztül

nem kapott enni. Az éhes állat izgatottan szaladgált börtönében, közben pedig véletlenül időnként megnyomott egy billentyűt. Ilyenkor mindig kapott egy kis adag ételt. Néhány alkalom után a patkány már tudatosan nyomta meg a gombot, később pedig akkor, amikor éhes lett, szintén így tett. Megtanulta tehát, hogy ha enni akar, akkor mit kell tennie. Ezt a tanulási módot *sikerorientált tanulásnak* nevezik. Ugyanígy tanulja meg azt a bonyolultabb tevékenységsort is, amelyben csak akkor kap enni, ha például a billentyűt egy lámpa felgyújtása, vagy csak annak kétszeri lenyomása után nyomja meg. Az ehhez hasonló labirintuskísérletekben szintén megtaníthatóak a fehéregerek arra, hogy ételt csak egy bizonyos útvonal kiválasztása után kapnak.

Ez a tanulási mód nemcsak jutalmazás esetén alkalmazható, hanem olyankor is, ha a kísérleti állatnak segítségével elkerülhet valamilyen kellemetlen hatást. Az a patkány, amelyik a fény felvillanása után gyenge áramütést kap, hamar megtanulja, hogy a billentyű megnyomásával elmarad a kellemetlen érzés. Megtanulja tehát azt, hogyan lehet elkerülni a büntetést.

A sikerorientált tanulás jól megvilágítja a következőkben tárgyalásra kerülő motiváció kialakulásának kérdését is.

Am Skinner a kísérletét elvégezte úgy is, hogy „becsapta” a kísérlet alanyait, és azok ne a tanult tevékenységsor hatására kapják jutalmukat. Ebben a vallásfilozófiába is áthajló következtetéseket lehetővé tevő kísérletben galambokat helyeztek speciális zárt ketrecekbe. Teljesen önkényesen választott - véletlenszerű - időpontokban takarmányszemeket szórtak be az állatoknak. Rövid idő után meglepő dolog történt: némelyik galamb időnként indokolatlanul ugrabugrálni kezdett, mások peckesen lépegettek vagy fura hangokat adtak ki. Az érkező eleséget ugyanis ők jutalomként fogták fel, amely egybeesett bizonyos mozdulataikkal, magatartással. Ezért azt hitték, hogy emiatt kapják az eleséget.

A kialakult magatartást a kutatók a galambok között fellépő babonának nevezték el. Ha ugyanis a jutalom vagy a siker véletlenül következik be, akkor hajlamosak vagyunk arra, hogy olyasmit tegyünk, amiről azt hisszük, korábban segített. Ezért ijedünk meg a fekete macska látványától, félünk, ha a hónap 13. napja péntekre esik, és ezért örülünk a kéményseprő látványának.

Az iskolában is tapasztalunk ilyet. A fogalmazásoknál az egyik tanuló lépten-nyomon idegen kifejezéseket használ, a másik ötször leírja, hogy „rohanó korunkban”, a harmadik pedig mindenre talál egy Petőfi-idézetet. Ez különösen akkor gyakori, ha a gyerekek nem ismerik eléggé tanárukat, és nem tudják, mi alapján kapják az osztályzatukat, Ilyenkor a galambokhoz hasonlóan viselkednek, olyan szokásokat kipróbálva, melyek korábban sikert hoztak számukra.

A tanulás néhány vonatkozását azonban nem mindig lehet ilyen „materiális” alapon megmagyarázni, néha egészen váratlan, misztikus jelenségeket tapasztalnak a kutatók. McConnell például úgy kondicionált különböző férgeket, hogy meneküljenek a fény elől, mert különben áramütést kapnak. Ezek a férgek mellesleg könnyen regenerálódnak, és ha például

kettévágják őket, akkor két újabb önálló egyed alakul ki belőlük. És mindkettő tudta külön tanítás nélkül, hogy a fénytől menekülnie kell.

Ráadásul a kísérletet úgy folytatták, hogy az egyik betanított egyedet szitán átpasszírozták, majd ezt a pépet olyan egyedekkel etették meg, amelyek nem voltak betanítva. Kis idő múlva ezek is tudták, amit felfalt társuk megtanult.

Néhány éve olyan hír járta be a világsajtót, amely hasonló jelenséget írt le. Egy 1952 és 1982 között végzett kutatás során a Koshima nevű japán szigeten megfigyelték, hogy az ott élő makákó majmok kutatóktól kapott, korábban homokban megforgatott édesburgonyát nagyon szívesen elfogyasztották, de zavarta őket a homok íze. Néhány (főleg) fiatal majom egy idő után ráébredt, hogy a tenger vizében leöblítve a burgonya megszabadul a homoktól, és ez kiegészülve a sós ízzel, kellemesebbé teszi a fogyasztását. Nagyon jól tanulmányozhatók voltak ezáltal az olyan jelenségek, mint a fiatalok kreativitása, az idős egyedek konzervativizmusa, a tanítás és a tanulás tevékenysége vagy a divat kialakulása. Ennél fontosabb dolgok is történtek azonban. Néhány év elteltével a szigettől nagyobb távolságban elhelyezkedő Takasakijama szigetén élő más makákó majmok között szintén megjelentek ezek az új szokások, hasonló módon, mint az eredeti esetben. Mivel a két hely között sem a majmok nem vándorolhattak, sem információcsere nem történhetett, egyes kutatók felfedezni vélték a bizonyítékot a Jung-féle kollektív tudatalatti, illetve a kollektív tanulás létezésére. A főleg biológusok között terjedő morfogenetikus mezőelmélet szerint nem lehet véletlen, hogy adott találmányok, forradalmi tudományos gondolatok ugyanabban az időben egymástól függetlenül a világ különböző pontjain megjelennek. Így volt ez például Bolyai és Lobacsevszkij, vagy Marconi és Popov esetében is. Ezek szerint bizonyos időszakokban bizonyos gondolatok születésére egyszerűen megéri a helyzet. Az elmélet szerint azért, mert addigra az előzmények már megfelelő számú agyban megfogalmazódtak. Amennyiben ez a tudományos megközelítés megerősítést nyerne,¹³ akkor az azt jelentené, hogy minden egyedi tanulás mások számára is megkönnyítené az adott tananyag elsajátítását máshol, és más, későbbi időkben egyaránt.

2.1.2. A motiváció

Az egyén viselkedésének, cselekvésének ösztönzését **motivációnak** nevezzük. Alapja fizikai, fiziológiai, társadalmi vagy lelki szükséglet, melynek vagy az elérésére, vagy a hiánya miatt érzett kellemetlen belső érzés (állapot) megszüntetésére törekszünk. A cselekvést az ösztönzi,

¹³ Azóta több, egymástól eltérő jellegű kísérlet is igazolta a jelenséget. McDougall korábbi patkánykísérleteinek újraértelmezése is alátámasztotta a jelenséget. A labirintusba helyezett állatok tanulási ideje ugyanis annak függvényében csökkent, hogy hány más, az adott példánytól független egyed tanulta meg korábban a megoldást. A jelenséget embereken Gary Schwartz, a Yale Egyetem professzora igazolta. Kísérletében héberül nem beszélő embereknek kellett felismerniük az Ószövetség héber szavait más, számukra szintén értelmetlen szavak közül. A kísérleti alanyok találati aránya szignifikánsan eltért a véletlenszerű választásától, így a professzor arra a következtetésre jutott, hogy a korábban mások által beszélt nyelv szavait könnyebben felismerjük a többinél.

hogy ez a szükséglet valamilyen módon kielégüljön. Motivált állapotban könnyebben megfogalmazzuk (és szem előtt tartjuk) a célt, vagyis például a motivált gyerek szívesebben és könnyebben tanulja meg a tananyagot. A cél elérésével viszont a motivált viselkedés leáll. Motivumnak nevezzük a negatív érzelmeket, a pozitív érzelmek hiányát, illetve pozitív érzelmek elképzelését. Ez utóbbit értjük a vágy fogalmán.

A motivációnak több válfaja van. Elsőként említhető az emberre és több állatra is jellemző született keresési-kutatási igény. Ez a motiváció az ismeretlen rendeltetésű tárgyak, dolgok tanulmányozására készíti. A motiváció második fajtája a homeosztatisztikus motívum, amely az önfenntartási szükségleteket (éhség, alvás stb.) foglalja össze. A harmadik fajta motívum a társas szükségleteket, a szexuális igényeket jelentő nem homeosztatisztikus motívumok családjába tartozik.

Az emberi motivációt alkothatja maga a tevékenység¹⁴ (ehhez kötődik a belső motiváció) és valamilyen büntetés vagy jutalom (vagyis külső motiváció).

Az egymással folyamatos kapcsolatban álló motivációk rendszerére motivációs elméleteket dolgoztak ki, melyek közös jellemzője, hogy a különböző jellegű motivációk között hierarchiát feltételeznek, és kielégítésük sorrendje és az ebből eredő hajtóerők a hierarchiában elfoglalt helyüktől függenek.

A tanulásra kidolgozott modell szerint a pozitív mintát az egyén követendőnek ítéli meg, és igyekszik utánozni. Ez jutalmazással kiegészítve nagyon hatékony ösztönzés lehet.

Az ember tehát az esetek többségében csak akkor tanul, ha oka van rá, célja van vele, illetve valaki más készíti erre. A motiváció iránya kétféle lehet: az első valami felé hajt, ezért pozitív motivációnak hívjuk. A másik valaminek az elkerülésére készíti, ezért ez a negatív motiváció.

A motiváló erők Lewin szerinti csoportosításának legegyszerűbb eleme az, ha a cél maga vonzó. Ez közvetlenül serkenti a cél elérésére valamilyen, általában elemi szükséglet kielégítése érdekében, ezért primer motivációnak nevezzük. Erősségét a szükséglet fontossága, nagysága határozza meg. Az iskolai tanulásban viszont ennél nagyobb szerepe van a szekunder motivációnak, amikor az a jutalom ösztönzi a gyereket tanulásra, amelyre jó eredmény esetén számít. Ennek az ösztönzésnek egyik példája az a kísérlet, melyben csimpánzoknak egyszerű feladatokat adtak. Sikeres teljesítésük esetén játékpénzt adtak nekik, amit egy automata gép segítségével gyümölcsre válthattak. A majmok hamarosan megtanulták a megoldásokat azért, hogy játékpénzekhez jussanak. Ez a fajta motiváció viszont mindig kevésbé hatékony a primer motivációnál, mert egyrészt bonyolultabb annál, másrészt azt a veszélyt is magában hordozza, hogy a célt más eszközökkel próbáljuk meg elérni, hogy kevesebb erőfeszítéssel jussunk a jutalomhoz. Ilyen helyzet alakul ki például, amikor a szülő megígéri gyerekének, hogy elengedi moziba, és ehhez csak annyit kell tennie, hogy délután tanulni fog. A gyerek ilyenkor

¹⁴ Ennek feltételeit, kialakulását és hatásait taglalja Csikszentmihályi Mihály flow-elmélete.

szófogadóan végigül három órát a szobájában. A tanulást azonban csak imitálja, tényleges munkát nem végez. Ennek a fajta „motivációnak” nincs értelme. A motiváció következő típusa a negatív motiváció. Ilyenkor például a gyermekét apja azzal motiválja, hogy vagy tanul, vagy verést kap. A két lehetőség közötti választás ilyenkor nyilvánvaló, látszólag tehát egyszerű és hatékony ösztönzésről van szó. Ezért évszázadokon keresztül alkalmazták például a porosz iskolarendszerben. A büntetésnek azonban számos veszélye van: a gyerek eltér a céltól (más célt keres) vagy éppen csak annyit teljesít, amennyi a büntetés elkerülésére elég. A valóságban legtöbbször összetettebb helyzetek alakulnak ki az imént tárgyaltaknál. Ilyenkor egyszerre több, akár ellentétes irányú és hatású ösztönző erő működik. Ezt nevezzük a motívumok harcának, amely sokszor a megközelítés-elkerülés konfliktusaként manifesztálódik. Egy híres kísérletben egy patkányt megtanítottak arra, hogy az élelmét egy hosszú folyosó végében találja meg, de előtte áramütést kell elviselnie. A patkány eleinte gyorsan futott a cél felé, azonban minél jobban megközelítette azt, annál nagyobb lett a félelme, és le is lassult. Amikor nem volt elég éhes, akkor megállt, hogy elkerülje az áramütést. Ekkor a motívumok egyensúlyban voltak, de ez az egyensúly felborult, ha az állat már régóta éhezett. Ez a kísérlet átvezet más területekre (a szociológiához és a bűnüldözéshez), mert jelzi, hogy miért borulnak fel különleges helyzetekben az etikai és a jogi szabályok, hogyan alakul ki például a „megélhetési bűnözés”. Ugyanannak a gyerekeknek tehát a tanulás lehet kellemes dolog, ha annak jutalma mozijegy lesz, és lehet kínszenvedés, ha éppen akkor kellemes forró nyári nap van.

A motiváció megjelenési formái szerint is több csoportba osztható. Az egyik fajtáját az olyan primer elemi életszükségletek alkotják, mint az éhség vagy az álmoság. Gyakoribbak ennél a tanulás során az olyan szekunder serkentő erők, mint a pénz, az ajándék. A legjelentősebbek viszont a társadalmi jellegű motivációk. Ilyen az, hogy különbek kívánunk lenni másoknál. A mai versenysport főként ennek a versengési szellemnek köszönheti létét. De még ennél is fontosabb az a motivációfajta, amit „nyájszellemnek”, csoportkonformizmusnak nevezünk. A mai fogyasztói társadalomban különösen jól ismert az a jelenség, amikor valaki azért cseréli le a mobiltelefonját, autóját, élettársát, mert másoknak már újabb, drágább, fiatalabb van, és tőlük nem illik lemaradni. Hasonló a helyzet az iskolában is, amikor valakit lenéznak a társai, ha nem érti az angol nyelven megtekintett filmet, vagy pedig éppen ellenkezőleg: „stréberkedik” a matektanárnál azzal, hogy mindig megcsinálja a leckét. Ehhez hasonló az a motivációfajta, amelyet társadalmi presztízsnak hívunk. Ez mindig arra vezethető vissza, hogy bizonyos teljesítmények tiszteletet ébresztenek a társadalom tagjaiban. Különleges, az iskolában is fontos fajtája a nemi becsvágy, amikor a gyerek a másik nem tagjaira kíván hatni. A koedukált osztályok átlagos tanulmányi eredménye a tapasztalatok szerint jobb, mint a fiú-, illetve leányiskolák tanulóinak osztályzatai. Van olyan motiváció, amely egy választott példakép követésével hat. Biológiai indíttatású belső motiváció viszont a kíváncsiság. Már állatkísérleteknél is tapasztalták, hogy jutalom nélkül, pusztán „érdeklődésből” fedeztek fel

maguknak helyes útvonalakat egy labirintusban az oda helyezett patkányok. A kisgyerekek tanulásában is ez jelenti a fő ösztönző erőt.¹⁵ Ugyancsak nagyon hatásos motiváló erő a siker is. Néha az is elegendő jutalom, ha a tanulónak azt mondják: ez szép munka volt.

A motiváció erősségét (és sok esetben a tartósságát is) leginkább az határozza meg, hogy milyen távoli a cél. A patkányok például semmit nem tanulnak meg, ha a teljesítést követően egy percen belül nem kapják meg a jutalmukat. A gyereket is lehet motiválni a másnapi tanulnivaló elsajátítására, ösztönözheti őt jó magatartásra a két hónap múlva érkező Mikulás, de nem lehet azzal tanulásra készíteni, hogy majd főkönyvelőként milyen jól fogja hasznosítani a mai matekleckéjét.

2.1.3. A személyiség tanulási vonatkozásai

Azt már évezredekkel ezelőtt észrevette a tudomány, hogy az emberek nemcsak testalkatukban, fizikai paramétereikben különböznek, hanem jellemükben, személyiségükben és viselkedésükben is. Ezen eltérő vonások mellett azonban azt is meglátták, illetve meglátni vélték, hogy mégis lehetőség van bizonyos általános tulajdonságok kimutatására, és az eltérések csoportosítására. A személyiségtipológia arra törekszik, hogy meghatározza a különböző egyének közös vonásait és eltérésüket más csoportokétól. Mindezek ismeretében törekszik az egyes csoportokba tartozó személyiségtípusok viselkedésének, tulajdonságainak, a külső ingerekre adott válaszainak előrejelzésével. Így alakultak ki a különböző célú csoportosítások a bűnözés csökkentése, az asztrológiai jellemzők hatásának feltárása vagy akár a fogyókúrák hatékonyságának fokozása érdekében.

Az első ránk maradt (nyugati kultúrához kötődő, de a távol-keleti tipizálásokhoz kísértetiesen hasonlító) osztályozást Hippokratész állította össze. A négyféle testnedv (vér, fekete epe, sárga epe, nyálka) szerinte kapcsolatban áll a négy őselemmel (a levegővel, a vízzel, a tűzzel és a földdel). Ebből vezette le a szangvinikus, a kolerikus, a melankolikus és a flegmatikus „embertípusokat”. Bár alapelvei azóta elavultak, felosztása még ma is használható eszköz az emberek, jellemek csoportosításánál.

Már a XX. század terméke Kretschmer felosztása. Ő elmebeteg férfiakkal foglalkozott, és észrevette, hogy egyes betegségtípusok bizonyos testalkat esetében nagyobb számban fordulnak elő. Mivel szerinte az egészséges és a beteg ember között nincsenek éles határok, néhány paraméterük megegyezik, mások pedig általában folytonos skálán mozognak, az „egészséges (normális tartományba eső értékű)” és a „beteg (a normális tartományon kívüli értékkel rendelkező)” jelzőt sokszor csak önkényesen kijelölt határok átlépése után használhatjuk. Ezzel indokolva felosztását egészséges férfiakra is kiterjesztette, majd bizonyos általánosító

¹⁵ A mai iskola válságát többen éppen arra vezetik vissza, hogy szerintük az iskola fokozatosan kiöli a gyerekekből a születésüktől jelen levő kutatásvágyat.

eszmefuttatások alapján a nőket is bevonta. Szerinte a három fő típus a leptoszom, a piknikus és az atletikus.

A hippokratészi és a Kretschmer-féle felosztás alapja a temperamentum és a testalkat. Más alapokon áll Freud klasszifikációja, aki a mélylélektan, az ösztönök és a szükségletek alapján alakítja az egyes típusok meghatározását. Lényegében az egyes életkorokban tapasztalható fejlődési fázisok alapján szerinte orális és anális főtipusok, valamint fallikus, lappangó és genitális melléktípusok vannak.

Jung a személynek a környezetéhez való viszonya alapján extrovertáltakra (kifelé fordulókra) és introvertáltakra (befelé fordulókra) osztja fel az embereket. Mindkét csoporton belül találhatóak érzékelő-észrevevő, intuitív, gondolkodó és érző típusú személyek. Mint látható, Jung felosztása közvetlenül kapcsolható különböző tanulási típusokhoz, ezért elemei fellelhetőek a legújabb andragógiai modellekben is.

A Jaensch-féle felosztás szerint két ellenpólus, az integráltak (akiknél a gondolkodás, az érzelem, a figyelem és az akarat szorosan kapcsolódik egymáshoz) és a dezintegráltak (akiknél ezek egymástól függetlenül működnek) két tábora létezik. A két csoport elemzése és további alosztályokra bontása szintén azt eredményezte, hogy a tanúlással kapcsolatos következtetéseket is tegyen.

Spranger szerint a különböző személyiségtípusok nem a belső jellemzők alapján válnak külön, hanem a külső, nem-anyagi értékekhez való viszonyulásuk szerint. Így beszél gazdasági (praktikus), esztétikai (átélő), szociális (közösségi), politikus (hatalmi) és vallásos (misztikus) emberről.

A fenti, a gyakorlatban jól alkalmazható, ezért legelterjedtebb tipológiák mellett a történelem során számos továbbit is kidolgoztak, ezek azonban legtöbbször gyorsan megbuktak elméleti vagy gyakorlati alkalmazásuk során fellépő hibáik miatt. Legismertebb ezek közül a XIX. század második felében divatossá vált Lombroso-féle elmélet, amely olyan tudományos divattá vált, hogy többek között Tolsztoj is megemlíti világhírű regényeiben. Ez bizonyos külső testi jegyekhez, vonásokhoz köti a „bűnöző” és a „becsületes” jelzőket, és a bűnmegelőzés érdekében például azt javasolja, hogy még az elkövetés előtt munkatáborokban különítsék el a többiektől azokat, akik bizonyos szempontok alapján bűnöző típusúaknak minősülnek.

Mint e felsorolásból látható, a személyiségtípusok osztályozása sokszor lehetővé teszi néhány tanulásra vonatkozó következtetés levonását is, bár nem elsősorban ezekre dolgozták ki azokat.

A szangvinikus ember mohón fordul az új felé, érdeklődése azonban nem tartós. A kolerikus érdeklődését is hamar fel lehet kelteni, de ő hosszabb időn át képes foglalkozni a dolgokkal. A melankolikusok lassan reagálnak az ingerekre, de azután tartósan tudnak velük foglalkozni („nehezen tanulnak, nehezen felejteneik”). A flegmatikusok nehezen reagálnak, és nem is túl hosszú ideig foglalkoznak az új dolgokkal.

A magas és sovány, betegségre hajlamos leptoszomok, a kerekebb piknikusok és a sportos kinézetű atletikusok között a tipológia nem említ számottevő tanulási különbségeket. A kísérleti pszichológia kiegészítése nyomán mégis elmondható, hogy a piknikusok mozgási sebessége, mozgáskoordinációja elmarad a másik két típusétól. A leptoszomok kézmozgása a legfinomabb (jó a kezűgyességük). A további mérési eredmények nem használhatóak közvetlenül, mert az alaptípusokon belüli további (csak pszichológiai mérésekkel meghatározható) felosztásokhoz kötődnek.

A jó étvágyú, dohányzó, iszákos orális típusúak általában függnek másoktól (elvárják, hogy tanárunk mindent részletesen elmagyarázzon nekik), nagy az önbecsülésük, ezért szorgalmasak. A belső feszültségekkel teli, a gátlásos, rendszerető, uralkodásra hajlamos, ezért néha gátlástalan zabolátlanságba átforduló anális típusú emberben az ösztönök korlátlan kiélésének hajlama és a tilalmak (a „szobatisztaság”) állnak egymással szemben. Ez az ember a tanulásban is ellentmondásos tulajdonságokat vehet fel, ezért nehezebb őt tanítani.

A extrovertált embert érdekli a külvilág, ezért könnyen tanul, kedveli az újat. Viselkedése azonban néha nehezen tolerálható, „szemtelenkedik”, kimondja, amit gondol, belső egyéniségét kontroll nélkül közvetíti a külvilág felé. Jól tud ugyanakkor alkalmazkodni, tehát tanárával szemben legtöbbször „szófogadó”. Az introvertált személy ezzel szemben zárkózott, „nem őszinte”. Életét nem a külvilág, hanem belső lelki életének alakulása határozza meg. Sokszor azért is tanul, hogy saját elképzeléseit igazolja vele. Egy érzékletes példa szerint amíg az extrovertált ember kihasználja a kályha melegét, addig az introvertált elvárja tőle, hogy meleg legyen. Az érzékelő-észrevevő ember közvetlenül dolgozza fel élményeit, nem absztrahál, ezért a látszat sokszor becsapja őt, nem jut el a dolgok mélyéig. Az intuitív ember bonyolultabb érzékelés alapján a dolgokat a maguk teljességében, valamiféle belső észrevétel útján sajátítja el. A gondolkodó típus nem csupán érzékel, hanem egyúttal értékel, összehasonlít és elemez is. Az érző típus a külvilág ingereit az érzelmei útján dolgozza fel, véleményét az érzelmei, hangulata határozzák meg.

Az integrált személyiség a teljeset észleli, rendszerben gondolkodik, figyelme kevésbé tapad, rugalmasabb, változatos munkára alkalmas. Ezzel szemben a dezintegrált a részleteket látja, elemző gondolkodású, szívesen végez olyan tevékenységet, amely egyhangú, de kitartó figyelmet követel. Elviselhetetlen számára, ha több dologgal is kell egyszerre foglalkoznia, figyelmének tárgyát gyakran kell változtatnia. Gondolkodása kauzális, logikus.

Az elméleti ember az új ismeretet értékelés és elemzés után azonnal elhelyezi ismeretei rendszerében a megfelelő helyre. A gyakorlati életben ügyetlen, esztétikai érzéke fejletlen, és szociális irányultsága is alacsony. A gazdasági ember nem tanul önmagában az ismeretért, hanem csak a belőle származó haszonért. Az esztétikai világ számára önmagában nem érték, de ha az életét kellemesebbé alakítja, akkor elfogadja. Szociális irányultsága nincsen, egoista, a vallással nem törődik. Az esztétikai ember szemlélődve él, ideálokat ápol magában és az ezekhez

való hasonlóságot élvez a környezetében. Romantikus, önfeláldozó és eszmékért lelkesedni képes, szociális érzéke jó, de mindebben a „szép” fogalma vezeti. Vallásos érzelmű, de a dogmákat nem szereti. A szociális ember csak közösségben képes élni, tanulni. Számára a tudomány száraz, a vallást, a misztikumot szereti a hozzá tartozó közösség miatt. Mindent képes alávetni a közösség érdekeinek, de saját maga számára anyagi javak szerzésére nem képes. A politikus számára mindennek csak akkor van értéke, ha a hatalomhoz, annak megszerzéséhez, megtartásához kötődik. Az új ismereteket is ez alapján ítéli meg. A szociális és a vallásos gondolkodás idegen tőle. A vallásos ember számára minden tevékenység, így a tanulás is valamiféle felsőbb érték mentén zajlik. Sikerélménye is ehhez köthető, számára a megismerés pozitív érték. A tudásból azonban csak azt fogadja el, ami nem ellentétes a gondolkodásával, a tudás és a hit között válaszfalat állít fel, és a kétféle világot nem keveri. Erős az esztétikai érzéke, a gazdaság, a politika és a társadalom jósága vagy hibái viszont csak annyiban érdeklik, amennyiben azok az erkölcsi mércéjének megfelelőek.

A fentiekből jól érzékelhető, hogy e tipológiák közül nehéz kiválasztani azt, amelyiket önmagában, zárt elméletként alkalmazni lehetne a tanulóval kapcsolatban. Mindegyikben számos olyan elem van ugyanis, amelyet közvetlenül igazolnak mindennapi tapasztalataink. Emellett észrevehető az is, hogy az elméleti típusok sokszor nem tisztán jelentkeznek, hanem egy adott személyiséget jegyeik keverten írnak le. A tanulást meghatározó személyiségjellemzők feltárása érdekében célszerűnek látszik ezért a különböző osztályozási szempontokat mérlegelni.

2.1.4. A szociális szerepek tanulása

A gyermeki fejlődés során kialakulnak az egyénre jellemző tulajdonságok, kifejlődnek a személyiséget meghatározó pszichológiai jellemzők. Más emberek között (először a családban), majd nagyobb csoportba (óvodába) kerülve pedig megjelennek a közösségben az egyén egyedi jellemzői. Ezt a folyamatot nevezzük perszonalizációnak. Másokkal érintkezve azonban szükségessé válhat a viselkedés olyan módosulása, hogy az illeszkedjék a csoport elvárásaihoz, normáihoz. Az egyedi tulajdonságokban megjelennek tehát a közösség jellemzői is. Ez utóbbit nevezzük szociális tanuláshoz.

A tanulásnak ez a fajtája céljában, módszereiben és számos más tulajdonságában eltér a tanulásnak a korábbi értelmezései szerinti, illetve hétköznapi jelentésének megfelelő tanulóaktól. Ám sok szempontból mégis annyi közös vonást mutatnak, hogy célszerű röviden megismerni ezzel a területtel is.

A szocializáció folyamata során a társadalmi környezet bizonyos szükségleteket kelt az egyénben, melyeket a társadalom szerkezetéből adódó osztályok, csoportok és rétegek érdekei is befolyásolnak. Kara-Murza megfogalmazásában az ember egyidejűleg fizikai és társadalmi környezetben él, melyek sokszor különböző feltételei között élve alakulnak ki a testi-lelki problémák, a társadalmi feszültségek.

A társadalom tehát különböző értékeket közvetít az egyén felé, melyek konkrét helyzetben társadalmi normaként manifesztálódnak. Az emberek közötti kapcsolatok során emellett kialakultak a nem, az életkor, a foglalkozás és a családon belüli helyzet (illetve még több további, de ezeknél kisebb jelentőségű) státuszok szerinti szerepekkel kapcsolatos elvárások. A normákat ezek is befolyásolják.

A társadalmon belüli, illetve konkrét kapcsolati eseményekhez köthető viselkedés szabályait tehát az egyénnek meg kell tanulnia. Ez egyrészt tényleges intellektuális tudástartalom elsajátítását jelenti, másrészt pedig a viselkedésben beálló tudatos változások elérését célozza. Erre a társadalomban kialakul egy, az adott társadalmi státuszhoz (szerephez) köthető egységes kép (modell). Amennyiben az egyén ezt elfogadja, akkor megpróbál e modellnek megfelelni viselkedésében. Ennek gyakorlati megvalósulását nevezzük a modell identifikálásának, melynek sikerességétől függ az egyén közösségbe illeszkedésének hatékonysága.

Az egyén viselkedését az ilyen normák által kialakított modell alapján előre meg lehet becsülni egy adott helyzetben. Egy ezzel kapcsolatos, a fiatalok nyelvhasználatára vonatkozó felmérés szerint az alkalmazott kommunikációs eszközök köre napjainkban szűkülni látszik (például a tegeződés egyre több szituációban terjed). Néhány különleges helyzetben (hivatalban, orvosnál, rendőrségi igazoltatás során stb.) azonban még tartják magukat a korábbi érintkezési normák, így ezekben a szituációkban jól prognosztizálhatóak a kommunikációs folyamatok jellemzői. Bizonyos bűnügyi történetek megoldása éppen a társadalmi szerepek nyelvi megnyilvánulására épül. (Az egyik ilyen történet szerint a nyomozó semmilyen logikai eszközzel nem talált rá a bűntény megoldására. Ám egyszer csak eszébe jutott, hogy a kérdéses telefonbeszélgetést nem folytathatták le a matematika professzorral, mert olyan szavakat és kifejezéseket használt, amelyek idegenek az értelmiségi léttől. Ezzel az illető alibije megdőlt, és fel tudták gőngyölni a bűncselekményt.)

Ez a kiszámítható viselkedés néha „unalmassá” teszi az egyén életét. Ilyenkor megpróbálja kreatívan kezelni szerepének teljesítését annak érdekében, hogy az megfeleljen az elvárásoknak, mégse legyen előre megjósolható. Ha ez nem jól sikerül, akkor olyan konfliktushelyzet alakul ki, amely felborítja az érintkezés szokásos menetét. Ilyen szerepkonfliktus áll elő akkor is, ha valakinek egyidejűleg különböző szerepek elvárásaihoz kell igazodnia.¹⁶

¹⁶ Jól érzékelteti ezt a helyzetet Ottlik Géza Iskola a határon című regényének egyik jelenete. Itt a katonaiskolában tanuló kiskamasz alaki gyakorlatozás közben éppen menetgyakorlatot végez századával, amikor meglátja, hogy a közelben édesanyja beszélget az ezredparancsnokkal. Édesanyja hiába integet neki, ő nem mer reagálni. Amikor szakasparancsnoka utasítására mégis odamegy édesanyjához, akkor nem tudja eldönteni, hogy a tiszt jelenlétében hogyan köszöntse őt. Katonaként nem csókolhatta meg, tisztelegni, kezét fogni pedig szintén lehetetlen. A problémát végül a tiszt oldja meg, aki távozik, illetve engedélyezi, hogy a találkozás a laktanya egyik félreeső helyén folytatódjék. E jelenetben az író szemléletesen mutatja be a katonaélet elejének konfliktusát a katona és a gyerek szerepkörének ellentmondásával.

A szocializációs tanulás többsége fiatal korban lezárul, számos elemét (például a nyugdíjas, vagy a nagymama szerepet) azonban életünk végéig (végén is) tanulni kell. Legfontosabb szinterei a családon belül, az iskolában, illetve a munkahelyen vannak.

2.1.5. A személyiség hatása és a gondolkodás szerepe néhány ismert tudós életében

Az egyes lélektani folyamatok minden ember életében többé-kevésbé nyíltan érvényesülnek. Legtöbbször azonban annyira magától értetődően kapcsolódnak mindennapjainkhoz, hogy - amennyiben nem foglalkozunk hivatásszerűen pszichológiával - észre sem vesszük őket. A különleges tehetségek, a nem szokványos élethelyzetek ezzel szemben kiemelik az ilyen folyamatok törvényszerűségeit, melyeket a róluk szóló anekdotákból ismerhetünk meg. A következőkben ezek közül említünk meg néhányat.

Albert Einsteint egész életében rendkívüli módon foglalkoztatták a pszichológia egyes területei. Elméletének fogadtatása felvetette benne a megértés, a magyarázat, illetve tágabb értelemben a gondolkodási folyamatok tanulmányozásának igényét. Ennek eredménye lett, hogy néhány mai pszichológiával foglalkozó könyv névjegyzékében több hivatkozást találunk a nevére, mint a legtöbb neves pszichológusénál. Érdeklődésének megfelelően szinte folyamatosan kereste a személyes találkozás lehetőségét korának híres pszichológusaival. A már elismert tudós egy alkalommal Jean Piaget-val beszélgetett, amikor a pszichológus arról beszélt neki, milyen különbségek észlelhetők a gyerek és a felnőtt fogalmi asszociációs kísérleteiben. Piaget mindig felnézett Einsteinre, amit nemcsak a nagy tudós személye, hanem a fizikának a tudományok közötti „élenjáró” szerepe is indokolt. Ezért döbbenet hallgatta Einstein kommentárját az említett lélektani jelenséggel kapcsolatban: „Hiába, nagyon nehéz tudomány ez a pszichológia!”

A fiatalon elhunyt matematikai zseni, Évariste Galois soha nem járt egyetemre. Ennek az volt az oka, hogy nem felelt meg a felvételi vizsgán. Gondolkodására ugyanis az átlagosnál nagyobb fokú asszociációs és intuíciónak volt jellemző, így a mások számára összetett problémákat ő fejben oldotta meg. A felvételi vizsgán a professzor kérdéseire röviden közölte az eredményeket, majd a levezetéseket firtató kérdésekre nem tudott válaszolni, mivel azokat nyilvánvalónak tartotta. A professzor makacs értetlensége annyira feldühítette, hogy egy idő után egyszerűen hozzávágta a táblatörlő rongyot. Ezek után természetesen sikertelennek minősült a felvételi. Galois egy nő becsületéért vívott párbajban halt meg, de az előző éjszakán leírta matematikai ötleteit, gondolatait és levezetéseit. Ezt az anyagot évtizedeken keresztül dolgozták fel utódai, a professzor nevére azonban már alig emlékszik valaki. Galois példája érzékelteti, hogy a gondolkodási folyamatok személyenként különböznek egymástól, ami az egyik ember számára triviális, az a másik ember számára csak megerőltető szellemi munkával látható be.

A benzolgyűrű felfedezése közismerten Friedrich Kekulé nevéhez kötődik. Miután publikálta tanulmányát a szén vegyértékéről, éveken át próbálkozott a benzol szerkezeti képletének megalkotásával. A gyűrű alakú modellre csak több évvel ezután bukkant rá, mégpedig egy álma vezette rá. Egyik este a kandallója előtt elszenderedett, majd álmában atomokat és molekulákat látott táncolni. Egyszer csak kígyómódra saját farkába harapott az egyik molekula, ami hozzásegítette a tudóst a modell kidolgozásának ötletéhez. Kekulé álmomtörténete azt mutatja, hogy a megoldatlan problémák sokkal nagyobb jelentőséggel bírnak az agy számára, mint a kész megoldások. A Zeigarnik-hatás néven hívták a jelenséget, amely szerint a szokásostól eltérő jelenségek mindig jobban foglalkoztatják a tudatot a megszokott dolgoknál. Ezt a törvényszerűséget használják ki például napjaink reklámszakemberei és politikusai is.

A XX. század első felének híres szovjet fizikusa, Landau pályája csúcsán fejsérülést okozó balesetet szenvedett. Ennek következtében számos dolgot elfelejtett, többek között saját műveinek tartalmát, sőt az elemi fizika számos fejezetét is. Fia segítségével újra kezdte ismerkedését a középiskolai tananyaggal és saját kutatási eredményeivel is. Fáradozása kezdeti sikereket hozott, de betegsége miatt bekövetkezett halála nem engedte befejezni ezt a heroikus munkát. Esete példázza, hogy az agy egyes területeinek sérülései különböző képességeket károsítanak, de azt is, hogy az agy különböző területei képesek egymás szerepének átvételére is.

Nobel-díjának átvétele után Enrico Fermi nem tért vissza hazájába, a fasiszta Olaszországba, hanem családjával kiköltözött Amerikába, ahol már korábban is együtt dolgozott korának többi híres fizikusával. Mielőtt azonban megkapta volna a letelepedési engedélyt, át kellett esnie egy akkoriban sok helyen alkalmazott intelligenciavizsgálaton. A bevándorlási hivatal ugyanis nagy figyelmet fordított arra, hogy csak megfelelően intelligens embereknek adja meg a szükséges engedélyt. Ferminek tehát (zsebében a Nobel-díjjal) meg kellett válaszolnia azt a kérdést, hogy mennyi $15+27$, majd a helyes válasz után még el kellett végeznie a $29/2$ osztást is... Példája nem csak az intelligenciavizsgálatok hiányosságait tükrözi, de utal a bürokrácia túlburjánzásának hatásaira is.

Niels Bohr nagyon szeretett rejtvényt fejteni, de rendkívül nehezen ment neki. Kollégái nem szerettek vele moziba járni, mert a mellette ülőket állandóan a cselekményre vonatkozó kérdésekkel zaklatta. Kedvencei voltak a cowboyfilmek, de túlságosan bonyolultak voltak számára. Szakmai vitáin rendszerint csak későn szólalt meg, miután mindenki megtette hozzászólását. Bohr ekkor fogta fel a legelső előadó gondolatait. Ekkor derült fény rá, hogy ahogy ő értette, az nem az volt, amire az előadó gondolt, ám az volt a helyes, és az előadó gondolkodott rosszul. Az egyébként gyakorlati tevékenységekben gyors reakciójú, jó döntési képességű Bohr, aki egy ideig a dán fociválogatott kapusa is volt, a szellemi munkavégzés sebességében alulmúlta társait. A világ egyetlen Nobel-díjas válogatott focistájának példája mutatja, hogy a gondolkodás sebessége, mélysége és tartalma között nincsenek közvetlen kapcsolatok.

Rutherford előadásain rendszeresen elrontotta a matematikai levezetéseket. Egy idő után már nem is jött zavarba emiatt, hanem közölte, hogy helyes számítás esetén milyen eredmény jött volna ki. Ezután értelmezte az eredményt, és fizikailag tökéletes következtetéseket vont le belőle. Példája alapján belátható, hogy a fizikus és a matematikus gondolkodási sémái eltérőek, a fizikus mást lát egy levezetés eredményében, mint egy matematikus, egy mérnök, egy géplakatos vagy egy festőművész.

Ugyanezt mutatja Fermi esete az első kísérleti atombomba-robbantás során. Az Új-Mexikóban 1945. július 16-án felrobbantott bomba hatását Fermi közvetlenül a robbanás után minél előbb szeretne volna megtudni. Ezért nem várt a hivatalos mérési eredményekre, hanem a megfigyelés helyén papírdarabkákat szórt szét a bunker padlóján. A robbanás hatására a papírszeleteket felkapta egy léghullám, és arrébb sodorta őket. Fermi lemérte az elmozdulásukat, és abból számolta ki a robbanás erejét. Eredménye nagyságrendi becslés volt, mely nem tért el jelentősen a precíz műszerek adataitól.

Rutherford szinte minden fizikai jelenséget kísérleteken keresztül képzelt el. A technikai részletekre azonban nem volt kíváncsi, gyakorlati érzéke csak a kísérletek elvi összeállítására terjedt ki.

Pauli közismert volt gyenge gyakorlati érzékéről. Laboratóriumában sokkal több meghibásodás és kár fordult elő, mint más helyeken. Munkatársai szerint a bajok maguktól is bekövetkeztek Pauli jelenlétében, ezért használták gyakran a „Pauli-effektus” kifejezést, amely Gamow szerint általános törvényszerűségnek volt tekinthető. Így amikor egy alkalommal az egyik fizikai laborban minden előzmény és ok nélkül tönkrement, a vizsgálat eredménye szerint a bajt az okozta, hogy ugyanabban a pillanatban érkezett meg vonattal Pauli a város vasútállomására.

Napjainkban az interneten számos további érdekes eset kering ismert és ismeretlen személyekkel kapcsolatban. Ezek legtöbbször azért tarthatnak számot érdeklődésre, mert érzékeltetik a megszokott pszichológiai jellemzőktől való eltérések meglepő hatásait.

2.2. A tanulás pedagógiai alapjai

A tanítás és a tanulás modern megközelítését Jan Amos Komenský (Comenius) alapozta meg az 1600-as években. Ismeretelméletének kiindulópontja az volt, hogy a megismerés az érzékeléssel kezdődik. Ez alapján hirdette a természetszerűsége épülő tanítás elméletét. Didaktikai (oktatáselméleti) nézeteit az 1628-ban megjelent *Didactica Magna* című művében fejtette ki, melyet az 1650-es évek elején Sárospatakon kiadott *Orbis sensualium pictus* (A látható világ képekben) című úttörő jellegű oktatási kézikönyvében tett teljessé. A műveiben leírt tanítási elvek és módszerek jelentős része ma is megtalálható a gyakorlati pedagógiában.

2.2.1. A didaktikai alapelvek

A hatékony tanítás fő módszereit magalapozó didaktikai alapelvek jelentős részét még Comenius fogalmazta meg. Ezek ismerete és figyelembevétele hasonló szerepet játszik, mint például a marketingmix elemei a kereskedelemben, vagyis segítenek a teljes körű és rendszerszerű folyamat kialakításában.

A didaktikai alapelvek alkalmazása a pedagógia és a vele kapcsolatos tudományok (elsősorban a pszichológia, a szociológia, a kommunikáció és az információelmélet) által megfogalmazott elméleti összefüggések gyakorlati megvalósulását biztosítja. Néhányat közülük sokan ismernek, mivel az élet más területein is megjelennek, mások inkább csak a pedagógusok munkájához kötődnek.

Az egyik ilyen alapelv *az iskola és az élet kapcsolatának elve*. Többek között azt mondja ki, hogy az iskola a társadalom része, az itt folyó tanítás célja a társadalom által hasznosnak elismert tudás átadása. Ezt fejezi ki a latin „Non scholae, sed vitae discimus” (Nem az iskolának, hanem az életnek tanulunk) mondás. *A tanítás-tanulás útján folyó céltudatos nevelés elve* fejezi ki a cél fontosságát a pedagógus munkájában, és emellett kimondja az oktatás és a nevelés szoros kapcsolatát. *A tudományosság és a szakszerűség elve* hívja fel a figyelmet arra, hogy tanítani mindig a tudomány által igazolt tartalmakat kell, szakszerű módszerekkel és szakszerű kommunikáció útján. *A pedagógus vezető szerepének és a tanulók fokozódó önállóságának elvét* ma úgy is fogalmazhatnánk, hogy a folyamat irányítási-információs részrendszerét a tanár alkotja, és a tanulásban való előrehaladás során a tanuló szabadsága mind a módszerek, mind a tananyag, mind az időbeli ütemezés megválasztása terén fokozatosan növekszik. A tanár szerepe tehát fokozatosan az információforrás jellegről a menedzser jellegre tevődik át. *A közösségi elv* azt a modern pedagógia egyes képviselői által elfeledni látszó elvet fogalmazza meg, hogy hatékony tanulás csak másokkal együtt lehetséges. A tanulás közben látott magatartási és megismerési mintákkal, az eltérő gondolkodási sémákkal való találkozás sokszor automatikusan megold olyan problémákat, amelyekre éppen a modern pedagógiai iskolák keresnek válaszokat. Ilyen például a közösségi értékek elfogadása, az interperszonális kommunikáció képessége, a team munkára való alkalmasság vagy a kulturális eltérések toleranciája. *A tanulók fejlettségéhez való alkalmazkodás elve* alapján igazítjuk követelményeinket a gyermek fejlődépszichológiai és fiziológiai adottságaihoz. Így ugyanazt a témakört más tartalommal, más szóhasználattal, más szinten, más követelményekkel és más célokat kitűzve tárgyaljuk a különböző életkorokban. *A konkrétumok és az absztrakciók egységének elve* alapján kell egyensúlyt tartani a kézzelfogható, egyedi dolgok világa és a belőlük elvonatkoztatott, általános fogalmak között. Ez az alapja a szemléltetés módszereinek, mely szerint mindent be kell mutatni, amit lehet, és mindent általánosítani szükséges, amiből további ismereteket akarunk levezetni. Fontos tehát, hogy a gépészmérnök hallgató a valóságban is lásson csigahajtóművet, de az is, hogy ismerje a motorok nyomatéki jelleggörbéit és gyakorlati alkalmazását is. *A rendszeresség és a fokozatosság elvében* fogalmazódik meg, hogy az ismeretek tartósságának és alkalmazhatóságának alapja azok

egységes rendszerré való összekapcsolása. Ezt úgy is fogalmazhatnánk, hogy célunk a rendszerszemlélet kialakítása annak érdekében, hogy a tanulók képesek legyenek a problémákat több nézőpontból látni és több szempontot figyelembe véve megoldani. Ennek érdekében van szükség a tanulás közben többször végrehajtott ismétlésekre, ugyanannak a problémának több tantárgy (tudományterület) szemszögéből való vizsgálatára és a tantárgyközi kapcsolatok tudatossá tételére. Az alapelv kimondja továbbá, hogy mindenfajta tanulás alapja az ismeretek egymásra épülése. Az ezek által kijelölt úton a tanulónak minden egyes lépést meg kell tennie, bármelyik kihagyása zavart okoz a későbbiekben. A fentiekhez hasonlókat mond ki *az ismeretek tartósságának elve* is, amely egyben megalapozza a módszereket a bevésés, a megtanulás fázisára.

A didaktikai alapelvek köre nem teljesen zárt. Az adott korszak, az adott társadalom, az adott pedagógiai iskola időnként egyeseket a többi elé helyez, de néha ki is egészíti őket továbbiakkal. Ennek megfelelően az egyes tankönyvek eltérő tartalommal, sorrendben és mennyiségben tárgyalják a didaktikai alapelvek témáját.

2.2.2. A didaktikai feladatok

A pedagógia a tanítás gyakorlati feladatainak általánosításából szűrte le azokat a tapasztalatait, hogy a tanítási-tanulási folyamat végrehajtása során milyen feladatokat kell megoldania, vagyis e folyamat milyen szakaszokra osztható. A korszerű rendszerszemlélet ezt ma úgy fogalmazza meg, hogy milyen alrendszerekre bontható fel a tanítási-tanulási folyamatrendszer. Ezeket a pedagógia tudománya a didaktikai fő feladatokban foglalja össze.

A tanítás eredményességének fontos feltétele, hogy mind a tanulót, mind a környezetét olyan állapotba hozzuk, mely lehetővé teszi a hatékony munkavégzést. *A tanítás (tanulás) pszichológiai feltételeinek megteremtése* tehát többek között a tanuló motiválását, a környezet ergonómiai kialakítását és a tanulás megszervezését egyaránt jelenti. *Az új ismeretek feldolgozásával kapcsolatos teendők* a tananyaggal való találkozás körülményeit határozzák meg, illetve a bevésés, megtanulás elősegítésének módszereit foglalják össze. Sokan hiszik azt, hogy a tananyag „bemagolása”, illetve megértése már maga a megtanulás. A matematika tanulásának eredménytelensége például sokszor nem a képességek hiányában, hanem inkább ebben a tévhitben keresendő. A „megtanult” ismeretek, képességek ebben a fázisban még idegenek a tanuló számára. Saját, belső tudássá, automatizmussá az interiorizálódás során válnak. Különösen jól látszik ez a gyakorlati tevékenységek tanítása során. A tanuló autózvezető mozgása például kezdetben lassú, szaggatott, hiszen minden tevékenységét, azok célját, helyes sorrendjét a gondolkodása kontrollálja. A vezetés közben nem képes másra koncentrálni, beszélgetésre, rádióhallgatásra nem képes. A gyakorlás során e mozgássor mind folyamatosabbá válik, az elkövetett hibák száma lecsökken, majd végül kialakul az automatikus járművezetés képessége. Megteremtődik a dinamikus sztereotípiák, vagyis a sofőr tevékenysége kiszabadul

tudatának folyamatos ellenőrzése alól, ezáltal képessé válik egyidejűleg további műveletek végzésére, váratlan helyzetek megoldására. *Ismereteit, képességeit, tudását* tehát a gyakorlás segítségével *megszilárdította*. Ezzel a feladattal szorosan összefügg *az alkalmazás* fázisa, ahol a tanuló a bevésésen, a megszilárdításon túl már a tudásának hasznosulásával is szembesül, hiszen minden tanulásnak van valamilyen célja. Egy nyelvet például azért tanulunk, hogy képessé váljunk azon kommunikálni. Ez az oka annak, hogy a szótanulást, a nyelvtani tesztek kitöltését viszonylag hamar kiegészítik, illetve egy idő múlva beszédcentrikus módszerek, újság- és könyvolvasás, filmnézés váltják fel. *Az ellenőrzés és értékelés* fázisában történik meg a visszacsatolás a tanulás eredményességéről. Ez az információ a tanár és a tanuló számára egyaránt hasznos, hiszen itt válik nyilvánvalóvá, hogy a tanár jól végezte-e a munkáját, a tanuló jó módszerekkel és megfelelő mennyiséget tanult-e meg. Ennek megfelelően e visszacsatolásnak számos formája létezik a szigorú tekintettől a feleltetésen át a szigorlatig. Ehhez hasonlóan többféle értékelési módot alkalmaznak a szóbeli értékeléstől az osztályzatig, illetve többféle típust dolgoztak ki az előzetes tudás felmérésétől a képességmérésen át a komplex záróvizsgákig. A didaktikai feladatok sajátossága, hogy szinte soha nem határolódnak le elkülönülő rész- vagy alrendszerekké. Ebből következően megoldásuk sem záródik le a tanulási folyamat adott szakaszaiban, soha nem tekinthetjük őket véglegesen megoldottnak. Mindegyikük igényeit és sajátosságait folyamatosan és egyidejűleg (felváltva) kell figyelembe venni az egész tanítás, tanulás során. Egy-egy tanítási szakaszban viszont az is elképzelhető, hogy némelyikük kimarad, mások előtérbe kerülnek. Egy új témakör bevezetéseként például a tanár akár több órát is szánhat a tanulók motiválására, a megtanulandó ismeretek hasznosságának bemutatására. Máskor egész órán feleltet vagy dolgozatot írat, néha pedig hosszú időn keresztül gyakorló példák megoldásával gyötri tanulóit.

2.2.3. A tanítás menete

A didaktikai alapelvek és a didaktikai feladatok együttesen határozzák meg a tanítás menetét. Az egyik lehetséges szerkezeti megoldás az, ha az ismereteket a konkrétból, az egyediből általánosítva építjük fel az absztrakttól, az általánosig. Ezt a gondolkodásmódot *induktív tanításnak* hívjuk, és általános elterjedését nemcsak Comeniusnak köszönhetjük, hanem annak is, hogy a tudományok fejlődésének történetében ez a megközelítésmód dominál. A korábbi konkrét tapasztalatok összegzéséből és általánosításából született a newtoni mechanika és a relativitáselmélet éppúgy, mint a dialektikus materializmus vagy a határhaszon-elmélet. Sokszor azonban éppen az ellenkező út vezet egy probléma megoldásához. A *deduktív tanítás* kapcsán az ismert általános összefüggésből (az absztrakttól), vezetjük le az egyedi (konkrét) ismeretet. Ez történik, amikor egy tudományos elméletből, hipotézisből következtetünk valamilyen konkrét eseményre éppen azért, hogy igazoljuk annak helyességét. Így lehetett előre megjósolni, hogy a napfogyatkozás során a Nap közelében feltűnő csillagok másképpen helyezkednek el, mint az

éjszakai égbolton, vagy azt, hogy a XX. század húszas éveinek nagy gazdasági világválsága után 2005 és 2010 között is várható hasonló jelenség. Főleg a műszaki és a természettudományok tanítását könnyítik meg a *kísérletvezetési tanítási módszerek*, amelyek a szemléltetést és az új ismeretek szerzését is a folyamatok tudatos előidézésén alapuló megfigyelésekre, mérésekre építik. Sajátos, ám nagy fontosságú tanításmenetet jelent a problémák megoldásának folyamatára, zsákutcáira, történeti egymásutániságára és komplexitásának növekedésére koncentráló *genetikus-historikus tanításmenet*, amely elősegíti a helyes, elemző jellegű gondolkodásmód kialakulását, ezért elsősorban a műszaki területeken találkozhatunk vele.

A jó tanítás persze nem kötelezi el magát egyik tanításmenet mellett sem. Itt is érvényesül **a módszertani sokszínűség követelménye**. Eszerint a jó pedagógus munkájára mind a módszerek, mind a felhasznált eszközök és egyéb paraméterek tekintetében a változatosság, az adott helyzethez való alkalmazkodás a jellemző.

2.2.4. Kapcsolatba kerülés a tananyaggal

A tanulók a tananyaggal különböző célok elérése érdekében kerülhetnek kapcsolatba. A műszaki-gazdasági fejlődés korábbi szakaszaiban főleg azért, mert az adott objektumot, tárgyat, esetleg műveletet, folyamatot elő kellett állítani, ki kellett alakítani, működtetni, javítani és karbantartani kellett. Természetesen ezek a feladatok a mai és a jövőbeli társadalomban is fontos szerepet játszanak. Azokat a szakembereket, akiket ehhez hasonló feladatra kívánnak kiképezni, arra kell megtanítani, hogy a működést milyen fizikai, kémiai alapelvek irányítják, milyen konkrét technikai kialakítások terjedtek el, hogyan kell megtervezni, összerakni, szétszedni, megjavítani és karbantartani az adott dolgot. Ilyen technikai elvű tanítás dominál az autószerelők, az orvosok, az építőmérnökök vagy a számítógépes rendszergazdák képzésében. Napjainkra azonban a különböző szakterületeken dolgozók között egyre több az olyan, akinek nem kell ismernie az általa használt gép szerkezetét, működési elvét, akinek nem szükséges átlátnia a teljes technológiai folyamatát annak, aminek egy részféziséát végzi. A vasútnál egyre inkább elterjedő „sofőrképzés” már nem koncentrálna a mozdónyszereléshez és -javításhoz kötődő ismeretekre, hiszen az egy másik szakma. A raktárvezető, de még egy marketing szakember sem használja fel a teljes logisztikai folyamat minden elemét a bányászattól a gyártástechnológia kérdéséig ahhoz, hogy munkáját jól végezze. Őket az érdekli, hogy az adott objektumot mire lehet használni, és az adott folyamat milyen céllal működik. Számukra nem az a fontos, hogy a mozdonyban milyen gépelemek működnek, hanem az, hogy milyen módon terhelhetőek, milyen a teljesítményük és hogyan kell azokat működtetni. A raktárban alkalmazott daru emelőművének konkrét kialakítása számukra érdektelen, fontosabb a következő paraméterek ismerete, mint a teherbírás, az emelési sebesség és a munkavégzés biztonsága. Az ilyen szakemberek képzésében az alkalmazást, a felhasználást célzó módszerelvű tanítás terjedt el.

A fentiek ismeretében nem meglepő, hogy a fenti két tanítási elv szinte sehol nem jelenik meg tisztán. Nehéz elképzelni olyan autószerelőt, aki nem tud jól vezetni, de olyan sofőrt is, aki nem sejt, hogy mi az a tengelykapcsoló.

2.2.5. A transzfer

A tanulás egyik fontos feltétele a transzfer jelensége. Azt jelenti ez, hogy ha valamit megtanulunk, akkor azt legtöbbször a tanultakhoz képest más, többé-kevésbé eltérő helyzetekben is alkalmazni tudjuk. Aki Zsigulin tanult vezetni, az hamar elsajátítja a BMW vezetését is, aki latint tanult, az könnyebben tanulja az angolt is, aki megtanult iskolát tervezni, az viszonylag könnyen átállhat kórházak és raktárak tervezésére is. Ha nem így lenne, akkor lényegében mindig mindent újra kellene tanulnunk. A transzfer nemcsak az ismeretek és képességek tanulására jellemző, hanem a magatartás alakulására is. Néhányszor tulajdonképpen váratlan eredményt produkál, mint például a következő esetben.

A kísérleti patkányokat betanították, hogy két kis, háromszöggel ellátott csapóajtó közül az egyik mögött van az élelem, a másik mögött nincs. Az állatok megtanulták azt is, hogy az élelmet mindig a mögött az ajtó mögött találják, amelyre nagyobb méretű háromszög van rajzolva. Ezután áttették őket olyan ketrecekbe, ahol a két háromszög méretei egyformán megváltoztak, egyszer kétszeresükre, máskor fele akkora. Így mindig volt a ketrecben egy olyan méretű háromszög, amely akkora volt, mint az eredetiben a „jó” háromszög. „Logikusan” azt várnánk, hogy vagy mindig a „jó méretű” háromszöget választják, vagy véletlenszerűen próbálkoznak. Ezzel szemben azt lehetett tapasztalni, hogy a két háromszög közül az abszolút méretektől függetlenül mindig a nagyobbikat választották. A transzfer segítségével megtanulták, hogy a két háromszög közül mindig a nagyobbik kiválasztása a helyes próbálkozás.

A transzfer jelensége persze az emberi tanulásban bonyolultabb dolog. Ezzel magyarázható, hogy egy összetett feladat megoldása könnyebben sikerül azoknak, akik korábban már sok mindent tanultak, még akkor is, ha azok nem is hasonlítanak az új problémához. A transzfer tehát átvezet a kreativitás kérdéskörébe és egyben felhívja a figyelmet a gyakorlás fontosságára is.

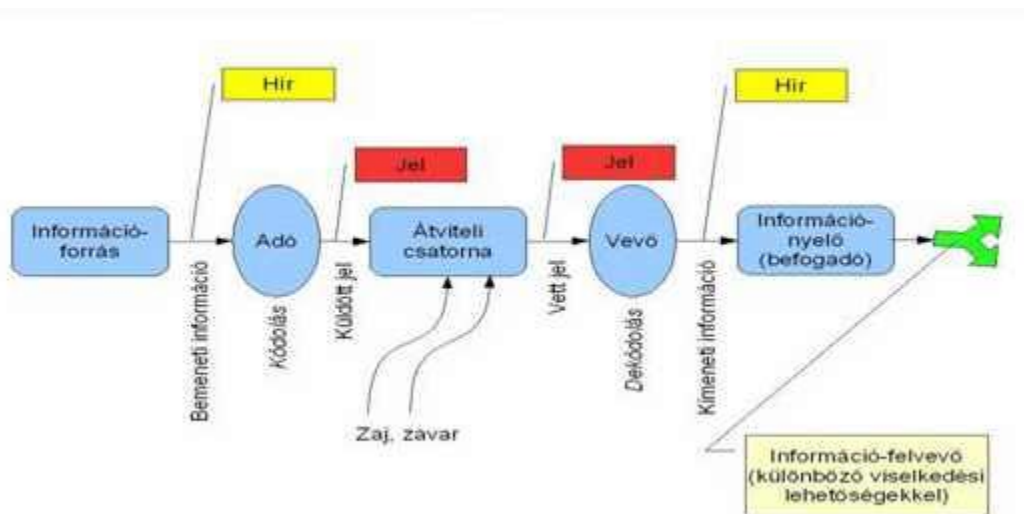
A transzfer és a problémamegoldó képesség kapcsolatának vizsgálata során számos érdekes, váratlan megfigyelés történt. Thorndike például már 1924-ben megállapította, hogy a latintanulás semmivel sincs nagyobb hatással a gondolkodás fejlődésére, mint például a testnevelés órák. Korábban széleskörűen élt az a feltételezés, hogy mivel a vezető beosztású, értelmiségi emberek szinte mindannyian tudtak latinul, és nagy műveltséggel is rendelkeztek, a gondolkodásuk éppen ezért „magasabb rendű”. Ezt cáfolta meg Thorndike kísérlete, ahol kétfajta tanulócsoportot vizsgált. Az egyik emelt óraszámú tanult latint, a másik azalatt az idő alatt tornázott. Egy évvel később mindkettővel problémamegoldó tesztet íratott. Az eredmények a két csoport között nem mutattak szignifikáns eltérést. A kísérletet azóta számos alkalommal elvégezték, és minden más tantárgyra, tudományterületre hasonló eredményt kaptak. Az tehát illúziónak bizonyult, hogy

szellemi képességeink fejlesztésére egyes tantárgyak alkalmasabbak lennének másoknál. Kivételt csak a matematika jelentett, azon belül is a geometria tanítása. Az évek során beigazolódott, hogy ez a terület inkább képes a gondolkodás fejlesztésére, mint más tantárgyak. Ehhez azonban bizonyos kiegészítő pedagógiai módszerek kellettek, például az általánosítás, a rendszerezés, illetve a geometriától eltérő területekre való tudatos alkalmazás tanítása is.

A transzfer jelenségének fenti kísérletei vezettek a tanításban két, egymástól eltérő megközelítés kialakulására. Az egyik, a hagyományosabb azt vallja, hogy az iskolában azt (és csak azt) kell tanítani, amire a későbbiekben szükség lesz. A *materiális képzés* tehát tudja, hogy a gépészmérnöknek matematikára, mechanikára, hőtanra, gépelemekre stb. van szüksége a tantárgyak sorában, az orvosnak pedig anatómiára, biokémiára és gyógyszerstanra. Ezzel szemben a *formális képzés* azt vallja, hogy bármit tanul valaki, azzal tudása növekszik, gondolkodásmódja fejlődik. A bölcész tehát választhat csillagászatot és szabás-varrást is (esetleg esztétika helyett is), a közgazdász pedig anatómiát és haditechnikát is (vállalati gazdaságtan helyett). Könnyen belátható mindkét komplementer „szélsőség” hibája, de együttes, „vegyes” megjelenésük felismerhető a mai iskolarendszerben.

2.2.6. A tanulás informatikai megközelítése

A kommunikáció elméletének fejlődése kiérlelte a tanítás informatikai felfogását is az általános Shannon-féle modell alapján (5. ábra).



5. ábra

A Shannon-féle csatornamodell

A tanári munka hagyományosan legtöbbször abból állt, hogy a pedagógus „tanított”, azaz elmondta, előadta tanulóinak az új ismereteket. Ő lett tehát a modell „adója”. A tanuló fogadja be az információt (sajátítja el a tananyagot), így ő a „vevő”. A csatorna számos pontján kialakulhatnak hibák az információáramlásban, ezért hozzá az eredeti információnak csak egy

része jut el (főleg, ha figyelembe vesszük, hogy a tényleges információ nem az adó és a vevő között, hanem az információ forrása és az arra adott válaszreakció között áramlik).

Ezt a töredéket írja le az információátviteli tényező. Értéke a hatástalanságot leíró 0 és a teljes sikert leíró 1 közötti. Belátható, hogy minden információs folyamatban (így a tanulásban is) vannak veszteségek, így az 1 értéket soha nem éri el. Sorba kapcsolt informatikai elemek esetén az eredő átviteli tényező az egyes résztényezők szorzata, ami így az elemek számának növelése során egyre kisebbé válik, és a 0-hoz közelít. Ezért nem lehet a tanítás során a tudás ellenőrzése, értékelése nélkül, a szükséges összefoglalásokat, rendszerezéseket kihagyva előre haladni. Párhuzamosan kapcsolt elemek esetén az eredő információvesztéséget az átviteli tényezők komplementereinek szorzata adja, ennek megfelelően ezt 1-ből kivonva kapjuk meg az átjutó információ mennyiségét. Emiatt alakult ki a szemléletesség didaktikai elve, amely szerint „amit csak lehet, mutassunk be a tanulónak”. A többszoros szemléltetés (magyarázat, szemléltetés elbeszéléssel, bemutatással, modellel, üzemlátogatással stb.) hatékonysága így könnyen magyarázható. Kísérletek alapján elmondható, hogy a hallott információ kb. 30%-a jut el maradandóan a tanulóhoz, a látott információ kb. 50%-át tanulja meg, az elvégzett feladatok kb. 80%-át sajátítja el. A fenti képlet alapján a látott és hallott információ közel 65%-a, a hallással és a hozzá kapcsolódó tevékenységgel közel 85%-a, a látással és a hozzá kapcsolódó tevékenységgel közel 90%-a, míg mindhárommal együtt közel 95%-a válik maradód tudássá. Mindebből viszont az is látszik, hogy túl sok információs csatorna párhuzamos felhasználása nem növeli jelentősen a tanulás hatékonyságát, hiszen az eredő átviteli tényező függvénye a csatornák számának növelése során aszimptotikusan közelíti az 1 értéket. Ezt a jelenséget a tanításban „túlszemléltetésnek”, a tanulásban „túltanulásnak” nevezzük.

Az információs modell alkalmazása ugyanakkor azt is mutatja, hogy a hagyományos tanári szerep értelmezése nem szűkülhet le az információ átadására. Így ugyanis nem alakulhatna ki az alapja a fejlődésnek (hiszen az eredő átviteli tényező nem lépheti át az 1 értéket). A tanár tehát egyben „mentor”, vagy „edző” is lehet, aki irányítja a tanulás folyamatát. Az egyéni, illetve a kortárs csoporttal történő tanulás pedig szintén kiegészíti a hagyományos tanári feladatkört.

2.2.7. A programozott oktatás elemei

A tanulás fázisainak informatikai elemként való egymáshoz kapcsolása alapján végzett elemzések tették lehetővé, hogy kialakuljon a programozott oktatás elmélete. Ebből a tanulás szempontjából döntő fontosságú a visszacsatolások fogalma és alkalmazása. Az irányításelmélet által ismert kétfajta visszacsatolás egyaránt megtalálható a tanulási folyamatban.

A *visszacsatolás* azt jelenti, hogy a rendszer kimenetét visszavezetjük a bemenethez, így a bemenet a kimenet függvényében is változik. Ha a bemenet értékének módosítása megegyezik a kimenet értékének jellegével, akkor a visszacsatolás pozitív, ha eltér attól, akkor a visszacsatolás negatív. Ha például a kimenet értéke túlhaladja a kívánt (beállított) értéket, akkor vagy

csökkentjük a bemeneti jellemzőt (negatív visszacsatolás), vagy tovább növeljük (pozitív visszacsatolás). Míg a negatív visszacsatolás a rendszer stabilizálására törekszik (termosztát), addig a pozitív visszacsatolás a változások gyorsítását ösztönzi.

A pedagógiában a pozitív visszacsatolást akkor alkalmazzák, amikor éppen a kedvező változásokat akarják erősíteni. A jól viselkedő gyerek magasabb zsebpénze például erre lehet alkalmas.

Negatív visszacsatolással a műszaki-gazdasági rendszerekhez hasonlóan a pedagógiában is gyakran találkozunk. Ha a tanuló jó eredményt ér el a feleletnél, akkor már nem kell tovább gyakorolnia, ha azonban rosszul teljesít, akkor újabb gyakorló feladatokat kap. Ez teszi lehetővé azt, hogy a tanulás az egyéni képességekből adódó ütemhez tudjon igazodni, és a diáknak csak akkor legyen módja a továbblépésre, amikor egy előre meghatározott szinten tudott teljesíteni.

A visszacsatolások motivációs és elsajátítást mérő szerepén kívül a programozott oktatásnak további elemei is vannak. Ilyen az informatika területéről érkező redundancia, amely azt jelenti, hogy különböző adottságú tanulók számára különböző mennyiségű tananyag lehet szükséges a kívánt elsajátítási szint eléréséhez. Folyamatos ellenőrző kérdések és feladatok (azaz sűrű visszacsatolások) segítségével így optimális idő- és munkaráfordítást érhetünk el a tanulás során.

A programozott oktatás egyik legfontosabb eredménye a tanulók adottságaihoz alkalmazkodó tanulási sebesség, illetve az ezzel szorosan összefüggő különböző tanulmányi útvonalak hálózata. Azt már Comenius felfedezte, hogy azonos előképzettségű tanulókat könnyebb tanítani, mint azokat, akik eltérő szintű és mennyiségű magyarázatot, gyakorlást igényelnek. Ennek eredménye az életkor szerinti csoportosításra épülő osztályrendszerű tanítás. A programozott oktatás ezt az alapelvet egészen az individuum szintjéig következetesen végigviszi. Segítségével az elsajátítás időtartama mellett a tanulás tartalma is az egyénhez igazítható. A tanulás egyes csomópontjaiban ugyanis a teljesítés szintjeihez különböző további útvonalak rendelhetők, így létrejön az elágazásos tanulási program. Az így kialakuló útvonalak tehát egyénenként (illetve az egyének csoportjai szerint) eltérő hosszúságúak, időtartamúak lesznek, és ezen útvonalak végére egymáshoz nagyon hasonló tudásszintekkel lehet kilépni a rendszerből.

Az ilyen tanulás az alapja a mai egyetemista ismerőseinek, a modul-, illetve kreditrendszerű képzésnek is. A folyamat biztosítja a kilépő tudásszint azonos minőségét, így minőségbiztosítási vonatkozásai is vannak. Nem véletlen, hogy a korszerű pedagógia napjainkban nem a tananyagtartalmakat írja elő, hanem csupán a kimenet feltételeit. Az ilyen kimeneti szabályozású rendszerek szabad tananyag-, módszer- és tanulmányi időválasztást engednek meg éppen a programozott oktatás tapasztalataira építve.

A programozott oktatásnak ezen módszertani elemei a hagyományos tanításban és az egyéni tanulásban is könnyen figyelembe vehetőek, illetve felhasználhatóak.

2.2.8. A felnőttek tanulása

A tanulás tömegessé válása után a kezdeti időkben az az igény alakult ki, hogy azok a felnőttek, akik életkoruk vagy más tényezők miatt kimaradtak a tanulási lehetőségekből, felnőtt korukban tudják pótolni azt. Közel másfél évszázaddal ezelőtt alakultak ki e tanulási formának az első intézményes keretei.

Az elmúlt évszázad jelentősen felgyorsult technológiai fejlődése, különösen az utóbbi 20-30 évben azonban egy további oknál fogva is visszaültette a felnőtteket az iskolapadokba. Korábban egy-egy megszerzett szakismerettel egy élet végigdolgozható volt anélkül, hogy az illető tudásának felfrissítésére kényszerült volna. A technológia változása olyan lassú volt, hogy az innovációs ciklusok meghaladták az aktív életkor határait. Mára azonban az átlagos ciklus hossza 10 év alá rövidült, de vannak területek, ahol ez már csak 1-2 év. A jelenséget Melezinek a tudás amortizációjának nevezte el, felezési időnek pedig azt a ciklust, amely során a megszerzett tudás fele elavul a technika fejlődése miatt.

Ennek megfelelően a megszerzett képezésekhez kötődő tudás átlagosan 10 évente elavul.¹⁷ A már munkában álló dolgozók munkaerőpiaci esélyeinek megtartásához, a fejlődéssel való lépéstartáshoz tehát szükséges a felnőttek általánosan szervezett, tömeges tanulása.

Ám ez eltér a gyerekek iskolai tanulásától, hiszen itt például legtöbbször nem közismereti tantárgyakat tanítanak, nem hosszú éveken keresztül, és a tanulók is szakmai előélettel, tapasztalatokkal rendelkező felnőttek. A pedagógia nem is túl régen fogalmazta meg ezeket a különbségeket és sajátosságokat új fejezetében (mára pedig önállóvá módosult szakterületében), a felnőttek tanításával és tanulásával foglalkozó andragógia tudományában.

Ezeket a sajátosságokat az egyetemisták tanítása és tanulásuk elemzése közben is figyelembe kell venni. Az itt tanuló fiatalok biológiai (fiziológiai) és szociálpszichológiai szempontból is jelentősen eltérnek középiskolás társaiktól. Tanulásuk szervezése, követelményei is sajátosak, számos új vonással rendelkeznek a középiskolában megszokotthoz képest. Tanulmányaik anyagi forrásainak előteremtése céljából sokan dolgoznak is a tanulás mellett. A tanulmányaik elején még középiskolás önmagukra hasonlító egyetemistákból így válnak a végzésükig tanulási szempontból is teljesen felnőttekké. Ebben az átmeneti állapotban már nemcsak a „hagyományos” pedagógiai törvényszerűségek, hanem a felnőttek tanulásának sajátosságai is érvényesülnek náluk.

Az andragógia szerteágazó ismeretei közül azokat emeljük ki, amelyek a tanulással kapcsolatban számunkra fontosak lehetnek.

A tanulás szabadságán azt értjük, hogy mennyire képes annak bizonyos jellemzőit a tanuló önállóan kiválasztani. Ilyen fontos elem az idő (mikor és mennyit fordítunk tanulásra), a cél (miért és mit tanulunk) és a módszer (hogyan és miből tanulunk). A gyerekkori tanulás során

¹⁷ Természetesen ez akkor igaz, ha az illető kivonul a munkaerőpiacról, és nem fejleszti szakmai tudását. Ilyen helyzet állhat elő például gyermekvállalás esetén. A jelenséghez kötődő káros következmények miatt tolódik ki például a fiatal párok gyermekvállalási időszaka, illetve csökken folyamatosan a gyerekszám.

ezek többségét a tanár és a szülő határozza meg, a felnőttek esetén a döntés jelentős része a tanulók felelősségét, szabadságát képezi.

A felnőttek képzésében megjelenő tanuló sokkal önállóbb személyiséggel, kialakultabb énképpel rendelkezik a gyerekeknél. Egymásétól eltérő korábbi élettapasztalataikra és szakmai tudásukra egyaránt jól támaszkodhatnak, ezért jól alkalmazhatóak náluk az olyan csoportos módszerek, mint a brainstorming vagy az irányított vita. Tanulásukra jellemző a gyakorlati orientáció, ezért a tudás értékét számukra az alkalmazhatóság adja. A felnőtt tanulóban erős a becsvágy, szakmai karrierjének fontos elemeként tekint a tanulásra.

A felnőttkor természetesen hátrányokkal is jár a tanulásban. Ilyen például az, hogy a felnőtt sokrétű szociális szereprendszeréből (főnök, beosztott, apa, családfenntartó stb.) nehezen képes kilépni, időt szakítani a tanulói létbe való visszalépésre. Sokszor munka után, fáradtan kezd el a tanulást, ráadásul értékrendszerében már nem ugyanazok az elemek állnak elől, mint korábban (egy matematikai feladat megoldása kisebb örömet nyújt, mint fiatalabb korban). Letisztult, rögzült tanulási szokásai nehezen változnak, a rossz tanulmányi eredmény miatti szégyenérzete, gátlásossága és frusztrációja erősebb, mint korábban. Ráadásul a kognitív képességek a kor előrehaladásával általában romlanak.

A felnőttek tanulásának színterei jelentősen eltérnek a gyerekekétől. A formális (iskolarendszerű, illetve munkahelyi), a nonformális (egyéb helyeken - művelődési házban - szervezett) és az informális (tudatos, de szervezetlen, például hobbihoz kötődő) tanulásban való részvételük nem azonos arányú.¹⁸

A felnőttek tanulásával összefüggésben számos sajátosságot fogalmaznak meg a különböző szerzők. Ezek legtöbbször sajnos ma még rendszertelen felsorolást képeznek több általánosságnak tűnő sztereotípiával, mint például a következő esetben:

A felnőttek:

- azt akarják, hogy felnőttként bánjanak velük;
- nem kedvelik a burkolt célozgatást, a leereszkedő hangvételt;
- nem szeretnek nevetségessé válni;
- nem szeretik, ha megtréfálják őket vagy ha gúnyolódhatnak velük;
- nem szeretik, ha untatják őket;
- nem szeretik, ha sok munkával járó házi feladatot kapnak;

¹⁸ Érdekes, hogy az andragógia és a pedagógia a szervezetlen és nem tudatos (véletlenszerű vagy spontán) tanulást nem tekinti vizsgálati fő tárgyának. Az a tudás tehát, ha valaki véletlenül elolvas egy újságcikket a tunéziai eseményekről, és megtudja, hogy az ország legfőbb bevételi forrása az idegenforgalom, nem tekinthető tudatos eredményének. Így ez a folyamat háttérbe szorul a többi tanulási tevékenységhez képest. Ha valaki egy regény olvasása közben megismeri az ókori Kínában élők átlagos hétköznapijainak alakulását, vagy egy film megtekintése során elsajátítja a kozmológia legfrissebb elméleteit a világegyetem felépítéséről, szintén nem érdemel annyi figyelmet, mint a könnyebben „tetten érhető” tanulási lehetőségek. Az ilyen tanulás kizárása érdeklődési körünkől nem hasznos, hiszen tudásunk jelentős részét - ráadásul a motiváció vagy a tanulás gazdasági feltételeinek automatikus kialakulása mellett - így „csipegetjük” össze.

- nem szeretik, ha zavarba hozzák őket;
- nem szeretik, ha rendreutasítják őket;
- nem szeretik, ha azt mondják nekik, maradjanak csendben;
- nem szeretik, ha szükségtelenül várakoztatják őket;
- ellenértéket akarnak a pénzükért;
- felhasználható ismereteket akarnak;
- tapasztaltak;
- szeretik a vidámságot;
- az új gondolatokat saját tapasztalataikra vonatkoztatják;
- kedvelik, ha részt vehetnek a döntésekben;
- lehetőleg frusztráció nélkül akarnak tanulni;
- testük is van;
- közkedveltek akarnak lenni;
- társas lények;
- vannak korlátai annak, mennyit képesek egyszerre befogadni;
- különböző sebességgel tanulnak;
- igénylik, hogy odafigyeljenek speciális tanulási szükségleteikre;
- választanak;
- bizalmatlanok, esetleg félénkek;
- utasításokra várnak.

A felnőttek tanulási szokásait több szerző is megpróbálta csoportosítani. Kolb szerint a tanulási szokásokat a külső megfigyelés és a belső részvétel tengelye, illetve a tapasztalatra és a gondolkodásra épülő tanulás tengelye alapján meghatározott koordináta-rendszerének síknegyedei határozzák meg. Mások viszont a jóval hagyományosabb vizuális-auditív-kinesztetikus-taktilis (látó, halló, mozgásos és tapintásos) felosztást használják.

A tanulási szokások figyelembevétele nemcsak a tanítás, hanem a tanulás szervezése szempontjából is hasznos lehet, hiszen a különböző típusokhoz az alkalmazott módszerek különböző hatékonysága járul.

Kolb kidolgozta a felnőttek tapasztalatra épülő tanulásának ciklikus modelljét is. Ebben a tanulási kört:

- a konkrét tapasztalás, az érzékelés,
- a megfigyelés és a reflexió,
- az általánosítás és a fogalomalkotás, illetve a
- cselekvés, kísérletezés, ellenőrzés alkotják.

A Kolb-féle modellben a tanulás elvileg bármelyik ponton elkezdhető és tetszőleges számú körön keresztül folytatható.

A felnőttek tanulásának vizsgálata során tehát számos olyan sajátosságot fogalmaztak meg, amelyek ismerete a felsőoktatásban, sőt a gyermekek tanulásában is hasznosítható. Ennek okát abban kell keresni, hogy közvetlenül képviseli a munkaerőpiac igényeit, így szemléletét sokkal inkább áthatják az olyan, a hagyományos pedagógiától eltérő megközelítések, mint a menedzsment, a vezetéslelektan vagy akár az üzemszervezés.

Ellenőrző kérdések

1. Ismertesse a megismerési folyamat funkcióit!
2. Milyen külső és belső érzékszerveink, érzékelési folyamataink vannak?
3. Mit értünk észlelésen?
4. Mit jelent az észlelési csalódás?
5. Mi a Miller-féle szám? Mondjon példákat a megnyilvánulására!
6. Mi a figyelem tartóssága és milyen jellemzői vannak? Milyen tapasztalatai vannak erről a gyakorlatban?
7. Mi a figyelem terjedelme és milyen jellemzői vannak? Tapasztalta-e már önmagán ennek megnyilvánulásait?
8. Mi az emlékezés feladata?
9. Milyen típusai vannak az emlékezésnek (memóriának)?
10. Ismertesse a felejtést okozó gátlásokat!
11. Mi a felejtési görbe és milyen jellemzői vannak?
12. Mi a képzelet funkciója?
13. Mi a gondolkodás funkciója?
14. Hogyan alakulnak ki a fogalmak?
15. Milyen jellemzői és lépései vannak a problémamegoldásnak?
16. Mi a próba-szerencse tanulás, a klasszikus kondicionálás és a sikerorientált tanulás lényege?
17. Mi a motiváció? Milyen eszközökkel motiválná önmagát, illetve egyetemista gyermekét jobb tanulásra?
18. Ismertesse a motivációk Lewin-féle csoportosítását!
19. Milyen tényezők befolyásolják a motiváció erősségét?
20. Ismertesse Hippokratész, Kretschmer, Freud, Jung, Jaensch és Spranger tipológiáit, valamint az egyes csoportok tanulási jellemzőit!
21. Mi a perszonalizációs és a szocializációs tanulás definíciója?
22. Milyen főbb szocializációs szerepeket ismerünk? Mondjon példákat ezekre saját tapasztalatai alapján!
23. Hogyan sajátítjuk el a társadalmi szerepekhez köthető viselkedési és kommunikációs jellemzőket?

24. Mi a társadalmi szerepkonfliktus? Hogyan oldható fel?
25. Sorolja fel a legfontosabb didaktikai elveket! Hogyan érvényesülnek ezek az Ön tanulásában?
26. Milyen didaktikai feladatokat ismer?
27. Miért fontos a módszertani sokszínűség a tanár munkájában?
28. Melyek a legelterjedtebb tanításmenetek?
29. Mi a transzfer? Milyen megnyilvánulásait ismeri?
30. Milyen jellemzői vannak a materiális és a formális képzésnek?
31. Váolja fel és értelmezze a tanulásra a Shannon féle csatornamodellt!
32. Hogyan értelmezzük az információátviteli tényezőt?
33. Hogyan alakul az eredő információátviteli tényező az elemek (csatornák) soros és párhuzamos kapcsolása esetén?
34. Magyarázza meg a túlszemléltetés és a túltanulás hatástalanságának okait az információs csatornák párhuzamos kapcsolása alapján!
35. Ismertesse a programozott tanulás alapelveit!
36. Milyen típusai vannak a visszacsatolásnak? Hogyan alkalmazzák ezt a tanulásban?
37. Mi a tudás amortizációja és milyen mutatóval mérjük?
38. Milyen összetevői vannak a tanulás szabadságának?
39. Milyen hátrányai vannak a felnőttkori tanulásnak?
40. Ismertesse a tanulás különböző szintereit! Mondjon rájuk példákat!
41. Hogyan lehet csoportosítani a tanulási szokásokat?
42. Ismertesse a Kolb-féle ciklikus tanulási modellt!

Felhasznált irodalom

1. Agárdy Tamás: *Grafológiáról mindenkinek*. Szerzői kiadás, Budapest, 1984
2. Grätzer József: *SICC – Szórakoztató időöltések, cseles csalafintaságok*. Móra, Budapest, 1977
3. Horváth György: *A tartalmas gondolkodás*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1984
4. Kara-Murza, Szergej Georgijevics: *Antiszovjetszkij projekt*. Moszkva, 2003 (Letöltés: 2010. szeptember: <http://www.situation.ru>)
5. Kata János: *A szervezési-vezetési tantárgycsoport tanításának módszertana I.* (Kézirat) Budapest, 1996
6. Kenesei István (szerk.): *A nyelv és a nyelvek*. Akadémiai, Budapest, 1995
7. Kugemann, Walter F.: *Megtanulok tanulni*. Ford. Zatskó Béla. Gondolat, Budapest, 1976
8. Melezinek, Adolf: *Mérnökpedagógia*. A műszaki ismeretek oktatásának gyakorlata. Ford. Gyaraki F. Frigyes. OMFB, Budapest, 1989
9. Oravecz Éva Csilla: *A századik majom*. Interpress Magazin, Budapest, 2005/7–8.

10. Ottlik Géza: *Iskola a határon*. Magvető, Budapest, 1959
11. Turányi István: *Közlekedési rendszertechnika*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1982

[illegible]

Játék, tanulás, munka. - A tanulás „ergonómiája”. - A tanulás szűkebb és tágabb környezete. - A környezet és a motiváció. - A környezet és a fáradás. - A tanulás eszközei. - Szervezési elvek alkalmazása a tanulásban. - A hatékony tanulás személyi feltételei. - Mikor tanuljunk? - Mennyi időt szánjunk a tanulásra?

A fejezet céljai:

- A tanulás környezeti feltételeit biztosító tervezési-előkészítési módszerek és technikák elsajátítása.
- A tanulás szubjektív feltételeit biztosító tervezési-előkészítési módszerek és technikák elsajátítása.
- A tanulás időbeli jellemzőit és kapacitását meghatározó módszerek elsajátítása.

A fejezet segítségével elsajátítható kompetenciák:

- A tanulás környezeti feltételeinek tudatos kialakítási képessége.
- A tanulás egyéni feltételeinek tudatos biztosítása.
- A tanulás időbeli tervezésének képessége.
- A tanulási kapacitások meghatározásának és a tanulási tartalékok bevonásának képessége.

Az ember élete során számos tevékenységet képes, illetve kénytelen végezni. Ha ezek tulajdonságait, jellemzőit és folyamatait behatóbban megvizsgáljuk, akkor mindegyiküket besorolhatjuk három alapsoprtba.

A *játék* célja a szórakozás, a kikapcsolódás és a pihenés. Ennek megfelelően minden életkorban jelen van, de főleg a gyermekek körében figyelhető meg ez a tevékenység. *Tanulás* közben az ember új ismereteket szerez, új képességeket alakít ki vagy új magatartásformákat vesz fel. Ez is minden életkorban megfigyelhető, de alapvetően a fiatalokra jellemző. *Amunkavégzés* az emberi szükségletek kielégítésére irányuló tudatos, célszerű termelő, illetve szolgáltató tevékenység. Hatékonyságának fontos feltétele a fizikai érettség és/vagy szakértelem. Emiatt főleg a felnőttkorban figyelhető meg.

Az elméleti szempontból létező három alapsoprt tevékenységei azonban ritkán jelennek meg tiszta formájukban. Inkább beszélhetünk tanulással kombinált játékról (ilyen a közkedvelt internetes Honfoglaló), munkával kombinált tanulásról (a produktív termelési gyakorlaton részt vevő köművestanulóval kapcsolatban), játékkal kombinált munkáról (hivatásos labdarúgó esetén), vagy akár játék jellegű tanulós munkatevékenységről (ha egy cserkész táborban szervezett honvédelmi tanfolyamon lövészet zajlik).

Amikor olyan dolgot végzünk, amelyben a játék dominál, azt általában spontán módon, önként tesszük. A tanulás, és még inkább a munka által vezérelt cselekvéseinket legtöbbször viszont tervezett módon, valamilyen külső (vagy jobb esetben a belátáson alapuló belső) motiváció által vezérelve végezzük.

A tanulás, illetve ennek legfejlettebb, egyre inkább munkajelleget felvevő változata, a felsőfokú tanulás is ilyen. Az egyetemi tanulmányok követelményeinek teljesítése nagyfokú tudatosságot igényel a hallgatótól, akinek néha jelentős koncentrációval és önfegyelmel kell a tanulásra figyelnie. Ezt a feladatát akkor tudja hatékonyan megoldani, ha részleteiben átgondolja, megtervezi tanulásának folyamatát. Ehhez komplex módon át kell látnia annak összetevőit, belső és külső kapcsolatait és akadályozó tényezőit.

3.1. A tanulás előkészítése, fizikai és lélektani folyamatainak tervezése

A tanulás fontos feltétele az, hogy szívesen kezdjük el, és a lehető legkönnyebben végezzük addig, míg célunkat el nem értük, pontosabban kötelezettségünket nem teljesítettük. Ennek fontos - alapvetően objektív, vagyis a tanulás egyéb elemeitől (a tanártól, a tankönyvtől, a tananyagtól és magától a tanulótól is nagymértékben független) eleme a *tágabb környezet* befolyásainak figyelembevétele és a tanulás *közvetlen környezet* ének kialakítása is. Szorosan ezekhez kapcsolódik a *tanuló* optimális hozzáállásának szubjektív (tehát a tanuló, a tanár és a tanulási rendszer más elemei által könnyebben befolyásolható) biztosítása. E három, fizikailag és strukturálisan is egymástól távol eső tényezőt a kényelem, a könnyű munkavégzés igénye és a motiváció fogalmai kötik össze.

3.1.1. A tanulás extern környezeti feltételeinek megteremtése

A tanulási folyamat mindig bizonyos külső peremfeltételek között zajlik. Az aktív, adaptív és stabil rendszerműködés érdekében a belső struktúra kialakításánál a célrendszer mellett ezeket az extern környezeti adottságokat is figyelembe kell venni. Ennek eredményeként:

- megfogalmazhatóak a rendszer legfontosabb be- és kimeneti értékei,
- a vele szemben támasztható követelmények, illetve
- összhangba hozhatóak a célok és a korlátok.

A környezetébe jól illeszkedő rendszer felépítése során megformálhatóak a rendszer által végrehajtandó feladatok megoldási módjai, kiválaszthatóak az ezekhez szükséges rész- és alrendszerek és megfogalmazhatóak az ezekkel szemben fennálló technikai követelmények.

A tanulási célokat világosan össze kell gyűjteni nemcsak a teljes folyamatra, hanem annak egyes részeire is. Ezek egy része közömbös (indifferens), néhányuk egymásnak ellenmondó (konkuráló), egymást kiegészítő (komplementer), erősítő hatású (additív) vagy egymást sorrendben követő (preferenciális) jellegű lehet.

A rendszer környezeti keretét alkotó tényezőkre az jellemző, hogy:

- rendkívül összetettek,
- nehezen meghatározhatóak,
- lassan vagy egyáltalán nem változnak,
- sokszor zavarjellegűek, vagyis káros hatásúak,
- sok véletlenszerű elemük van.

A hatékony rendszernek az ilyen jellemzőkkel rendelkező környezetbe kell beilleszkednie. Adaptivitása és aktivitása úgy biztosítható, ha:

- biztosítjuk a környezeti tényezők széles ingadozási tartományokhoz való alkalmazkodását, vagy
- szabályozzuk azok ingadozásait.

A különböző rendszerek működésével kapcsolatos tapasztalatok szerint ez utóbbi megoldás általában hatékonyabban, egyszerűbben és olcsóbban biztosítja az eredményeket.

Számunkra mindebből az hasznosítható, hogy tudatában kell lennünk, a tanulást is számos, nehezen befolyásolható, és sokszor káros hatású környezeti tényező alakíthatja. A hozzájuk való alkalmazkodás, a velük szembeni ellenállás olyan erős akaratot, határozott személyiségvonásokat igényelhet, mely valószínűleg csak kevés ember sajátja. Éppen ezért célszerűnek látszik ezek szabályozása, lefojtása, szűrése. Az ilyen befolyásolás legtöbbször valamilyen motivációs, akaratú formában valósulhat meg, ami úgy biztosítható, ha általános szemléletünket igazítjuk távlati terveinkhez.

A környezeti hatásokat tehát úgy kell szabályoznunk, hogy azok motiváljanak a tanulásra. Ennek érdekében baráti társaságunkat úgy válasszuk meg, hogy abban általában a tanulásnak,

konkrétan a szűkebb szakmánknak értéke legyen, ez a közeg ösztönözzön az ismeretszerzésre. Ugyancsak jó szűrést jelent, ha olvasmányainkat, filmélményeinket tudatosan megválogatjuk, és azokból szintén a tudásnak, esetleg éppen választott hivatásunknak az értékei, mindennapjai sugárzanak felénk. Keressük olyan ismerősök társaságát, akik jól ismerik szakmánkat, benne dolgoznak, és akiket szakmai példaképnek, egyfajta „belső informátornak” is tekinthetünk.

Napjainkban „szerencsére” egyre több diák kénytelen tanulmányainak, életvitelének anyagi forrásait legalább részben saját maga megteremteni. Aki ezt későbbi hivatásának megfelelő munkával teszi, az nemcsak tanulmányi munkáját könnyíti meg, nemcsak karrierét alapozza meg, nemcsak zsebpénzt szerez, hanem tudatosan választ olyan környezetet, amely biztosítja a fenti körülményeket is.

Persze minden hivatásnak vannak nehézségei, szürke hétköznapijai is. Ezekkel se habozzunk szembenézni, mert egyrészt hozzátartoznak jövőbeli életünkhöz, másrészt a megoldásukra szőtt naiv ábrándjaink is motivációs erőt jelenthetnek.

Alakítsuk tehát a fentiek szerint mindennapjainkat. Közvetlen motivációs erejük mellett segítenek távol tartani, kiszűrni azokat a médiából és más forrásokból származó hatásokat, amelyek megkérdőjelezzik tanulásunk értelmét, pályaválasztásunk helyességét.

A tanulási folyamatot meghatározó környezeti hatások figyelembevételének egyik következménye a bemeneti teljesítmény (a befektetett munka) és a kimeneti teljesítmény (az eredmény) közötti kapcsolat feltárása. Ez ugyanis még az első megközelítésben sem arányos egymással. A környezeti hatásokat szűrő és szabályozó rendszer redundáns elemeinek működése, előrecsatolásainak (kapacitáselemeinek) időbeli jellemzői miatt megfigyelték, hogy a sokszor tényleg lineáris fejlődési szakaszokat hosszabb stagnálások követik („a mennyiség átcsap minőségbe” - mondja a társadalomfilozófia). Ilyenkor tehát az input növekedése nem okoz (azonnali) output növekedést.

Elsősorban az embert tartalmazó rendszerekben pedig megfigyelték azt a jelenséget, hogy a kimeneti oldal növekedése egy bizonyos bemeneti határ elérése után nemcsak megáll, hanem a maximum elérése után csökkenésbe csap át. Ilyenkor beszélünk az unalom hatásáról, a képességek korlátairól, a monotonia károságáról vagy egy-egy foglalkozás kapcsán a kiégés jelenségéről.

A tanulás környezeti hatásainak kezeléséről szólva tehát nem szabad elfeledkezni a fenti jelenségekről. Annak ismerete ugyanis, hogy a tanulás időtartamának, teljesítményének növelése nem hoz automatikus eredményjavulást, növelheti a tudatos elemek arányát a tanulásban. Kétszer akkora befektetés tehát nem növeli a sikeres vizsga valószínűségét kétszeresére. Lehet, hogy ez nem is változik, de hosszú távon (például más tantárgyak későbbi tanulása során) megtérülhet a több munka. Emellett viszont bizonyos határon túl még káros is lehet motivációnkra, teljesítményünkre a „túltanulás” jelensége.

3.1.2. A tanulás intern környezeti feltételeinek megteremtése

A tanulás szűkebb környezete mind a tanuló, mind a folyamat többi eleme és résztvevője által könnyebben befolyásolható, mint az előzőekben említett hatások. Ez a szűkebb, intern környezet (melyet talán nyelvileg helyesebb és szemléletesebb is volna a „közeg” elnevezéssel illetni) a tanuló közvetlen komfortérzetén keresztül befolyásolja tevékenységének eredményeit.

A tanulás munkajellege, a munkához hasonló jellemzői olyan követelményeket állítanak a tanulás tervezése elé, amelyek fiziológiai és lélektani szempontból határozzák meg annak motivációt, eredményeit. Ezeket mind az iskolákban, mind a termelőüzemekben régóta ismerik és alkalmazzák a munkaszervezési szakemberek, de rendszerszerű és tudatos felhasználásuk csak az elmúlt bő fél évszázadra jellemző.

Az ergonómiai szempontok figyelembevétele az iskolai munka hatékonyságát és biztonságát („hibamentességét”, „selejtartományát”) is kedvezően befolyásolja. A bútorok tudatos tervezése például látványosan csökkentette a gerincproblémákkal küszködő gyerekek számát vagy a rövidlátók arányát is.

Ezek az ismeretek és a hozzájuk köthető módszerek az egyéni tanulásban is alkalmazhatóak. Kedvező hosszú távú hatásaik mellett a rövid távú eredményeket is kedvezően befolyásolják. A közvetlen környezet ergonómiai szempontok szerinti kialakításának legfontosabb célja a kényelem biztosítása.

Ennek alapvető feltétele az állandó tanulási környezet biztosítása. Ideális esetben minden tanulónak saját tanulólhely áll rendelkezésére, legtöbbször saját szobájában. Így nemcsak az ideális munkakörnyezet kialakítása válik lehetővé, hanem az a pszichológiai elv is érvényesül, mely szerint az állandóság segíti bizonyos kedvező reflexek, szokások kialakulását is.

Sajnos, ez a feltétel néha nehezen biztosítható. Népességünk jelentős hányada kis alapterületű, zsúfolt lakásban él, az egyetemisták egy része lakóhelyétől távol, kollégiumban vagy másokkal közösen bérelt lakásban lakik. Ilyenkor bizonyos kompromisszumokat kell kötni, de a legfontosabb ergonómiai szabályok itt is figyelembe vehetőek.

A fenti korlátozott adottságok miatt sokan szeretnek könyvtárban tanulni, számos oktatási szakember is ezt javasolja a diákoknak. Az ilyen tanulás bizonyos elemei tényleg nagyon hatásosak (a csendes környezet lehetővé teszi a tananyagban való elmélyülést, az információforrások könnyen és gyorsan hozzáférhetőek), ám a következőkben részletezett feltételek hiánya miatt összességében nem tekinthetőek optimálisnak.

Az ideális tanulólhely legfontosabb szempontja a kényelem biztosítása. Ez azt jelenti, hogy ne csak a tanulást tegye lehetővé, hanem legyen a tulajdonosa számára otthonos, tükrözze az illető személyiségét, alkalmazkodjék a szokásaihoz. Emellett biztosítsa a pihenés, kikapcsolódás lehetőségeit tanulás közben. Ha a tanulólhely bizonyos mértékben szeparálható a lakáson belül (például külön szobában van), akkor a tanuló és a környezetében élő személyek egymás zavarása

nélkül képesek végezni a dolgukat. Ezzel szemben nem kedvező a tanuló teljes izolálása sem. A tanulási szünetekben, a pihenés alatt, vagy egyszerűen a tananyaggal kapcsolatos problémák megértése céljából jó, ha rendelkezésre áll olyan társ, akivel néhány mondatnyi beszélgetés akármikor váltható, de aki ugyanakkor nem telepedik rá társalgásával a tanulóra.

Általánosan jó tanulási környezet tehát nem létezik, az mindig illeszkedik tulajdonosához, függ annak igényeitől. Vannak azonban olyan, legtöbbünk számára fontos elemei, melyeket célszerű összegyűjteni.

A tanulóhely *bútorainak és felszerelésének* legfontosabb elemei a következők:

- megfelelő méretű és kialakítású asztal,
- megfelelő kialakítású szék,
- könyvszekrények,
- könyvespolcok,
- számítógép,
- ágy,
- szemetes kosár,
- falitábla, naptár
- egyéb eszközök.

Az asztal legalább olyan nagy legyen, hogy két könyv és egy jegyzetfüzet elférjen rajta. Ez azt jelenti, hogy legalább egy méter hosszú és 60 cm szélességű asztallap szükséges. A tanulás jellegétől függően ez a méret jelentősen változhat is. Akinek például sok mértani szerkesztést kell végeznie, hagyományos műszaki rajzokat kell készítenie, jó, ha rajzasztalt is használ, vagy pedig akár kétszeres méretű asztalt vesz. Napjainkban a legtöbb diák számítógéppel tanul, tehát annak helyigénye, billentyűzetének mérete szintén befolyásolhatja az asztal nagyságát (külön számítógépasztal esetén pedig annak elhelyezése okozhat gondot: legjobb, ha közvetlenül a tanulóasztal közelében van). Az asztal magasságának biztosítania kell, hogy több órán keresztül lehessen rajta dolgozni, ugyanakkor ne kívánjon meg felesleges görnyedést a tanulótól. Az asztalnak természetesen a kényelem egyéb igényeit is ki kell elégítenie, tehát például óvakodjunk attól, hogy billegjen.

A széknek illeszkednie kell az asztal magasságához és egyéb méreteihez. Ez se billegjen, és ne okozzon derékfájást, fejfájást, ha sokáig kell tanulnunk. Több helyen lehet vásárolni „ergonómiai” székeket, melyek ára hamar megtérül, ha használója tapasztalja a kellemetlen hatások elmaradását. Aki külön számítógépasztalt használ, célszerű, ha beszerez egy olyan forgószéket, amellyel az egymásra merőlegesen vagy párhuzamosan elhelyezett asztalok közötti mozgást gyorsan meg tudja oldani.

A tanulás eszközeinek elhelyezésére többféle bútor szolgál. Tankönyveinket, íróeszközeinket és egyéb felszereléseinket tárolhatjuk szekrényben, polcon vagy az íróasztal fiókjában is. A zárt térben történő tárolás előnye az, hogy így eszközeink kevésbé porosodnak, az esetleges

„rendetlenség” ajtóik mögé zárható. A könyvespolcok előnye lehet az áttekinthetőbb tárolás és az asztalhoz közeli elhelyezés lehetősége.

Az internetes kapcsolatot lehetővé tevő számítógép felhasználása a szükséges információk gyors beszerzését, a tanuló társainkkal való gyors kapcsolatfelvételt teszi lehetővé. Ezért nem hiányozhat a tanulószobából sem. Sok szempontból kedvezőnek látszik a mobil változatok (laptop, notebook) beszerzése, mivel azok kisebb méretűek, bevihetők az iskolába, utazás közben is használhatóak. Amennyiben a számítógép egyéb szolgáltatásait (a nyomtatást, a szkennelést stb.) is igénybe vesszük, a laptop méretbeli előnyei a helyigény szempontjából háttérbe szorulhatnak.

A helyigény tervezését befolyásolják azok a tendenciák is, amelyek a digitális technika egyes elemeinek (a fényképezésnek, a telefonnak, a számítógépnek stb.) integrálódását eredményezik.

A tanulás sokszor órákig tartó folyamatában előfordulhat, hogy erős fáradtság, álomosság tör ránk. A tanulási szakemberek szerint ilyenkor a leghatékonyabb megoldást az azonnali pihenés jelenti. A tanulóhely alapvető felszerelése közé tartozik ezért az ágy is, ahol ilyen esetben akár egy-egy rövidebb alvás is segíthet a munka folytatásában. Hasznos lehet az ágy akkor is, ha tanulásunk egy-egy szakaszában (például a bevésés vagy az ismétlés során) a tankönyvből való tanulás dominál. Ilyenkor kényelmesebb lehet fekvve tanulni, mint az (egyébként ergonómiailag jól megtervezett) asztal fölött görnyedni. Ugyancsak segítheti az ágy a tanulást, ha az a késő éjszakai órákba nyúlik, vagy kora reggel kezdődik, mivel így a pihenőhely és a tanulás helye közel van, illetve egybeesik.

Bizonyos szerzők szerint a tanulóhely legfontosabb berendezési tárgya a szemetes kosár. Ebben kell összegyűjteni mindazokat a saját jegyzeteket, gyakorlásokat tartalmazó „papírdarabokat”, kifogyott tollakat, melyekre már nincs szükség. Ők alapelveként azt fogalmazzák meg, hogy amire már nincs szükség, az csak zavarja a tanulást, ezért el kell tüntetni a tanulás helyszínéről.

A tanulás tervezése általában igényli, hogy naptárban vagy határidőnaplóban kövessük jövőbeli teendőinket. Bár ma egyre többen vannak, aki erre a célra mobiltelefont vagy számítógépet használnak, a szemléltetés, a könnyű hozzáférhetőség és a motiváció folyamatossága érdekében jó ötletnek látszik ennek „papíralapú” nyilvántartása. Mindezt célszerű egy, az asztalhoz közel elhelyezett (például 80 × 50 cm-es méretű) falitáblára elhelyezni, amely arra is szolgálhat, hogy mozijegyünket, rokonunk újévi üdvözlő képeslapját, legutóbbi szódolgozatunkat vagy egy, az internetről kinyomtatott szép tájképet is elhelyezzünk rajta rajzszöggel.

A tanulás során szükség lehet további eszközök használatára is. Ilyen például a mobiltelefon, hiszen folyamatos elérhetőségünk, kommunikációteremtési igényünk a tanulás közben sem csorbulhat. Erre és minden más eszközre igaz az a megfogalmazás, mely szerint úgy kell őket

bevinnünk a tanulás színterére, hogy maximálisan segítsék és minimálisan zavarják a munkánkat.

A tanulás színterének azonban nem csupán a közvetlenül szükséges berendezési tárgyakkal szabad rendelkeznie. Hangulatosnak is kell lennie, hiszen minden embernek vannak esztétikai igényei is. Nagyobb kedvvel fog a tanulásnak az, aki tiszta, rendezett környezetben van, számára kedves képet lát a falon, függönyének szép a színe. A tanulási kabalák eredményességéből és a babonák hatásainak vizsgálatából is tudjuk, az íróasztalon elhelyezett kabalamackó sokat segít a matematika feladatok megoldásában, de megnyugtathatja szemünket a vázában elhelyezett virágcsokor is. A berendezést tehát úgy kell kialakítani, hogy ne csak a szűken értelmezett („porosz”) célszerűséget biztosítsa, hanem a kedvünket is pozitívan befolyásolja. Töltsük szívesen az időnket a tanulóhelyünkön, és akkor tanulni is szívesebben fogunk.

A tanulási környezet kialakításának fontos eszköze a megvilágítás is. Ennek alapvető szabálya a megfelelő fényerő, amelyet legjobb természetes fénnel biztosítani. Az íróasztal tehát jó, ha közel van az ablakhoz. Ez azért is hasznos, mert mind hangulatunknak, mind szemünk épsége megőrzésének fontos feltétele, hogy 5-10 percenként feltekintsünk olvasmányainkból, és szemünket távolabbi objektumok felé fókuszáljuk. Emellett az is jó hatással van ránk (bár erre a hatásunk minimális), ha ilyenkor nem szeméttelpre látunk, bár a játszótéren szórakozó barátaink látványa sem a legjobb motiváció a tanulás folytatására.

A tanulóhellyel kapcsolatos legfrissebb igények közé tartozik az, hogy nem szabad a monitor mögé fényforrást helyezni. Az ablakkal szemben elhelyezett képernyő rohamosan rongálja a látást, ezért az ilyen elrendezést kerülni kell. A tanulási pozíció és az ablak helyének további kapcsolatát érinti az árnyékolás problémája is. Nem szabad tehát háttal az ablaknak ülnünk, és vigyázni kell a megvilágítás irányára is. A jobbkezesek tehát balról kapják a fényt, a balkezesek pedig jobbról. Tanulási és fiziológiai zavart okozhatnak ugyanakkor a tükröződési, csillogási jelenségek is.

Lényegében hasonló igényeket kell kielégíteniük a mesterséges megvilágítás eszközeinek is. Ezek fontossága az egyetemisták számára megnő a középiskolában megszokottakhoz képest, ugyanis a felsőoktatásban nagyobb az éjszakai tanulás aránya. A mesterséges megvilágítás gazdaságosabb és fiziológiai szempontból is kedvezőbb, ha lokális jellegű. A szoba központi (csillárral történő) megvilágításánál tehát a fényerő, az árnyékolás, és a fáradás szempontjából is jobb a helyi, asztali, fali lámpa alkalmazása. A hideg fényű, neon és LED lámpák helyett jobbnak tartják a meleg fényű hagyományos izzókat, bár a fényforrások technikai fejlődése terén is megfigyelhető az egészségesebb kialakítások elterjedése.

A tanulás optimális környezetének feltétele a megfelelő hőmérséklet is. A túl hideg és a túl meleg szoba egyaránt elvonja a figyelmet a tanulástól. A szellemi munkákhoz általában magasabb hőmérséklet kell, mint a fizikai tevékenységhez, így az ajánlások 22 °C-ot javasolnak

a tanuláshoz. Ennél hűvösebb szobában romlik a koncentrációs képesség, melegebben pedig elálmosodunk.

Az intern környezet jellemzői közé tartozik a zajszint is. Bár nehéz szabályozni (kevés hatásunk van az ablakunk alatt elhaladó villamosok forgalmára és a szobánk melletti liftakna hajtóművére is), lehetőleg akár a tanulási időpont megválasztásával (például éjszakai tanulással), akár technikai eszközzel (kiegészítő hangszigetelés beépítésével), akár más megoldással (például halk zeneszó fedő hatásának felhasználásával) javíthatunk a helyzeten.

A tanulás általában felfokozott szellemi tevékenységet igényel. Mint a pszichológiai alapokat áttekintve beláttuk, ennek kapcsán megnövekszik az oxigénfogyasztás is. Emiatt viszonylag sűrűn kell szellőztetni. Legjobb, ha nyitott ablaknál tanulunk, de télen is szükséges lehet óránként akár 10-15 percig szellőztetni a helyiséget.

Az intern környezet kialakításának vannak olyan szabályai is, amelyek a fentiekén túl a tanulás megszervezésétől közvetlenül függnének. Ilyen a taneszközök mennyiségének kérdése. A füzetek, vonalzők, ceruzák, szótárak, függvénytáblázatok és tankönyvek mennyiségének alapszabályát úgy szokták megfogalmazni, hogy mindenből legyen elegendő számú (amely lehetővé teszi a folyamatos tanulást), de semmiből se legyen túl sok (mert fölösleges munkára késztet). Nagy baj tehát az, ha kitört ceruzahegy miatt kell leállnunk a tankönyv kijegyzetelésével, de az is, ha 15 különböző színű ceruzánk segítségével emeljük ki a megtanulandó anyag különböző szempontból lényeges elemeit, és ehhez külön nyilvántartást kell vezetnünk a színkódokról.

A szervezés másik lényeges szempontja, hogy hol és hogyan tároljuk a fenti eszközöket. Segítségül hívhatjuk ehhez a raktározástechnika tudományát, melynek egyik alapelve a forgási sebesség szerinti termékelhelyezés, ami azt jelenti, hogy azokat az árucikkeket, amelyeket sűrűn cserélnek a raktárban, a bejáráthoz (és a kijáráthoz) közel kell elhelyezni, a ritkábban mozgatandókat pedig távolabb is lehet tárolni. A tanulási eszközökkel kapcsolatban ez azt jelenti, hogy a mindennapos használathoz szükségeseket (tehát a ceruzákat és a jegyzettömböket) az íróasztalhoz közel helyezzük el, míg a ritkábban használtakat (tehát a műszaki rajz készítésének eszközeit és a műszaki lexikont) pedig távolabb. Az időfelhasználás szempontjából így logikus, hiszen így összességében kevesebb az a kieső, nem produktív idő, amit a taneszköz tárolási helye és a felhasználása közötti mozgására fordítunk.

A tárolás másik alapelve a nyilvántartás módját határozza meg. Ennek egyik megoldási lehetősége a kötött helyfoglalás módszere. Ilyenkor mindennek megvan a maga helye, tehát a szótárak egymás mellett helyezkednek el a könyvespolc második sorában. A tanuló automatikusan itt keresi, és felhasználás után ide is rakja vissza. Előnye, hogy mindig mindent könnyű megtalálni, hátránya viszont, hogy fegyelmet igényel: akkor is vissza kell tennem a helyére, ha tudom, hogy holnap is szükségem lesz rá. Nem véletlen, hogy a tanulási módszertannal foglalkozó tanárok (és a szülők is) praktikus és nevelési szempontok alapján ezt javasolják és követelik meg („legyen rend a szobádban!”). A másik tárolási elv a szabad

helyfoglalás. Ilyenkor felborul a tárolási rend, semminek nincs saját helye, a matematikai könyvek keverednek a Petőfi-kötetekkel attól függően, hogy várhatóan mikor használjuk őket legközelebb, illetve milyen sűrűn van rájuk szükség. Ennek persze az a feltétele, hogy a tanuló folyamatosan észben tudja tartani a tárolásra vonatkozó információkat („a földrajzi atlasz a függvénytábla mellett van”). Kívülről nézve ez rendetlenségnek látszik, és az is előfordulhat, hogy a tanuló elfelejti, mit hol talál. Az ilyenkor szükségessé váló keresgélés elkerülése érdekében a tanárok és a szülők is ellenérzésekkel viseltetnek az ilyenfajta „rend” iránt.

Felmérések alapján az elmúlt 2–3 évtizedben a fiatalok tárolási elvei és módszerei gyökeresen megváltozni látszanak. Amíg a korábbi generációkra diákkorukban a kötött helyfoglalás volt a jellemző („rendet tartottak a szobájukban”), addig mára a szabad helyfoglalás vált dominánssá („ennek a gyereknek fogalma sincs, hová tette az ellenőrzőjét” – és ez ráadásul sokszor igaz is). Gyaníthatóan ebben a jelenségben a számítógépes adattárolás változó kultúrája is szerepet játszhat.

A tanszerek tárolásának harmadik szabálya a soros vagy a tömbtárolás közötti választás. Soros tárolás esetén minden tárgy külön-külön önállóan elérhető (tehát a könyvek például egy sorban vannak a polcon), tömbtárolás esetén egy-egy tárgy csak mások elmozdításával közelíthető meg (tehát például a könyvek egymásra vannak helyezve). A soros tárolású taneszközök könnyen elérhetőek, de általában nagyobb helyet foglalnak el. A tömbtárolás kisebb helyigényű, de több munkát igényel. A tanulási módszertanok általában a soros tárolást javasolják, de valószínű, hogy e választást a forgási sebesség (tehát a használat gyakorisága) éppúgy befolyásolja, mint a tárolás helyének meghatározását.

Az intern környezet jellemzőit tehát legtöbbször közvetlenül befolyásolhatjuk, alakíthatjuk. Nagyon sokszor megfogalmazhatóak eközben olyan általános szabályok, melyek mindenkire (a többségre) érvényesek. Néha azonban a szabályok az egyéntől, annak szokásaitól függnék. Nincs tehát olyan recept, amelynek követése mindenki számára egyaránt garantálná az optimumot, az részben mindig szubjektív. A követendő alapelv tehát az, hogy az intern környezet biztosítsa a kényelmes feltételeket a tanuláshoz, tegye lehetővé a tanulás mellett a pihenést és a szórakozást is, de ne vonja el a figyelmet a fő tevékenységről, a tanulásról. A lehető legkevesebb munkával biztosítsa a tanulás folyamatosságát, tehát minimalizálja az improduktív tevékenységeket. Amennyiben a tanulási folyamatot képessé vagyunk ilyenné alakítani, akkor annak közege kielégíti a vele szemben támasztott igényeket.

3.1.3. A tanulás személyi feltételeinek megteremtése

Az extern és az intern környezet paramétereinek megfelelő szabályozása és kialakítása nem egyformán hat minden tanulóra. Ugyanabban a környezetben, ugyanazzal a fizikai-pszichológiai feltételrendszerrel az egyik tanuló látványos eredményeket érhet el, a másik pedig továbbra is szenvedésnek érzi a tanulást.

Ez a tapasztalat azt mutatja, hogy a környezeti paraméterek optimális kialakítása csak szükséges, de nem elégséges feltétele a tanulásnak. Az függ a tanulásban résztvevő személyes adottságaitól is.

A tanuló adottságai közül a legfontosabb az a képesség, hogy az illető alkalmas-e az adott tananyag elsajátítására. Az intelligencia, a kreativitás pszichológiai fogalmaival és a pedagógiában elterjedt irányultság és kompetencia fogalmával most nem kívánunk foglalkozni, mivel ezek a tanuló által nem, vagy nehezen változtatható jellemzők. A felsőoktatási intézményekbe való bejutás folyamatában (a pályaválasztás gondolatának felmerülésétől a diploma megszerzésén át egészen a karrier felépítéséig tartóan) ezek olyan szűrőként szerepeltek (illetve szerepelnek), amelyek biztosítják bizonyos minimális követelmények teljesülését e mutatókkal kapcsolatban.

A tanulásra való alkalmasság fenti elemei mellett azonban vannak olyanok is, amelyek rövid távon könnyebben alakíthatóak és változékonnyabbak is. Ezek egyik csoportját a kifáradás és a fiziológiai jellemzők, a másikat a motiváció és a pszichológiai jellemzők fogalmai határozzák meg.

Az a tanuló, aki hatékonyan kíván tanulni, feltétlenül legyen arra motivált. Hosszú távon ez azt jelenti, hogy azonosuljon a választott szakmájának megfelelő szociális szerepekkel. Erre szolgál az extern környezet hatásainak korábban tárgyalt szabályozása és szűrése. A motivációnak azonban van egy rövidebb távon érvényesülő fajtája is, ami a tanulás közvetlen késztetését eredményezi. Erősítheti ezt az intern környezet optimális kialakítása, de szükségesek lehetnek hozzá további elemek is. A legjobb, ha a diáknak olyan akaratereje, kötelességtudata van, amely dominál a tevékenységeinek vezérlésében. Ilyenkor a tanulás magasabb helyet foglal el a tanuló értékhierarchiájában, mint az azt gátló tényezők. Az esetek többségében azonban ez nem így van, és más, sokszor nem belső, hanem külső motivációnak kell érvényesülnie. Ez a motiváció lehet pozitív („ha ezen a vizsgán túl leszek, már gyakorlatilag a zsebemben van a diploma”) és negatív is („ha most megbukom, apám nem fizeti tovább a tandíjat”). A tanuló általában saját maga kényszerül megfogalmazni ezeket a motivációs tényezőket, és ennek során a legfontosabb szabály az, hogy tényleg ösztönözzenek, illetve időben viszonylag közeliek legyenek. Ez akkor érhető el, ha céljainkat részcélokra bontjuk le, és segítségükkel motivációk láncolatát fogalmazzuk meg. A tapasztalatok szerint így nemcsak a távolabbi célok hozhatóak közelebb, hanem a részcélok teljesülésének visszacsatolásához kötődő motiváció is tovább erősíthető.

A motivációt fokozhatja még ezeken kívül a tanuló számára szimpatikus információforrások és módszerek kiválasztása. Elképzelhető, hogy egy tananyagot a kötelezően előírt tankönyv helyett egy másik egyetem sokkal érdekesebb és érthetőbb jegyzetéből könnyebb megtanulni, az interneten található források szemléletes dinamikus ábrákkal érzékeltetik azt a folyamatot, amelyet a tanár elvont, unalmas ábrákkal szemléltetett, de az is lehet, hogy egy interaktív

szimulációs program segítségével többet tanulunk egy jelenségről, mint amit tanárunk eddig egész életében felhalmozott.

Az optimális tanulási körülmények közé kerülő motivált tanuló azonban még mindig nem képes jól teljesíteni. Az is kell ehhez, hogy pszichofiziológiai szempontból alkalmas legyen a tanulásra.

Először is legyen nyugodt az anyagcseréje. Aki éhes, az nem képes koncentrálni semmi másra, aki éppen túlesett egy zsíros ebéden, azt szintén jobban érdekli az emésztése, mint Thalész tétele. Célszerű tehát a tanulást a főétkezés után egy órával elkezdni, és közben is kisétkezéseket tartani.

Ugyancsak fontos feltétele a tanulásnak az egészséges állapot. Egy gyomorrontás, egy influenzás fertőzés komoly akadályokat támaszt a tanulással szemben.

Az agyi folyamatok közül a posztmentális és a retroaktív izgalom hatását is ki kell küszöbölni. Nem szabad tehát úgy elkezdni a tanulást, hogy közben még a délelőtti focimeccs eseményei izgatnak minket, vagy már a másnapi randevúnk jár az eszünkben.

Természetes emellett, hogy alkohollal vagy kábítószerrel befolyásolt tudatállapotban nem lehet tanulni, de rossz hatékonyságú az is, ha fáradtságunkat élénkítő szerekkel (kávéval), vagy felfokozott idegállapotunkat nyugtatószerekkel kívánjuk kezelni. Egy begyulladt fog vagy a fejfájás gyógyszeres kezelése szintén az alkohol vagy a kábítószer hatásait idézheti elő.

Fáradtság esetén az erőltetett tanulás hatása az, hogy másnapra szinte semmire nem emlékszünk. A tanulási módszertannal foglalkozók határozott javaslata ezért az, hogy csak kipihenten vágjunk bele a tanulásba.

A tanulás fenti szabályainak betartása teszi lehetővé annak eredményességét. A motivált, egészséges és kipihent tanuló képes arra, hogy tehetségének megfelelően a legjobb eredményt érje el.

3.2. A tanulás időbeli tervezése

Mindenki tudja saját tapasztalatából, hogy a tanulás időigényes tevékenység. A jól megszervezett tanulás nemcsak a ráfordított időt csökkenti, hanem a diák életvitelét is gazdagabbá teheti, segíthet elkerülni a stresszes helyzeteket.

A legtöbb emberi cselekvés időbeli tervezésével kapcsolatosan azok a kérdések merülnek fel, hogy mikor, milyen sorrendben és mennyi időráfordítással végezhetőek el. A szellemi munkákkal kapcsolatban olyan sajátosságokat is figyelembe kell venni ennek során, mint a szellemi kifáradás okai és következményei, a motiváció és a munkaszervezés befolyásoló hatásai, vagy az ilyen munkavégzés normázásával kapcsolatos nehézségek.

3.2.1. A tanulás időbeli szervezésének törvényszerűségei

A tanulási idő kiválasztása során a következő kérdéseket kell megválaszolni:

- milyen rendszerességgel,
- milyen napszakokban,
- hét közben vagy hét végén,
- milyen más tevékenységek között,
- milyen pszichológiai állapotban és
- a tanulási időn belül milyen tanulási sorrendben

kell tanulnunk.

A tanulásra fordított idő meghatározásának első kérdése az, hogy mikor tanuljunk. Ezt számos tényező befolyásolja, melyek kedvezőtlen együttállása esetén rendszertelen időpontokban, vagy rosszabb esetben mindig kedvezőtlen időbeli feltételek között zajlik le a tanulás. Ez nyilvánvalóan rontja annak hatékonyságát.

Az önálló tanulás időpontjait leginkább a kontakt órákon való részvételi kötelezettségek befolyásolják. A középiskolai oktatás munkarendje ugyan jelentősen korlátozza az ezzel kapcsolatos döntést, azonban lehetővé teszi a mindennapi rendszerességű, összességében megfelelő időtartamú tanulást. Az egyetemi oktatás (látszólagos, illetve csak bizonyos szempontok szerint létező) szabadsága ezzel szemben a rendszertelen, kampányszerű tanulásra ösztönöz. Az oktatás a középiskolaitól eltérő ciklusokban zajlik, az ismeretek elsajátítása és gyakorlása időben elkülönül a bevésestől és az ellenőrzéstől, értékeléstől. Az órarend összeállításában kialakuló szabadságot a tantárgyfelvétellel kapcsolatos döntési lehetőségek biztosítják, de ennek szintén lehetnek a tanulás szervezését nehezítő hatásai.

A tanulás időpontjának kiválasztására ható tényezők között találjuk a családi (lakóhelyi) környezetet is. A tanulónak hozzá kell igazítania az életvitelét családtagjainak, kollégiumi társainak életmódjához is.

Aki a tanulás mellett dolgozik is, annak időbeosztását sokszor még az órarendjénél is erősebben befolyásolják a munkarend paraméterei.

Az egyetemista életére a tanulási kötelezettségekből adódó feladatok teljesítése mellett a felfokozott szellemi munka fáradalmainak kipihenése, a szórakozás is hatással van. A sportlétesítmények, a szórakozóhelyek és a művelődési intézmények nyitva tartási rendje azonban ritkán illeszkedik rugalmasan az egyéni igények felmerüléséhez.

A fenti tényezők együttes hatására az egyetemista tehát nem úgy tanul, mint a középiskolás. Nem jellemző rá a napi rendszeresség, a tanulási időpontok és időtartamok állandósága. Az egyetemista nem akkor és azt tanul, amikor és amit akar, hanem azt tanulja, amit éppen szükséges és akkor, amikor arra időt tud szakítani. Életviteléből adódóan ez nagyon sokszor az utolsó napokban, pontosabban éjszakákon történik.

Egy idő után hozzászokunk ehhez a tanulásszervezéshez. Felmérések és a tanulókkal folytatott beszélgetések alapján úgy tűnik, hogy sokkal többen tanulnak így, mint a középiskolában, illetve mint ahogyan azt biológiai adottságaik igényelnék.

Az emberi lét az elmúlt évszázadok (évezredek) alatt különböző biológiai és társadalmi ritmusokhoz kötődött. A nap 24 órás periódusa határozza meg az ébrenlét és az alvás fázisait. Erre a természetes ritmusra épül a társadalom munkarendje (a munkavégzés a legtöbb helyen nappal zajlik, csak ott szervezik éjszakára, ahol folytonos munkarend szükséges, például az energiaszolgáltatásban, vagy ahol azt hozzá kell igazítani a többség életritmusához, például a szórakoztatóiparban). Életünket további ritmusok is befolyásolják, így a heti, havi és az éves ciklusok hatásait is érezzük, bár ezek a tanulási szokásainkat a napi ritmusnál kevésbé módosítják.

A hétköznapi életünkben is gyakran tapasztalhatjuk azt a tényt, hogy a napi ritmuson belül különféleképp éljük az életünket. A „hajnali típusú” emberek reggel korán kelnek, 5 órakor felébrednek, és szinte azonnal aktívan képesek bármit csinálni. Délutánra viszont elfáradnak, és ezért este korán elalszanak. Ezzel ellentétben az „esti típusúak” 8 óra után kelnek fel, és a délelőttjük álmosan, passzívan telik. Ezután felélénkülnek, és jóval éjjel utánig képesek hatékonyan dolgozni. A két típus munkavégzése között nincs minőségi és mennyiségi különbség, mivel a napi 6–8 órányi pihenésre egyaránt szükségük van, csupán az aktív időszakuk van egymáshoz képest eltolódva. Mint a korábbiakban már láttuk, ez a napi ritmus erősen befolyásolható az egyén életvitele, akarata által, így néhány hónap alatt is megváltoztatható.

A tanulás időbeli tervezése során tehát először is a napi ritmushoz kell igazítani azt. Amíg a középiskolások tanulásában erre nem sok lehetőség van (szinte mindenki a reggeli és az esti típus számára egyébként aktív délutáni, kora esti időszakban tud tanulni), addig az egyetemista legalább részben alakíthat ezen. A reggeli típusúaknak úgy kell összeállítaniuk az órarendjüket, hogy az aktívabb önálló tanulásra a reggeli órákban tudjanak időt szakítani, az esti típusúaknak az esti, kora éjszakai órákat kell erre felszabadítaniuk. Ha ezt nem lehet biztosítani, akkor nem lehet optimális hatékonyságú tanulást tervezni.

A tanulási időszak ilyen befolyásolására elvileg a vizsgaidőszakban több lehetőség van. Ha ilyenkor nem tervezünk extrém intenzitású, napi 8 órát meghaladó tanulást, akkor azt helyezzük az aktivitási típusunknak megfelelő napszakba.

A tanulási idő kiválasztásának másik, legalább ilyen fontosságú szempontja a tanulás időbeli korlátjának kérdése. Pszichológiai mérések és a mindennapi tapasztalatok egyaránt alátámasztják az a jelenséget, hogy a szellemi munkavégzést alapvetően befolyásolja, van-e előre meghatározott befejezési időpontja. A Zeigarnik-hatás következtében ugyanis ennek közeledtével „gondolatban” egyre többször tekintünk az órára, tudat alatt egyre többet idegeskedünk, nem kell-e már elkezdenünk következő tevékenységünket. Ezzel olyan mértékben ronthatjuk hatásfokunkat, hogy másnap kiderül, az ekkor megtanult ismeretekből semmire nem

emlékszünk. Az ilyen tanulás utolsó 15–30 perce tehát lényegében semmit nem ér, és ha be akarjuk csapni magunkat (például az utolsó 15 percre már nem tervezünk tanulást), akkor az új időpont fog határként funkcionálni, ezzel növelve tovább a kieső időtartamot. Amennyiben tehát például van három egybefüggő óránk tanulásra, az objektív határ léte 10-20%-ot is elvesz belőle.

A tanulást tehát úgy kell megszervezni, hogy ilyen határ lehetőleg ne létezzék, akkor fejezzük be a munkát, amikor elfáradunk, vagy a tananyag természetes határához (egy fejezet végéhez) értünk. Ilyen szempontból kiválóan alkalmas az esti, éjszakai és a hétvégi tanulás. Mindkét esetben jellemző a mesterséges korlátozás hiánya (illetve annak háttérbe szorulása), hiszen egyaránt (szinte) tetszőleges hosszúságú, 6-8 órás időintervallum áll ilyenkor a rendelkezésünkre, amelyet egyébként sem lenne célszerű a fáradás miatt túllépni.

A tanulási időszak tervezésének fontos szempontja a tanulási sorrend. Mint azt már korábban láttuk, nem érdemes olyan időpontokat választani, amelyek valamilyen komolyabb szellemi teljesítményt közvetlenül követnek. Nívós előadás, nehéz zárthelyi dolgozat után ritkán sikerül hatékonyan tanulni, aznapra már nem érdemes beosztanunk a következő fejezetek elsajátítását. Ugyanígy nehézségekbe ütközik a jó munka, ha közvetlenül előtte vagy utána valamilyen izgalmas élményben (sportesemény, színházi előadás stb.) volt/lesz részünk.

A tanulást váratlan események is befolyásolják. Egy hirtelen jött betegség, egy rossz hír épp olyan hatású lehet, mint a poszt-és retromentális izgalom.

A tanulás szervezésének további tényezője a tanulási egységek egymás utánisága. Sokszor előfordul (középiskolában mindennapos), hogy egy diáknak egyszerre, pontosabban közvetlenül egymás után többféle tantárgyat, egymástól eltérő jellegű ismeretet kell elsajátítania. Ilyenkor ezek sorrendjének is nagy jelentősége lehet. Érdemes ilyenkor a tanulást a legkönnyebb tárggyal elkezdni (a bemelegítő hatást kihasználva). Ez általában a legkevesebb időráfordítást is igényli, ezért motivációs szempontból is kedvező hatású („a két mai tanulnivaló közül az egyikkel már készen is vagyok, pedig még csak 20 perc telt el”). Több tantárgy esetén a tanulás végére is könnyű tananyagot kell tervezni (a levezetés érdekében). A tantárgyak sorrendjének kiválasztásában annak is szerepet kell játszania, hogy egymás után ne legyenek rokon jellegű ismeretek. Ugyanis ha így történik, az szintén rontja az elsajátítás, az emlékezés hatékonyságát.

3.2.2. A tanulás időbeli szervezésének módszerei

Az eddigiek ismeretében már tudjuk azt, hogy mikor érdemes tanulnunk, de azt még nem vizsgáltuk meg, hogy mennyi időt is kell erre fordítani. Nem véletlen az, hogy ez a kérdés egy diákban nem is mindig fogalmazódik meg. Ritka ugyanis az, hogy előre meg tudjuk mondani, hány oldalt is kell pontosan megtanulnunk, illetve milyen egyéb feladatokat kell elvégeznünk hozzá kapcsolódóan, azt pedig még ritkábban becsülhetjük meg, hogy tananyag egy-egy fejezetének milyen szintű elsajátítása szükséges és ez mennyi időt is vesz igénybe. Úgy is mondhatnánk, hogy a tanulást (mint minden szellemi tevékenységet) nehéz normázni.

A középiskolások ezért általában nem is gondolkodnak ezen a kérdésen. Az otthoni tanulásra rendszeresen több-kevesebb időt fordítanak (ez hosszú távon elég az általuk kitűzött eredmények eléréséhez), és ha esetleg hamarabb végeznek a napi feladataikkal, akkor több időt töltenek játékkal, szórakozással. Szerencsés esetben persze ilyenkor előveszik a másnapi tanulnivalót, de ez is csak a legkezdetlegesebb tervezési módszernek tekinthető.

Ez a szokás az egyetemi tanulmányok alatt sem változik meg alapvetően, inkább csak módosul az egyetemi lét igényeinek megfelelően. A diákok úgy szoktak fogalmazni, hogy nem annyit tanulnak, amennyit kellene, hanem olyan szinten és azt tanulják meg, amilyen szinten és amennyire lehetőségük van. Az egyetemista tehát lényegében a „megtanulás” helyett olyan, a pedagógia és az andragógia klasszikus témáit alkotó kérdéseket old meg a maga számára, mint a tananyag kiválasztása, a kompetenciakövetelményekhez való igazítása és a megfelelő módszerek alkalmazása. Minél magasabb színvonalú és minél több kreativitás kialakítására irányul az adott képzés, annál inkább rákényszerül erre.

Egy anekdota szerint felkérnek három embert arra, hogy tanuljon meg japánul. A nyelvszakos hallgató válasza az, hogy neki 8-10 évig kell tanulnia, mert meg kell ismernie a különböző dialektusokat, az ország történelmét, kultúráját, földrajzát is. A közgazdásznak elég lesz 2-3 év is, mivel őt nem érdeklik a nyelvtani kivételek és megelégszik az alapkommunikáció és a legfontosabb szakkifejezések néhány ezres szókincsével. A mérnökhallgató visszakérdez: miért, holnap lesz a vizsga?

A tanulással kapcsolatban tehát „fordítva gondolkodunk”, mint mérnökként és közgazdászként. Nagy baj lenne ugyanis, ha egy új létesítményt, berendezést valamely gazdasági és pénzügyi korlát alapján terveznénk meg, és a létrehozás után azokat a feladatokat végeztetnénk el vele, amelyekre így képessé vált. Ehelyett legtöbbször úgy tervezzük meg a kapacitásokat, hogy azok azt a munkát tegyék lehetővé és olyan szinten, amire és ahogyan arra szükség van. Ennek persze fontos feltétele, hogy rendelkezésünkre álljanak a szükséges alapadatok.

A) Azok a tanulásmódszertani könyvek, amelyek egyáltalán felvetik a kérdést, főleg a középiskolai oktatásra vonatkozóan adnak nagyon közelítő, empirikus javaslatokat. Azt tanácsolják, hogy először becsüljük meg, az adott tananyagmennyiség (oldalszám) megtanulásához mennyi időre lehet szükségünk. Ennek órában kifejezett értékét szorozzuk be kettővel (ez egyfajta biztonsági tényezőként értelmezendő), hiszen egyrészt lehet, hogy alábecsültük az időigényt, másrészt bekövetkezhetnek olyan váratlan események, amelyek csúszásokat okozhatnak, és ráadásul az utolsó napokra érdemes összefoglalást és pihenést is tervezni. A módszer kidolgozóját dicséri az egzaktásra való törekvés, azonban jól láthatóan nem lép túl a becslés módszerein. Erre persze a szükséges adatok hiánya miatt nincs is lehetősége. Mégis érdekes, hogy az egyetemisták többsége idegenkedik az ilyen és ehhez hasonló számításoktól, elsősorban a kétszeres szorzótényező miatt.

B) A munkaszervezésből átvett időtervezés módszere tudatosan kettéválasztja a kérdést két, egymástól függetleníthető problémára. Az egyik fázisban szinte teljes egzaktsággal megválaszolja, mennyi idő fordítható tanulásra. Ezt követően a második fázisban megmaradva az erős közelítés szintjén, megbecsüli a szükséges tanulási teljesítmények nagyságát. A kettő összevetéséből (hányadosából) pedig képes megmondani, hány napot (órát) kell a tanulásra tervezni.

Az időbeli tervezés egyik fontos információja tehát az, hogy mennyi időt is tudunk az adott tevékenységre szánni. A ráfordítható idő meghatározásának egyik eszköze a különböző időalapok kiszámítása.

A tanulás megkezdése (tehát a rendelkezésre álló időszak eleje) és befejezése (tehát például a vizsga) közötti időpontok által meghatározott időszakban van lehetőségünk a tananyag elsajátítására. Ez az elvileg lehetséges tanulási időráfordítás felső határa, és úgy számoljuk ki (órában), hogy a rendelkezésre álló napok számát beszorozzuk 24-gyel. Ezt az időalapot naptári időalapnak nevezzük, mivel a két dátum közötti naptári napok száma alapján határozzuk meg.

Ezzel azonban még irreális lenne számolnunk. Nem lehetséges ugyanis napokon, heteken keresztül csak tanulni. A naptári időalapot tehát csökkenteni kell a tanuláshoz elkerülhetetlenül szükséges állásidők (alvás, étkezés, egyéb biológiai szükségletek) leggyorsabb végzésének szükséges időtartamával. Az így kapott hasznos időalap mutatja a tényleges tanulásra fordítható idő mennyiségének felső határát. Szempontunkból túl nagy jelentősége nincs az értékének, de a fentiekre fordítandó időket napi 10 órára becsülve azt mondhatjuk, hogy naponta legfeljebb 14 órát tudunk tanulással tölteni.

Azonban ezt az időt sem fordítjuk teljes egészében tanulásra. Egy részében ugyanis bevásárolunk, másokkal kommunikálunk, órákra járunk. Ilyenkor eleve mással foglalkozunk, és csak a maradékban (például csak délután vagy csak éjszaka) tanulunk. A munka beosztásához kötődő munkarend szerinti időalap tehát az az időmennyiség, amelyet tanulásra fordítunk a szó hétköznapi értelmében is. Ennek nagysága a középiskolában már említett 1-4 óra, illetve egyetemistáknál a szorgalmi időszak egy-egy napján 1-6, a vizsgaidőszakban pedig napi 6-12 óra.

Ezt azonban szintén lehetetlen teljes egészében tanulásra fordítani. A szellemi munka jellegéből adódó pihenési igény, a tanuláshoz szükséges eszközök előszedése és elrakása, a tanulás közben felmerülő étkezési igény és más személyi szükségletek csökkentik nagyságát. Az így kiszámolható produktív időalap fordítható a tényleges tanulásra. Nagyságára jó becslést nyújt az iskolai tanórák hossza (óránként 45 perces tanítás), a figyelem terjedelmének pszichológiai jellemzői és az általános munkaszervezési tapasztalatok is, melyek egybehangzóan azt jelzik, hogy a munkarend szerinti időalap 75%-át tekinthetjük a ténylegesen tanulásra fordítható időnek. Természetesen a munkaszervezéshez hasonló adatfeltáró módszerekkel ez az

arány pontosabban is meghatározható, azonban e kérdéssel az andragógiai és a pedagógiai szakirodalom nem foglalkozik részletesebben.

Egy átlagos vizsgaidőszakban tehát (négy hét alatt, heti öt munkanappal, napi nyolcórás tanulással számolva)

$$T_N = 4 \times 7 \times 24 = 672 \text{ óra naptári,}$$

$$T_H = 4 \times 7 \times 14 = 392 \text{ óra hasznos,}$$

$$T_{MR} = 4 \times 5 \times 8 = 160 \text{ óra munkarend szerinti és}$$

$$T_P = 160 \times 0,75 = 120 \text{ óra produktív időalapot}$$

vehetünk figyelembe a tervezés során. Ezek az értékek sajátos szervezési módszerekkel (rövidebb alvással, koncentráltabb tanulással stb.) esetenként növelhetőek, de hatásuk hosszú távon legtöbbször elvész.

A rendelkezésre álló időtartam meghatározását követheti a tanulási tevékenység „normázása”. Erre vonatkozóan a szakirodalom szinte semmilyen adatot nem közöl, aminek az lehet a fő oka, hogy a tanulásnak számos fajtája létezik a matematikai feladatok megoldásának elsajátításától az idegen szavak bevézésén át a gépjárművezető-képzésig. Ezekkel kapcsolatosan még a „megtanulás” definíciói sem egységesek, ezért egymástól lényegesen eltérő normákkal rendelkeznek (ha egyáltalán léteznek ilyenek).

Az egyetemi tanulás egyik legfontosabb (és legkönnyebben követhető) formája a verbális (leíró) ismeretek elsajátítására irányul. Ennek normázásához azt kell tudni, hogy az emberi információfeldolgozás átlagos sebessége 8-10 bit/s, ami másodpercenként 3-6 anyanyelvi szó elolvasását jelenti.

Egy átlagos egyetemi jegyzet oldalanként 300–350 szót tartalmaz, amely a legsűrűbben teleírt lapokon sem haladja meg az 500-at. Ily módon a verbális ismeretek elolvasásának időnormája oldalanként 1 percre becsülhető. A „megtanuláshoz” természetesen ki is kell ezt jegyzetelni, vagyis legalább kétszer át kell olvasni az anyagot, és a saját jegyzeteket is olvasgatni kell. Így egy átlagos egyetemi jegyzet verbális anyagrészének megtanulására oldalanként 3 perccel számolhatunk. Természetesen a „megtanulás” fogalmát sem egyformán értelmezzük, és ezért ez az idő jelentősen lerövidülhet felületesebb, igénytelenebb tanulás esetén.

A matematikaorientált, levezetésekkel tarkított, elemző jellegű tananyagok tanulása valószínűleg lényegesen tovább tart, ennek hosszát a verbális normának legalább kétszeresére becsülhetjük.

Az idegen nyelvek tanulása a magyar verbális szöveg olvasási sebességének 20-30%-ával történik, így az időnorma annak reciprokéval módosítandó.

A számítási feladatok elsajátítási sebessége rendkívül széles skálán mozoghat, hiszen egy matematikafeladat megfogalmazható két sorban, míg megoldása órákat is igénybe vehet, egy tervezési feladatot viszont több oldalon is részletezhetnek, és a megoldása esetleg percek alatt elvégezhető. Ennek megfelelően az ilyen tanulás normáját a verbális anyag tízszeresére becsülhetjük (nagy szórás mellett).

A gyakorlati tevékenységek megtanulását az elsajátítás definícióiban való elvi eltérések, és a felsőoktatásban való kisebb arányuk miatt jelen jegyzetben nem normázzuk.

A fentieket a következő módon összegezhetjük:

A tananyag „teljes megtanulásának” (t) időnormái

- | | |
|----------------------------------|---------------|
| • verbális (leíró anyag) | 3 perc/oldal |
| • matematizált (elemző) anyag | 6 perc/oldal |
| • idegen nyelvű anyag | 10 perc/oldal |
| • matematikai, tervezési feladat | 30 perc/oldal |

A tananyag „minimális megtanulásának” (t) időnormái

- | | |
|----------------------------------|---------------|
| • verbális (leíró anyag) | 2 perc/oldal |
| • matematizált (elemző) anyag | 4 perc/oldal |
| • idegen nyelvű anyag | 7 perc/oldal |
| • matematikai, tervezési feladat | 20 perc/oldal |

Az időalapok és az időnormák ismeretében a következő módon határozható meg az elsajátítható tananyag mennyisége:

$$N_T = \frac{T_p}{t}$$

Vagyis példánkban a zömmel verbális anyagot tanuló bölcsészhallgató $(120 \times 60) / 3 = 2400$ oldalnyi anyagból készülhet fel kiválóan és 3600-ból elégségesen, a közgazdász- és mérnökhallgató 1200 és 1800 oldalt sajátíthat el hasonló eredményességgel, míg a nyelvszakosok 720, illetve 1030 oldalból számolhatnak be így (a normázásra vonatkozó részletesebb szakirodalmi adatok hiányában természetesen ezek az értékek csak becslésnek tekinthetők).

Az egyetemistát az előzőek okán persze ritkán érdekli az, hogy mennyit tudna megtanulni a teljes vizsgaidőszak alatt. Ő inkább arra kíváncsi, hogy egy-egy vizsgájára mennyi időt kell szánnia:

$$T_p = N_T \times t$$

Ha tehát az elemző jellegű ismereteket tárgyaló jegyzete 350 oldalas, akkor neki $350 \times 6 = 2100$ percet (35 órát) kell tisztán a megtanulására szánnia, ami a korábbiakban leírt munkarend szerint $(35 / 0,75) / 8 = 6$ munkanapjába kerül.

A fenti számítások természetesen teljesen új tananyag elsajátítására vonatkoznak. Az egyetemista viszont a szorgalmi időszakban már találkozott az anyag elemeivel, zárthelyi dolgozatot írt belőle, tervezési feladatokat oldott meg vele kapcsolatban. Az erre fordított tanulási munkát már nem kell még egyszer a vizsgaidőszakban megismételnie, így azt a vizsgafelkészülés időigényéből le kell vonni. Ha például valaki év közben már tanult összesen 10 órát az adott tárgyból, akkor a vizsgaidőszakban már csak $35 - 10 = 25$ órát kell teljesítenie, ami 4 napos felkészülést jelent.

A tanulási idő megtervezése során az eddigiekben nem vettük figyelembe azt, hogy a tanuláshoz szükségszerűen hozzátartoznak bizonyos rendszerezési és ismétlési műveletek, és azt sem, hogy a számonkérést közvetlenül megelőzően már nem érdemes új anyagot elsajátítani. Ezért az eddig meghatározott időtartamot érdemes egy munkanappal megnövelnünk.

A fenti számítás a fizikai munkatevékenységek tervezési módszerének adaptációja a tanulásra. A szellemi és a fizikai munka normázásának elvi eltérései miatt eredményei csak korlátozottan értelmezhetőek a tanulási folyamatban. Bemutatását szemléletessége és egzaktságra való törekvése indokolja.

C) A tanulási időmennyiség tervezésénél jó kiindulópontot jelenthet az adott tantárgy kreditjeinek ismerete. Amikor ezeket meghatározták, akkor ugyanis a fenti számításokat (ha nem is teljesen ebben a formában) már mások elvégezték helyettünk.

A mintatanterv szerint egy félév kreditösszege átlagosan 30. Ez jó közelítéssel 30 kontakt órát jelent, melyhez heti 30 órányi önálló tanulás járul, félévenként tehát 840 órányi munka. Ha az egyetemistákra is érvényesnek tekintjük a 40 órás munkahetet, akkor a 14 szorgalmi hét alatt 560 óra teljesül, vagyis a vizsgaidőszak 5 hetére 56 órányi munka marad hetente. (Itt nincs ellentmondás a 40 órás munkahéttel. A két félévre eső 38 héten kívül évente 14 hét marad „szabadságra”. Ez jóval több, mint a törvényben előírt szabadság mértéke. Úgy is fogalmazhatnánk, hogy a tanévenkénti 1680 munkaórát összesen 42 hét alatt lehet teljesíteni.)

A fentiek alapján egy kétkredites tárgy vizsgaidőszakban $9,33$ óra $= 1,2$ nap munkarend szerinti időalapot igényel, míg egy 8 kredites tárgyra $37,3$ órát $= 4,67$ napot kell szánnunk (persze a félévközi tanulási időráfordítással együtt).

A tanulásra fordítandó idő meghatározása azért fontos, hogy könnyebben átláthassuk feladatainkat, jobban fókuszálhassuk erőforrásainkat a megfelelő feladatokra. Bár egzakt elemzésekre korlátozott lehetőségeink vannak, becslések és saját tapasztalatok alapján mégis érdemes átgondolnunk tanulási tevékenységünk időbeli jellemzőit.

Ellenőrző kérdések

1. Milyen jellegű alaptevékenységekre bonthatóak az emberi cselekvések?
2. Mit értünk egy rendszer extern környezetén?
3. Milyen tényezőket sorolunk a tanulás extern környezetébe?
4. Mit értünk egy rendszer intern környezetén?
5. Milyen tényezőket sorolunk a tanulás intern környezetébe?
6. Hogyan lehet az extern környezetnek a rendszerre gyakorolt hatásait „kézben tartani”?
7. Hogyan motiválható a tanuló az extern környezet káros hatásaival szemben?
8. Milyen ergonómiai szempontokat kell érvényesíteni az intern környezet kialakítása során?
9. Milyen módokon tárolhatjuk taneszközeinket és hogyan tarthatjuk nyilván azok helyét?
10. Milyen személyi feltételei vannak a hatékony tanulásnak?
11. Miért van szükség a tanulás időbeli tervezésére?
12. Milyen tényezők befolyásolják a tanítás időbeli jellemzőit?
13. Milyen napi ritmusai lehetnek a tanulásnak?
14. Miért jó befejezési határ nélküli időintervallumokban tanulni?
15. Milyen lélektani jelenségeket kell figyelembe venni a tanulás időbeli tervezése során?
16. Hogyan tervezhető a középiskolai tanulás időigénye?
17. Milyen időalapokat ismer? Hogyan alakulnak ezek a tanulás során?
18. Mekkora becsülhető a verbális ismeretek tanulásának időnormája?
19. Hogyan számolható ki az időalapból és az időnormából a megtanulható mennyiség?
20. Hogyan becsülhető a tanulás időtartama a kreditek ismeretében?

Felhasznált irodalom

- Kugemann, Walter F.: *Megtanulok tanulni*. Gondolat, Budapest, 1976
- Prezenszki József (szerk.): *Logisztika II. Módszerek, eljárások*. Logisztikai Fejlesztési Központ, Budapest, 1999

4. A tanulás módszerei



Értelem szerinti tanulás és memorizálás. – Pótolja-e az internet a tárgyi tudást? – Memorizálási technikák. – Szemléltetés, tanulás és memorizálás képek, grafikonok, folyamatábrák és gondolattérképek segítségével. – A könyvtári tanulás szabályai. – A „digitális tanulás”. – Jegyzetelés az előadásokon. – A könyvből való tanulás. – A hatékony tanulás alapja a jó olvasási képesség. – Olvasási technikák. – Olvasási hibák. – Gyakorlati tevékenységek tanulása, munkatanulás. – Tanulás különböző jellegű tananyagok esetén.

A fejezet céljai:

- A tanulás általánosan alkalmazható módszereinek áttekintése.
- A tanórákon való, az otthoni és a gyakorlati tevékenységek elsajátítására irányuló tanulási módszerek áttekintése.
- Különböző jellegű tantárgyak és tantárgycsoportok tanulási sajátosságainak áttekintése.

A fejezet segítségével elsajátítható kompetenciák:

- A legfontosabb szempontok szerint differenciált tanulási képesség.
- Tudatos, az egyénhez illeszkedő tanulásmódszertani eszköztár alkalmazása a tanulás során.

Tanulni többféleképpen lehet. A velünk született adottságok és a kialakult szokások alapján a különböző tananyagokat egymástól eltérő módon sajátítjuk el. Emellett ezt a tevékenységet is átszövik a technikai fejlődésnek azok a hatásai, melyek nagyon látványos segítséget nyújthatnak a tanulás eredményességében. A következő fejezet a teljesség igénye nélkül tekinti át a tanulás néhány fontos típusát a felhasznált információs csatorna, a tanulás helyszíne és a tananyag jellege alapján megközelítve a kialakult módszereket.

4.1. Általános módszerek

A tanítás hagyományosan kialakult módszereit az elmúlt évszázadban olyan eljárások egészítették ki, amelyek a tanulás folyamatát is alapvetően módosították. Ezek azonban nem tudták teljesen kiszorítani azokat a tradicionális megoldásokat, melyek az alapját képezik mindenféle tanulásnak.

4.1.1. Értelmem szerinti tanulás és „magolás”

Az elmúlt évszázadokban a tanulás fogalmához leginkább a főleg latin nyelvű memoriterekbe zárt szállóigék és közmondások elsajátítása kötődött. Annyira átitta a tanulási módszereket, hogy még a leginkább kreativitásigényes természettudományok és a matematika, sőt a logika tanítására is jellemző volt az efféle szemléletű oktatás.

Ám a „magolás” megítélése még napjainkban is aktuális kérdés annak ellenére, hogy a XX. század reformpedagógiai mozgalmi a képességfejlesztésre tették át a hangsúlyt. A szó szerint elsajátított életbölcsesek nemcsak a memória fejlesztésére alkalmasak, nemcsak a többi tanulási képességet segítik, hanem képesek biztos alapot adni a különböző élethelyzetekben hasznos, etikus és követendő magatartásra. Napjainkban is jelennek meg olyan kiadványok, melyek például csak latin mondásokat tartalmaznak az erkölcs, a magánélet és az életmód szerint csoportosított fejezetekben. Összesen ezer körüli számban közölnek különböző élethelyzetekben két évezreden át igazolt bölcsességeket, magyarázatokat. Aki ezeket elsajátítja és elfogadja, annak szinte semmilyen váratlan esemény nem ingathatja meg a személyiségét és magatartását. Ennek az erkölcsi-kulturális normarendszernek a kialakulása is igazolja az ilyen típusú tanulás indokoltságát.

A memorizálás azonban nemcsak az ilyen „öncélú”, „elavult” tanulásra jellemző. Mindenki került már olyan helyzetbe, amikor „magolnia” kellett. Egy vers, egy bonyolult empirikus képlet, idegen szavak vagy csak egyszerűen egy „érthetetlen” levezetés elsajátításának legegyszerűbb módszere a „szó szerinti” tanulás.

Ezt persze elvileg ki is lehet kerülni. A korszerű pedagógia bizonyos áramlatai szerint nem az ismereteket kell növelni, hanem a gondolkodási műveleteket kell edzeni. Ez a megközelítés azt vallja, hogy a korszerű információátviteli módszereivel (a hagyományos könyvtártól az internetig) minden tudáselem könnyen előhívható, vagyis azt kell megtanulni, hol és hogyan lehet ezekhez gyorsan hozzáférni. Az ellentábor ugyanakkor arra figyelmeztet, hogy bizonyos helyzetekben ezek nélkül szükséges dönteni, illetve arra, hogy a „fejben tartott” ismeretek kreatívan összekapcsolhatóak, míg a külső tárolás sokkal nehezkesebbé teszi. Nehéz folyékonyan szerelmes levelet írni például helyesírási tanácsadó szótárral, vagy úgy megoldani egy összetett fizikafeladatot, hogy minden képletet a függvénytáblából másolunk ki.

Ez a vita napjainkban is éles, amit többek között a televíziós műveltségi vetélkedők változó jellegű kérdéseiben is tükröződik.

Általános szabályként elmondhatjuk, hogy a szó szerinti magolást igénylő tanulási szituációkat lehetőleg próbáljuk meg elkerülni, és más módszerekkel helyettesíteni mindig, amikor módunkban áll. A vele szembe állított „értelem szerinti” tanulás legtöbbször kevesebb munkát igényel, és a bevésés sebessége, az előhívás tartóssága is kedvezőbb.

Egyelőre azonban biztosan nem szabadulhatunk meg attól a feladattól, hogy bizonyos tényeket, számadatokat és kifejezéseket pontosan bevessünk. Ilyenkor mindenkiben felmerül az a kérdés, hogy ezt a legtöbb ember számára nehéz és monoton feladatot lehet-e könnyebben és gyorsabban teljesíteni.

Régi tapasztalat hogy különböző személyek ugyanazt a „magolást” különböző sebességgel, hatékonysággal és tartóssággal tudják elvégezni. A gyakorlat tehát igazolja, hogy ezen a téren is különbözik egymástól a tehetségünk.

Ennek a képességnek a kialakítása ideális esetben már a kora gyerekkorban elkezdődik. A mondókák, versek és gyerekdalok szisztematikus ismétlése a szülő részéről már a beszéd megjelenése előtt is fontos szerepet játszik a gyerek szellemi fejlődésében, de az óvoda és a kisiskola is számos ilyenrel találkozik. A sokszor ijesztően hosszú memoriterek tanítása még bizonyos középiskolákra is jellemző. Az ilyen feladatoknak az emlékezési képességek fejlődésére való kedvező hatását számos, a gyerekkoruktól az időskorúakig elvégzett vizsgálat bizonyította már. Az ilyen irányú képesség fejlesztésének legideálisabb korszaka a gyerekkor, de bizonyos (általában az életkorral csökkenő mértékben) szinten minden generáció alkalmas rá.

A jól megválasztott „magolás” viszont maga is segítheti a bevésést. A ritmikus, rímelő szövegek elsajátítása sokkal könnyebb lehet, mint azok tartalmának értelem szerinti megtanulása. Nem véletlen, hogy Arkhimédész törvényét még a „fizikai analfabéták” is képesek életük végéig felidézni a közismert vers (ének) segítségével („Minden vízbe mártott test, kisangyalom...”). A nyelvtanulásban régóta ismert és alkalmazott az a törvényszerűség, hogy a szavakat és nyelvtani szerkezeteket idegen nyelvű nép- és műdalok segítségével (könnyűzenei számok szövegével) könnyen és tartós felidézést biztosítva lehet elsajátítani.

A memorizálás technikájával kapcsolatos módszerek éppen ilyen eszközökkel segítik elő a „magolást”. Ezek közös jellemzője az, hogy próbáljunk olyan valós vagy mesterségesen kialakított logikai kapcsolatokat keresni az egyes elemek között, amelyek „értelemszerűvé” teszik a tananyagot. Az ilyen „csodamódszerek” versbe foglalják a képlet egyes tagjait, színeket rendelnek az egyes számokhoz, párbeszédbe foglalják az idegen szavakat, vagy éppen számokat rendelnek az egyes verssorokhoz. A módszerek hatékonysága személyenként különböző éppen annak függvényében, hogy az illetőre melyik érzékelési csatorna a legjellemzőbb. Az auditív személyeknek dallamokkal, a vizuálisaknak színekkel, a mozgásosaknak ritmusokkal segíthetünk a szó szerinti tanulásban.

A legszélsőségesebb esetekben teljes könyveket tudnak felidézni olyan módszerekkel, hogy például egy utcát képzelnek maguk elé, és a különböző típusú, színű házakra különböző tartalmú szavakat, eltérő jellegű számokat képzelnek. Ilyenkor elég, ha az illető gondolatban végigsétál az utcán, és egyszerűen „leolvassa” azokról a szükséges információkat. Ez persze „könnyű” egy regény megtanulása esetén, de ugyanilyen módon matematika-könyveket is képesek (állítólag) megtanulni ezek a szerencsés emberek.¹⁹

Ugyancsak irigylésre méltóak a „fényképező” típusú személyek. Ők például az egyszer megtekintett könyvoldalt egyszer figyelmesen megnézik (tudatos, megértésre törekvő tanulás nélkül), majd szükség esetén maguk elé idézik, és egyszerűen elolvassák a tartalmát. Az ilyen képességek természetesen szintén nem az átlagemberre jellemzőek.

A memorizálást elősegítő módszerek alkalmazásának tehát az első feltétele a megfelelő módszer kiválasztása. A domináns érzékelési csatornák feltárása alapozza meg a legjobb memorizálási technikát. A következő feltétel a gyakorlás. A versikék megtanulásától az utcán való „végigsétálásig” megfelelő gyakorlás után juthatunk csak el.

E gyakorlásra, vagy rosszabb esetben a megcélzott képességek azonnali megszerzésére a magyar nyelvű internetes anyagok számos piaci alapú szolgáltatást és tankönyvet javasolnak az érdeklődő számára. A más területeken megszokott ingyenesen letölthető útmutatók azonban szinte teljesen hiányoznak a kínálatból, így arra következtethetünk, hogy hazánkban komoly kereslet merül fel e jól eladható információkra. Angol nyelven viszont több, közvetlenül használható anyag is lehet találni e témában.

Az egyik konkrétan javasolt módszer szerint például a következőképpen lehet könnyen és gyorsan memorizálni a tananyagot:

1. Fogalmazzuk meg (amennyiben nincs konkrét tételsorunk) a vizsgán elképzelhető összes kérdést (témakört), majd ezeket fejtsük ki tömör, ezért könnyen megjegyezhető mondatokban.
2. Vonuljunk egy zárt szobába, ahonnan kizárunk minden zavaró tényezőt.
3. Olvassuk el az első mondatot magunkban, aztán ismételjük ezt meg hangosan, végül pedig csukott szemmel.
4. Ismételjük meg a 3. lépést most már az első két mondattal.
5. Folytassuk a 3. és a 4. lépést egyre növekvő mondatzámmal. Mindig akkor lépünk tovább, amikor már minden aktuális mondatot tudunk.

¹⁹ Nekik viszont a kutatók szerint a felejtéssel vannak hasonló gondjaik, mint az átlagembernek a tanulással kapcsolatban. Egy idő után ugyanis az egymástól különböző tartalmak megzavarják egymást, mivel azok egymáshoz hasonló asszociációs színtereken helyezkednek el. Ilyenkor az illető arra kényszerül, hogy tudatosan elfelejtse a megtanultakat, ami lényegében komoly szellemi ráfordítást igényel.

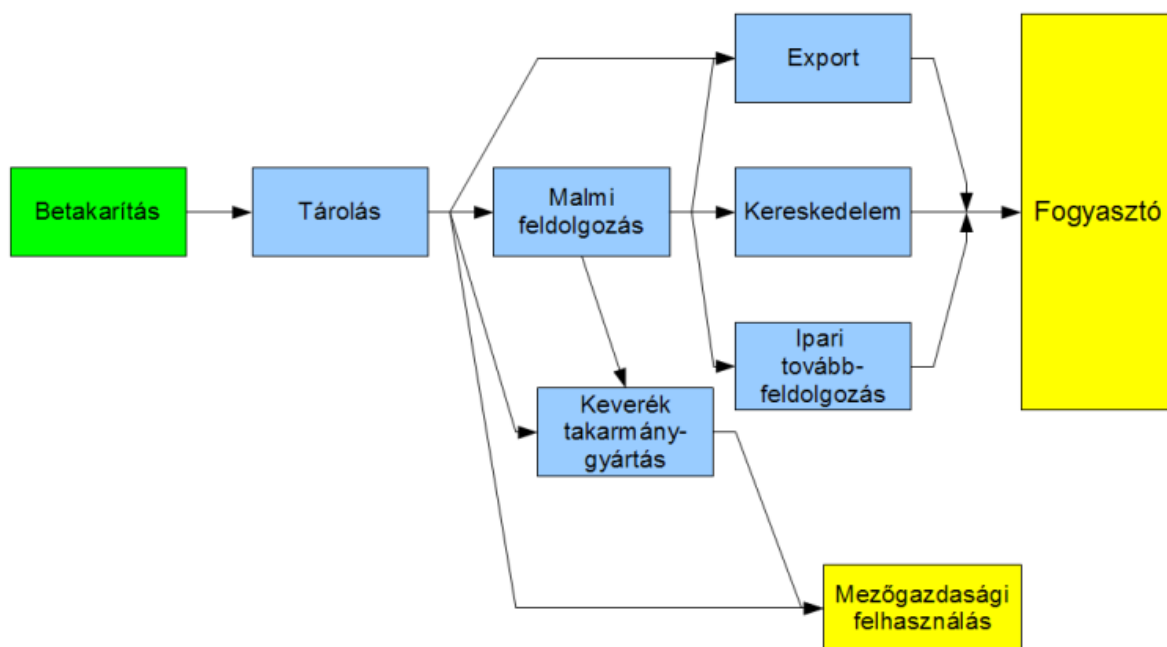
A memorizálást elősegíti a tanulást közvetlenül követő alvás. Ezután ismételjük meg a fenti öt lépést. A szerző szerint így képesek lehetünk egy 23.000 szót tartalmazó tankönyv megtanulása, illetve egy átlagos vizsgára való felkészülés ezzel a módszerrel akár hat óra alatt is megtehető.

Egy másik módszer az információk vizuálissá (pontosabban érzékletessé) tételét ajánlja az emlékezet erősítésére. A tanulás más területein jól ismert gondolattérkép (*mindmap*) elkészítésével rendkívül sok információ és a tények közötti asszociáció szemléltethető, illetve memorizálható.

A gondolattérképek több őstől származnak. Az előadások jegyzetelése során például a hallgató ösztönösen alkalmaz jeleket, rövidítéseket annak érdekében, hogy gyorsabban és a későbbi felidézést megkönnyítő strukturálással minél több információt rögzítsen. E jegyzetek tanulmányozása során kiderült, hogy szerkezeti és formai adottságaik legtöbbször tükrözik készítőik személyiségét, attitűdjeit és gondolkodásmódját. A különbségek mellett azonban számos olyan közös elemet is feltártak, amelyek segítségével általánosítani tudták a gondolattérképek készítésének szabályait.

A gondolattérképek kialakulását a „másik oldal” képviselői, vagyis a tanárok, konferencia előadók is serkentették. A táblai munka hagyományos világában ugyanis mindig gondot okozott, hogy a táblakép kialakítása, a szükséges információk felírása (és lejegyzetelése) mindig több időt igényel, mint a verbális szöveg elmondása. A hagyományos táblai munka tehát lassítja az információáramlást, akadályozva a hatékony tanítást. Felföldi László professzor szerint így akár 0,1–0,2 értékűre csökkenhet az információvesztés, amit az előadásain alkalmazott „hatásmechanizmus-ábrákkal” 0,5-szeresre tudott módosítani, vagyis az óráin elhangzó és dokumentálható információ 2,5–5-szörösére nőtt. Bár napjaink projektoros előadásain a hagyományos táblai munka már háttérbe szorult, de a kidolgozott elvek a diaképeken is hasznosíthatóak.

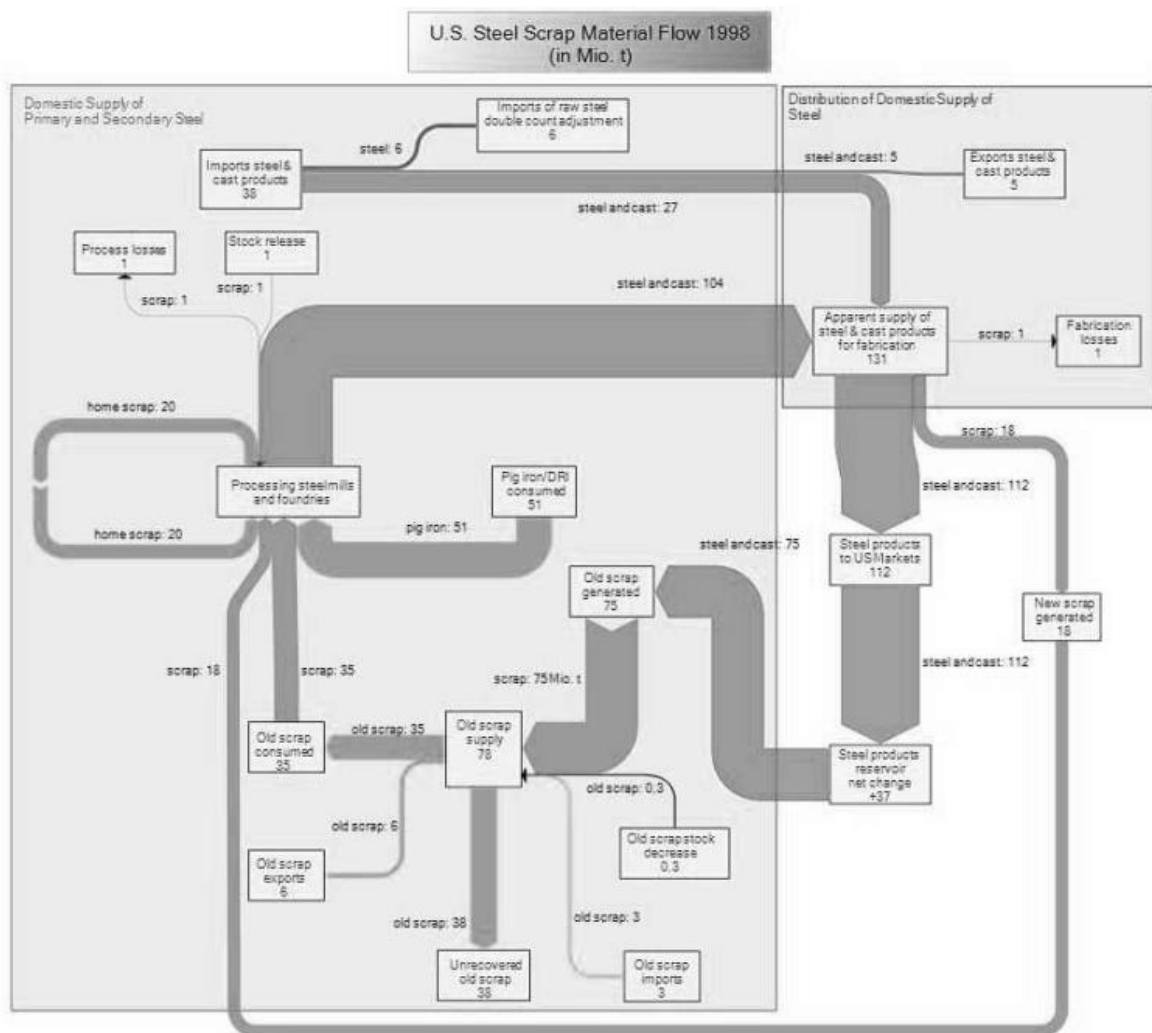
A gondolattérképek elterjedését az is motiválta, hogy a pedagógia különböző területei, elsősorban a szakmódszertanok régóta törekednek az egyébként áttekinthetetlen folyamatok és tevékenységek szemléltetésére a könnyebb tanulhatóság érdekében. Ennek során technológiai folyamatok (6. ábra), forgalmi hálózatok (7. ábra) és matematikai műveletek (8. ábra) grafikus ábrázolását is meg lehetett oldani.



6. ábra

A gabonaipar fő technológiai folyamatainak szemléltetése²⁰

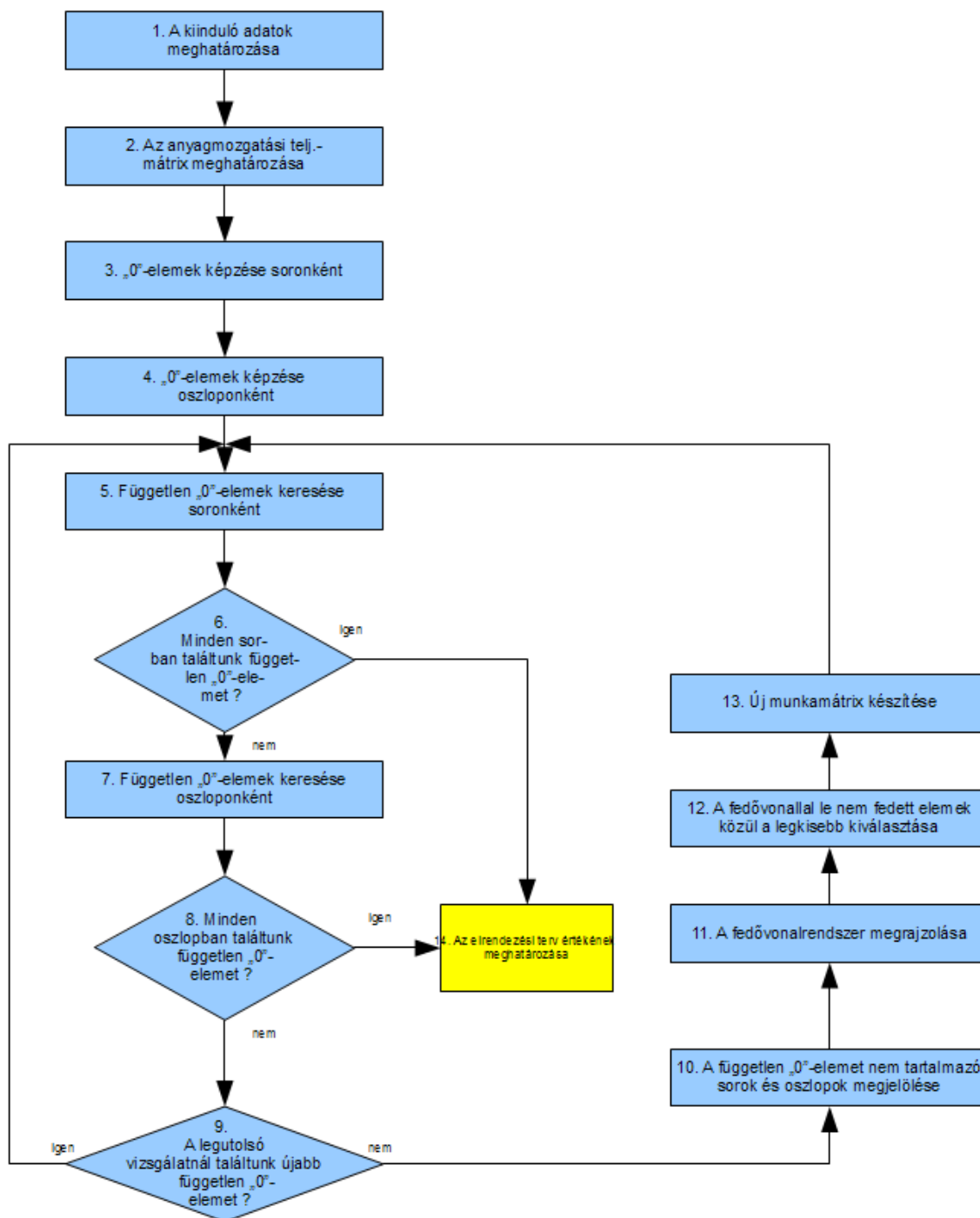
²⁰ Forrás: Felföldi László (főszerk.): Anyagmozgatási kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.



Source: Fellen, M. D.: Iron and Steel Recycling in the United States in 1998
<http://pubs.usgs.gov/of/2001/of01-224/of01-224.pdf>

7. ábra

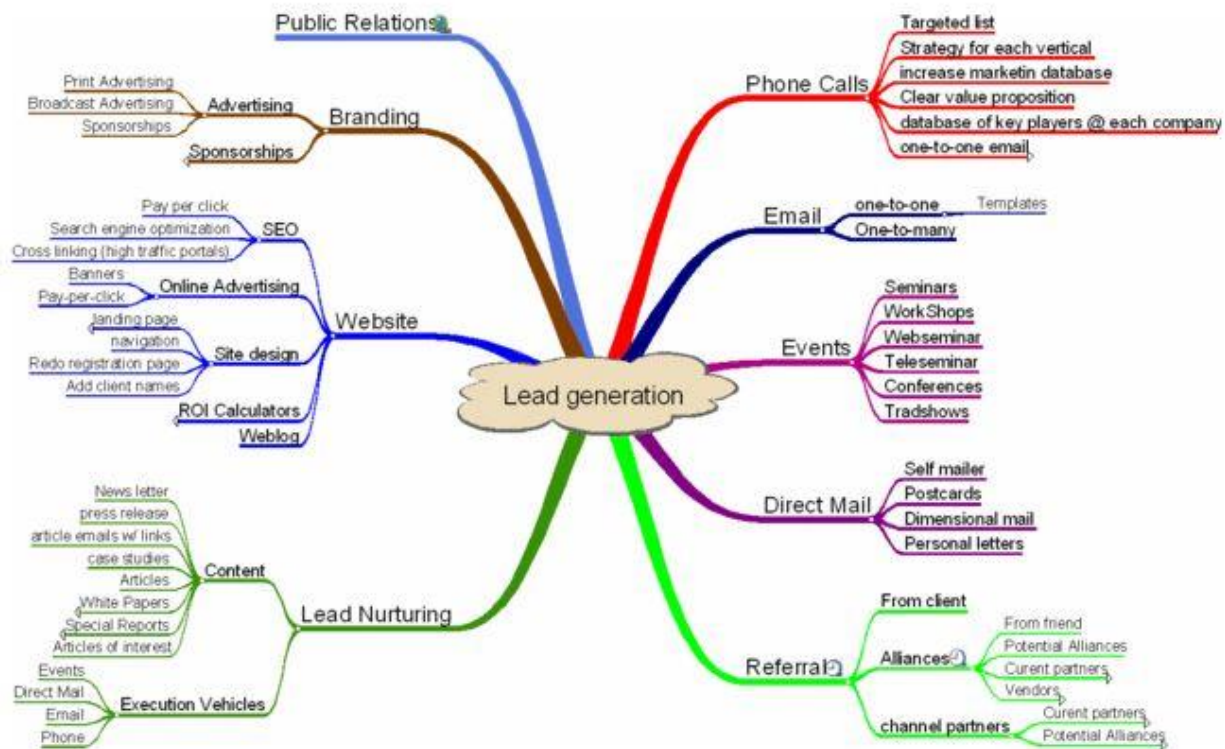
Egy gyártási folyamat szállítási tevékenységeinek szemléltetése



8. ábra

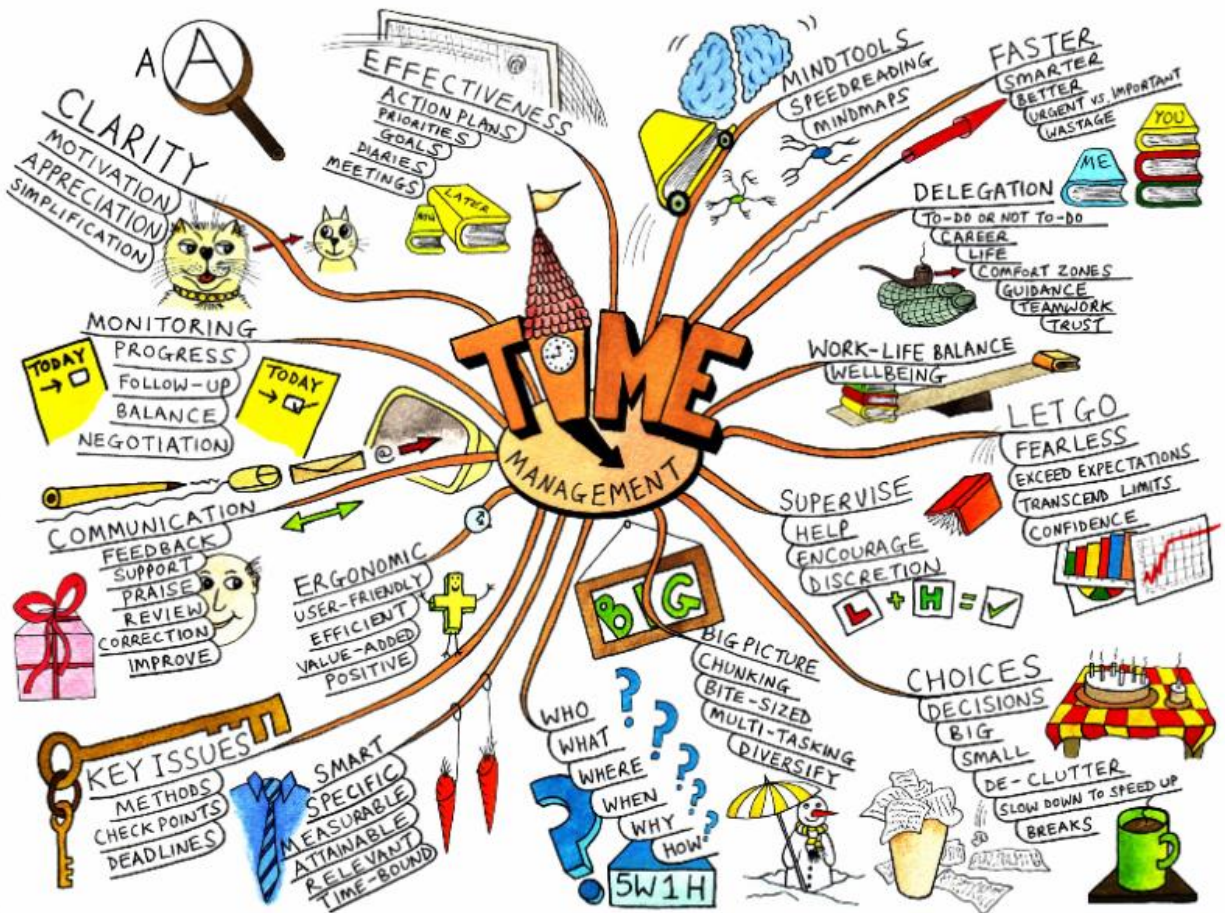
A Magyar-módszer algoritmusának szemléltetése

A gondolatterképek elterjedését nagymértékben elősegítették olyan számítógépes programok, amelyek könnyen és gyorsan képesek a tananyag „szabványos” (9. ábra) és egyedi rögzítésére (10. ábra).



9. ábra

Egyszerű és gyorsan elkészíthető gondolatterkép



10. ábra

Összetett, egyedi gondolatterkép

E grafikus megjelenítések könnyű megjegyezhetőséget eredményező elkészítésére általában a következő szempontok figyelembevételét javasolják:

1. Készítsünk kellemes, pozitív érzelmeket keltő képeket.
2. Használjunk sok és élénk színt.
3. Saját érzelmeinknek megfelelő képet szerkesszünk. Ne feledjük, hogy az alakokon, a méreteken és a színeken túl utalhatunk képünkön hangokra, színekre, mozdulatokra és érzelmekre is.
4. A háromdimenziós ábrák, a mozgást és áramlatokat szemléltető képrészletek elősegítik az asszociációk kialakítását.
5. Emeljük ki a leglényegesebb részleteket eltúlzott méretek alkalmazásával.
6. Használjunk humoros elemeket. A vicces vagy furcsa részeket könnyebb megjegyezni, mint a szokványos ábrákat.
7. Fogalmazzuk meg a képen szereplő szövegeket verses formában.

8. A szimbolikus elemek (felkiáltójel, mutatóujj, közlekedési jelzőlámpák és jelzőtáblák stb.) segítik a tartalom kódolását.

A módszer leírása kitér arra, hogy megfelelő mennyiségű gyakorlás,²¹ sok ilyen ábra elkészítése után egyre bonyolultabb információk rögzíthetők így, eljutva egészen a már korábban említett „utcarészlet” „fejben történő” elkészítésének szintjéig.

E fenti két módszerhez hasonlókat javasolnak a tanulástechnikai tankönyvek. Amíg az első a hagyományos „magolást” egészíti ki hatékonyságot növelő eljárással, addig a második egy, pszichológiailag megalapozott, a tanulásba sok érzékszervet bevonó komplex, élményalapú tanulást nyújt nemcsak a szó szerinti, hanem a megértésre alapozott tanulásra is. Ami azonban közös bennük, az a hosszú, fokozatos és tudatos gyakorlás igénye az egyre nagyobb teljesítmények érdekében.

4.1.2. „Hagyományos” tanulás könyvtárban

A tanulóhoz kötődő, elsősorban a bölcsészekre jellemző klasszikus sztereotípiát a könyvtárban ülő, néma csendben cédulázgató diák képe alkotja.

Könyvtár használatára azonban a műegyetemistának is van lehetősége. Az egyetem területén működő BME-OMIKK az ország addig is két legnagyobb műszaki könyvtárának egyesítésével jött létre 2001-ben. Sokszínű szolgáltatásait hatalmas mérete teszi lehetővé. A kétmillió dokumentumszámot meghaladó állomány több ezer elektronikus kiadvánnyal egészül ki. A könyvtárban összesen hét olvasóterem vehető igénybe. Az állományban való eligazodást az 1980 előtt megjelenő anyagok esetén hagyományos cédulakatalógus segíti, míg a legfontosabb régi és az 1980 után megjelent összes dokumentumot számítógépes katalógusban tartják nyilván. A hagyományos katalógusok általában betűrend alapján, illetve témakör szerint csoportosítva tartalmazzák az állományt. A keresést segítik elő a különböző nyilvántartó rendszerek, melyek közül a legismertebb az ETO (Egyetemes Tizedes Osztályozás). Jelenleg több, mint 50 országban használják. Alapja, hogy az összes emberi tudást tíz nagy csoportba, azokat további főosztályokba, osztályokba és alosztályokba sorolva tartja nyilván. Az egyes témákat tehát a különböző helyi értékű számok egyértelműen meghatározzák. Az ETO számokat külön katalógusokból lehet kikeresni, és segítségükkel feltárhatóak az azonos területekhez tartozó különböző kiadványok. A tárgyszókatalógust úgy állították össze, hogy minden könyvhöz megadtak néhány kulcsszót, melyek betűrendbe sorolt vezérszavak alatt vannak csoportosítva. A hagyományos keresési rendszereket robbanásszerűen, szinte napról napra szorítják háttérbe a számítógépes nyilvántartások, olyan mértékben, ahogyan bővül az adatbázisuk. Előnyüket az jelenti, hogy több szempont alapján képesek keresni, mint a hagyományos rendszerek. Lehetővé

²¹ A gyakorlás első fázisát maga az órai jegyzetelés jelentheti. Az elhangzott anyag rögzítése, kézzel történő jegyzetelése során tudatosan alkalmazhatunk a fentiekhez hasonló eszközöket (nyilakat, kiemeléseket, felkiáltójeleket és hasonlókat), ami kezdetleges gondolattérképeket eredményezhet.

teszik a szerző, a cím, a témakör, a tárgyszavak és a nyelv szerinti keresést egyaránt. A könyvtárban elérhetőek saját belső és külső adatbázisok is. Ez utóbbiak leginkább az ALEPH-WEBOPAC keresőrendszerrel kezelhetőek, melynek az is előnyös adottsága, hogy az interneten keresztül távolról is kényelmesen böngészhető, így a keresés és a kölcsönzés térben és időben elválasztható.

A könyvtárban szabadpolcos és zárt raktáras kölcsönzési rendszer egyaránt működik. A tanszékekre, illetve az olvasótermekhez kihelyezett állományból általában közvetlenül kikereshetőek a polcokra témakör alapján, ezen belül pedig szerzők szerint csoportosítva kirakott könyvek. Ám a legtöbb könyvet zárt raktárban tárolják, ezért csak a katalógusokból előzetesen kigyűjtött adatok (szerző, cím, raktári szám) alapján hozzák ki őket a kölcsönzőhöz.

A hagyományos és a korszerű könyvtári szolgáltatások szimbiózisa miatt a megszokott olvasótermek mellett számítógéptermekek, illetve a korszerű médiához kötődő (például CD és DVD) kölcsönzési lehetőségek is igénybe vehetőek.

Amennyiben olyan dokumentum után érdeklődik valaki, amely nem található meg a könyvtárban (például azért, mert hosszabb időre kikölcsönözték), akkor lehetőség van könyvtárközi kölcsönzésre is, akár külföldi könyvtárak állományát igénybe véve is.

A könyvtár a tudományos és szakmai publikációk mellett úgynevezett „élménykínáló” könyveket is kínál látogatói számára. Lehetőség van tehát arra is, hogy az egyetemisták szépirodalmi, művészeti és szórakoztató könyvekhez is hozzájussanak.

A könyvtári tanulás előnyei nyilvánvalóak azokban az esetekben, ha annak fő információforrása a nyomtatott könyv. A csend, az olvasóterem kialakítása lehetővé teszi az elmélyült kutatómunkát éppúgy, mint a bevést vagy a tanulás egyéb fázisainak tevékenységeit. Szükség esetén szinte tetszőleges mennyiségű információforrás áll a tanuló rendelkezésére, így az ismeretek közötti kapcsolatok alapján bármely téma, illetve annak bármely részkérdése idővesztés nélkül tetszőleges részletességgel körüljárható. Előnye a könyvtári tanulásnak az is, hogy itt a szó jó értelmében véve „cenzúrázott” információk állnak a diák rendelkezésére, vagyis a tudományosság és a szakszerűség követelményei magas szinten teljesülnek. Ebből a szempontból forráskritikára a felhasználónak nincsen szüksége.

A könyvtári tanulásnak azonban lehetnek hátrányai is. A szükséges egyéb taneszközök itt sokkal korlátozottabban állnak rendelkezésre, mint otthon, illetve állandó, saját tanulóhelyen bonyolított tanuláshoz. Nehéz tehát többféle tanulási módszert váltogatni, a műszaki rajzkészítés például szóba sem jöhet itt. A tanulási körülmények itt sokkal inkább „spártaiak”, mint otthon, nem „szórhatjuk szét” dolgainkat, nem hallgathatunk tanulás közben rádiót, nem magolhatunk a korábban ismertetett hangos olvasást követelő módszerekkel, nem járkgathatunk, dohányozhatunk munka közben. Egyszerűen alkalmazkodnunk kell mások által felállított szabályokhoz, viszont ha ez sikerül, akkor nagyon nyugodt körülmények között, hatalmas

információs bázist felhasználva tanulhatunk. Az olvasótermek WIFI szolgáltatása pedig sok szempontból közelíti ezt a tanulási módot a mobil tanulás más helyszínein alkalmazottakhoz.

Végül meg kell említeni azt a nem mellékes körülményt is, hogy a könyvtárban dolgozók mindig rendelkezésünkre állnak a tanulással összefüggő problémáink megoldásában.

4.1.3. A számítógép és az infokommunikációs technológia felhasználása a tanulásban

A számítógép tömeges elterjedése az elmúlt harminc év során teljesen felforgatta a tanulás hagyományos módszertanát. Szolgáltatásaival szinte minden tanulási területre új, korábban elképzelhetetlen módon hatott, amit bizonyos esetekben már a kezdeti fejlődési fázisaiban látványosan kihasználtak. A nyelvtanulás, a matematikai alapú tudományok és a gyakorlásigényes tantárgyak már a Commodore korszakban hasznosították a „computert” az akkori „digitális” pedagógiában.

A számítógép pedagógiai újszerűségét a következő tényezők biztosították:

- *A számítógép rengeteg információt képes tárolni*
- Már a kazettás magnót háttértárolóként felhasználó számítógépek is több kötetnyi szöveges információt voltak képesek raktározni. Napjainkban egész könyvtárak kerülhetnek egy-egy DVD-re, így az információk tárolásának helyigénye és a hozzáférés kényelmessége is a hagyományos, papíralapú információhordozók fölé helyezi a számítógépet.
- *A számítógépről az információk könnyen kikereshetőek és előhívhatóak*
- A számítógépekben használt „directory” az információk logikai csoportosítását is elősegítik, a mára kialakult keresőprogramok és szolgáltatások lehetővé teszik nemcsak a gyors keresést és előhívást, hanem az információk logikai szempontú összekapcsolásával egyszerűbb asszociációs műveletek önálló elvégzésére is képesek.
- *A számítógép „archaizálható”*
- Bár a számítógép mind az információkezelésben, mind a tartalomban új módszerek és formák felhasználását teszi lehetővé, használható úgy is, mintha csak hagyományos információhordozóval állnánk szemben. Egy beszkenelt könyv olvasása lényegében annyiban tér el a hagyományos olvasástól, hogy a képernyőn keresztül történik. Ez persze a szem fáradása szempontjából gondot is okozhat, de a technika fejlődésével párhuzamosan a kijelzők ergonómiailag egyre kedvezőbbé válnak. Ráadásul sokan azt tartják, hogy olyan előnyei is vannak, amelyekkel a hagyományos könyvek nem rendelkeznek (például sötétben is olvasható). A fentiek miatt az egyébként „vaskalapos” felhasználók számára is legalább elfogadhatóvá válik a számítógépes munka.
- *A számítógép újszerű egységekre bontja az információt* A számítógépes képernyők mai mérete befolyásolja a felhasználó szempontjából az információ egységét. Amíg a

hagyományos könyveknél az „egy gondolat = egy mondat” képezi a nyelvi egységet és egy nyomtatott oldal az egyszerre átlátott információt, addig a képernyő jelenlegi méretei e két érték közé helyezik. Ez a jelenség az egyik legfontosabb akadálya annak, hogy a könyvolvasók és a számítógép-felhasználók tábora jobban keveredjék, és csökkenjen a közöttük levő „ellenségesség”. Bár a jelenség ma generációs különbségnek látszik, inkább lélektani lehet, és természetesen teljesen megváltozhat a kijelzés fejlődéséből eredő esetleges jövőbeli képernyőméret-módosulások során.

- *A számítógép vizualizál*
- A számítógépes képernyőn könnyen szemléltethető az információ ábrák, szimbólumok segítségével. A könyvvel ellentétben közvetlenül mutathatóak be dinamikus ábrák is. Ezáltal a számítógép elterjeszti a képi ábrázolás és a képi információátadás eljárásait, amely egyúttal a képi gondolkodás fejlődését is eredményezheti. Sokan ezért „korszakváltásról” beszélnek, melynek során az emberi gondolkodás visszatérhet a fogalmakban való gondolkodás mai túlsúlyától a „könyvkorszak” előtti természetes, képekben történő állapotához.
- *A számítógép aktualizálható*
- A számítógépen tárolt információ könnyen és gyorsan módosítható, cserélhető, és ez a változás olcsón és egyszerűen terjeszthető. Így a kész információhordozók változtatásának sebessége még a kezdeti állapotok között is hetekre csökkent a könyvek éves nagyságrendű változásaihoz képest, mára pedig akár másodperces nagyságrendű is lehet ugyanez az interneten keresztül.
- *A számítógépes információ „hipertextualizálható”*
- A számítógéppel készített anyagokban a kulcsszavak és kulcskifejezések közvetlenül kapcsolhatóak magyarázatokhoz, más információkhoz. Így az információszerezés egyszerűbbé és gyorsabbá válik, (nem kell egy másik könyvben utána nézni, mikor élt Nagy Sándor, hiszen „gombnyomásra” megtörténhet). Ez egyúttal lehetővé teszi, hogy az olvasó „egyénilag”, testre szabottan olvasson, mert nem csupán uniformizált anyagot kap, hanem „étlap” segítségével kereshet a háttérinformációk között.
- *A számítógép interaktív*
- A számítógépes olvasás, de a számítógépes tanulás még inkább interaktív. A megfelelő tanulóprogramba beépülnek az összefoglalások és az ellenőrző kérdések, ami a nyomtatott információhordozóknál nem tapasztalható azonnali visszacsatolást nyújt a program és a tanuló felé is, egyben biztosítva a tanulási program módosításának lehetőségét.
- *A számítógép „türelmes”, indulatmentes*
- A számítógép jellegénél fogva jól tűri a monoton munkát, nem fárad el tetszőleges mennyiségű számítás elvégzése után sem. A számítógépes oktatóprogram tehát nem válik

idegessé, ha a tanuló még a századik magyarázat után sem ért semmit a tananyagból. Újra és újra képes ugyanazt a kérdést feltenni addig, amíg a tanuló nem teljesíti az előre meghatározott követelményeket. Megfelelő programozás esetén még változtatni is képes mind a magyarázaton, mind a tanulási programon (elágazásokat kínál fel a hiányzó információk beszerzésére, a hiányzó készségek begyakorlására). Ennek során a tanulási sikerektől függetlenül soha nem kivételez a tanulóval. Mindezek miatt a számítógép (az oktatóprogram) bizonyos szempontból alkalmasabb a tanításra, mint az élő tanár.

- *A számítógép személytelen*
- Ez persze nem egyértelműen pozitív tulajdonság. A számítógép (közvetlenül) nem ad emberi viselkedésmintákat, nem válhat példaképpé és nem nyújt példákat az emberi megismerés módszereire.
- *A számítógép élményszerű*
- A jól megtervezett számítógépes tanulás annak „unalmas” fázisait képes kiiktatni. Mivel több érzékszervre is hat, gyorsítja és érdekessé teheti a tanulást. Amíg a könyvből tanulás főleg idegen tudás átadására szolgál, addig a számítógépes tanulás élményalapú, ezáltal könnyen interiorizálódó (bensővé, sajátta váló) tudást képes biztosítani.
- *A számítógéppel összetett szellemi tevékenységek, mozgásos (pszichomotoros) tevékenységek is elsajátíthatóak, gyakorolhatóak*
- A számítógép fenti tulajdonságainak eredményeként korábban csak körülményes módon biztosítható összetett tevékenységeket lehet modellezni. A gazdasági játékok gyorsított idejű, a fizikai folyamatok nagyított vagy kicsinyített méretű szimulációjával olyan jellemzők ismerhetők fel, amelyeket hagyományos játékokkal nem lehetséges megtenni. A számítógép emellett a szimulációk lebonyolításához és értékeléséhez szükséges számítások folyamatos elvégzésére, az adatok nyilvántartására (a játékmesteri szerep eljátszására) is felhasználható. Megfelelő programokkal és kiegészítő eszközökkel pszichomotoros elemeket is tartalmazó, összetett tevékenységek (például járművezetés) is megtaníthatóak, begyakorolhatóak az erre szolgáló szimulátorokban.

A számítógép fenti jellemzői alapvetően pozitívan befolyásolják a tanulás során való alkalmazhatóságát. Az egyik legfontosabb hátránya ezzel szemben, hogy komplexitása könnyen csábíthat a tanulás helyett szórakozásra (minden számítógépre könnyen telepíthetőek játékprogramok az oktatóprogramok mellé, nem is beszélve az internetkapcsolat esetén lehetővé váló csevegéstől és böngészésről). A másik fontos pszichológiai ellenérv vele szemben, hogy „bezárja” az illető személyiségét, izolálja őt társaitól, és visszafejleszti interperszonális kommunikációs képességét. Ez utóbbi ellenérvet az összekapcsolt számítógépek által alkotott hálózatokon belüli kommunikációs lehetőségek megjelenése szorította háttérbe.

A számítógépnek a tanulásban való felhasználása tehát lényegesen kedvezőbb lehet a hagyományos eljárásoknál. A bevésés élményszerűsége, a gyakorlás következetessége egyaránt arra determinálnak, hogy amikor lehet, vegyük igénybe a számítógép segítségét a tanulás során.

4.1.4. „Korszerű”, „internetalapú” tanulás

A számítógépes tanulás tárgyalása során leírt előnyök nagy részét megsokszorozza, a hátrányok többségét pedig csökkenti az internetes tanulás megjelenése. Az elérhető információk mennyisége szinte tetszőlegesre nő, szűrése és csoportosítása alig bonyolultabb, mint elszigetelt munkaállomások esetén, frissítése szinte „percrekés”. Ezek a kedvező változások azonban eltörpülnek az internetes tanulás legfontosabb jellemzője, a kommunikációs lehetőség biztosítása mellett. Tanulás közben folyamatosan lehet kétirányú kapcsolatot tartani nemcsak a tanuló és tanára között, hanem a közvetlen tanulótársakkal és a rendszerben tartózkodó idegen „sorstársakkal” is. Széles körben alkalmaznak olyan távoktatási keretprogramokat, amelyek szabályozott módon teszik ezt lehetővé, amelyeket úgy terveztek, hogy az információcsere mellett ezen keresztül teljesíthessék a tanulók tanulmányi feladataikat, dolgozatokat írhatnak, szinte azonnali és automatikus javítással, illetve a rendszer értékeli is a tanár által megadott előzetes szempontok alapján.

A kommunikációs lehetőségek kiaknázásához azonban még erre sincs szükség. Az általános levelező- és csevegőprogramok segítségével is lehetőség van a tanulás igényeit kielégítő információcserére.

Az internet segítségével történő tanulásnak azonban veszélyei is vannak. Ezek közül a legfontosabb az ellenőrizetlen információk kritika nélküli elfogadásának lehetősége. Az interneten fellelhető adatok egy része kontroll és „cenzúra” nélkül válik hozzáférhetővé, így a tudományosság és a szakszerűség követelményét csak forráskritika és redundáns információk segítségével lehet kielégíteni. Az internetes tanulást kedvelő diákok nagy része is úgy nyilatkozik, hogy nagyon nagy veszély jelent emellett az információk eltérülésének lehetősége. A kevésbé rossz esetet ilyenkor az jelenti, ha valaki egy adott információ keresése közben szándéka ellenére kalandozik el kevésbé lényeges kérdésekkel foglalkozó honlapokra, és azt veszi észre, hogy már egészen más tudományterület egészen más kérdéseit tanulmányozza. A rosszabbik esetet pedig az jelenti, ha tanulás közben „véletlenül” beszélgetésbe kezdünk ismerőseinkkel, vagy ha kihagyhatatlanul érdekes játékokra bukkanunk. Ezek leküzdésére erős akarat, erős figyelem szükséges, vagy pedig úgy harcolhatunk ellene, hogy az internetkapcsolatot leállítjuk, és csak indokolt esetekben lépünk be a hálózatba.

Az internetes tanulást elemző kutatók szerint ez a tanulási forma soha nem látott hatékonyságot biztosít. A virtuális valóságra épülő tanulás keveredik a munka és a játék elemeivel. Hatására csökken a szülőktől, pedagógusoktól és a kortárs csoporttól szerzett információ aránya. Sokan azt is állítják, hogy az ismeretelemek struktúrája újszerű módon szerveződik meg, automatikusan

kiszűrve a felesleges elemeket. Az internetes tanulásban sokkal több lehetőség van a játékhoz kötődő tevékenységekre, ami növeli a bevézés saját élményre épülő eredményeit. Akinek a könyvből való tanulás unalmas, azt ámulatba ejti a számítógépes grafika, a különböző mozgás- és hangeffektusok. Az ilyen oktatás segíti a hagyományos (tanár által vezetett) és az egyéni tanulást is. Egyszerre több érzékszervre gyakorol hatást, ezért a tanulásra fordított idő is lényegesen lecsökken. Aki multimédiás tanulásban vesz részt, annak (internetes) kommunikációs készsége, csoportmunkára való alkalmassága és kreativitása az átlagost meghaladja.

Az internetalapú tanulás tehát a szakemberek várakozása szerint rendkívül kedvező hatásmechanizmussal rendelkezik. Legfontosabb hátrányai egyénileg is kiküszöbölhetőek megfelelő munkaszervezéssel és akaraterővel. Amikor tehát arra lehetőség van, célszerűnek látszik az ilyen multimédiás módszerek bevonása a tanulási tevékenységünkbe.

4.2. A tanulás színtereihez köthető módszerek

Korábban láttuk, hogy az eredményes tanulásnak léteznek általános pszichológiai, környezeti és infrastrukturális feltételei. Tekintettel arra, hogy tanulni legalább két, egymástól eltérő adottságú helyen (az iskolában és otthon) szükséges, röviden áttekintjük, hogy ezeken a helyeken milyen módon tanulhatunk.

4.2.1. Az előadásokon való tanulás szabályai. A jegyzetelés technikája

A középiskolában és a hagyományos szervezésű felsőoktatásban a tanuló először a tanteremben kerül kapcsolatba a tananyaggal. Ennek során még a digitális pedagógia korában is személyesen találkozik a tanuló a tanárral. Az interperszonális kapcsolatnak számos olyan sajátossága van, amelyet nem lehet más eszközökkel pótolni. Ilyen előnyt jelent az „élő” tanítási órán az, hogy a tanár számára azonnali visszacsatolást nyújthat a tanuló. Ez azonban nemcsak az eredményesség mérésével, utólagosan történhet, hanem a tanulás bármely fázisában megvalósul. Az ilyen komplex visszajelzés eleme lehet például bármely metakommunikációs eszköz, így a kétkedő, zavart mosoly, a bólogatás vagy az értetlen tekintet, de a konkrét tanári kérdésre vonatkozó válasz bizonytalansága vagy a tanulói kérdések tartalma is. Ha a tanár ezek alapján adaptívan vezeti az óráját, akkor már az előadás is, de a gyakorlati foglalkozás még inkább megalapozza a tanulás későbbi folyamatait. A tanár jelenléte (szakember)nevelési szempontból is szükséges, mivel viselkedésével, szakmai problémamegoldási és az oktatás során felmerülő konfliktuskezelési eljárásaival mintát ad tanulói számára. A tanórán való aktív tanulói részvétel azért is fontos, mert ott legtöbbször tanulócsoporthoz vannak jelen. A többi tanuló kérdéseiből, reakcióiból olyan információkat hasznosíthatunk, amelyek szükségessége az egyéni tanulás során

esetleg fel sem merül. A tanár, illetve a diáktársak gondolkodási sémáinak megismerése nemcsak a másokkal való közös munka sikerességét alapozza meg, hanem a tanulási problémák megoldásában is segítséget nyújt.

A kontakt órákon való részvétel tehát nem időveszteség. Bármely formája lerövidíti az otthoni, egyéni tanulás időráfordításait. Az aktív hallgató az előadásokon (ahol egyébként a tanári munka dominál) megérti a tanár gondolatmenetét, elsajátítja a tananyag strukturális jellemzőit és primer információit. A gyakorlati foglalkozásokon (ahol a tanár és a diák egyaránt aktív munkát végez, miközben párbeszédet folytat) lehetőség van a részletkérdések megértésére, az alkalmazásokba való betekintésre és bizonyos tananyagrészek rögzítésére is. Az egyéni tanulás során (például egy olyan labormérésen, ahol a tanuló aktív részvételét a tanár a háttérből irányítja) olyan ismeretek szerezhetőek, amelyek legtöbbször nemcsak a szellemi munkához köthetőek, hanem a manuális tevékenységhez, mivel az illathoz, a zajhoz és más elemekhez tartozó információs csatornákat is használják. Ezzel létrejönnek az élményalapú, változatos és redundáns tananyagkapcsolást tartalmazó tanítás feltételei.

A tanulás hagyományos iskolai színteréhez köthető módszerek lehetőségeit napjaink digitális pedagógiai eszközei lényegesen kibővítik, ami a saját élményekhez kötődő ismeretszerezést segítséggel növeli annak hatékonyságát. Az előadások „színesítése” néhány diával, egy-egy videofelvétellel vagy internetes honlap bemutatásával nemcsak az információátadás eredményességét javítja, hanem az órákon való részvételt is élvezetesebbé teszi.

Tanulási szempontból tehát a kontakt órákon való részvétel nem jelent időveszteséget, hanem egyaránt fontos eszköze a szakmai nevelésnek és az önálló tanulás előkészítésének is.

Az órák látogatása azonban nem elég. Mint ahogyan az az előző gondolatokból is látszik, a tanulónak ki kell használnia a személyes részvételből származó előnyöket. Az aktivitás tehát fontos feltétele annak, hogy az órákra való bejárás ne legyen felesleges időtöltés. De hogyan lehet aktív a tanuló?

Az órákon mindig kipihiementen kell részt venni. Az egyetem kényelmes hely, mivel az előadásokon akár aludni is lehet, a tanárok legtöbbször észre sem veszik, hogy mi történik a 300 fős előadóterem utolsó padjaiban. De nem ajánlatos sem a pihenés, sem a másik tantárgy dolgozatára való felkészülés az óra alatt, mert mint láttuk, az csak további tanulási problémákat gerjeszt. Emellett fontos a megfelelő motiváltság is. Sok diák mondja azt, hogy azért nem jár órákra, mert a tárgyak egy részét úgysem lehet megérteni, másik részük pedig unalmas vagy felesleges. A jó motiváció pontosan az ellenkezője ennek. A tárgyak egy részére azért jó bejárni, mert a tanár jól tanít, a téma érdekes és hasznos. Másik részüket pedig azért jó látogatni, mert segítséget nyújthatnak az egyébként érdektelen, haszontalan, ám önállóan esetleg nehezen tanulható tananyag elsajátításában.

Az órákon való személyes részvétel legfontosabb feltétele a kipihent és motivált állapotban való megjelenés. Az aktivitás ugyanis olyan mértékű koncentrációt igényelhet, amely meghaladja még az egyéni tanulás során szükséges mértéket is.

Sokan érzik például úgy, hogy a jegyzetelés és a gondolatmenet megértése zavarja egymást. Az ilyen tanuló legtöbbször kénytelen választani a kettő közül, és kisebbik rosszként a jegyzetelést választja. Ilyenkor az órán való részvétele arra szorítkozik, hogy elkészítse azt a vázlatot, amelyből majd a vizsgára fel fog készülni. Az otthoni tanulás során azonban ráébred, hogy ezzel csak a lelkiismeretét nyugtatta meg, a tankönyvben ugyanis lényegesen több és jobban megfogalmazott, megszerkesztett információkat talál. Ráadásul néhány perc után az is kiderül, hogy a mechanikusan leírt előadásvázlatból olyan adatok, összefüggések hiányoznak, amelyek hiánya lehetetlenné teszi az értelmes tanulást.

Mások viszont azt mondják, hogy jegyzetelés helyett figyelnek, a gondolatmenet megértésére helyezik a hangsúlyt. Ez talán helyesebb (bár bátrabb) hozzáállás az előzőnél, mert így tényleg meg lehet alapozni az otthoni bevést. Sokszor azonban meglepetések érhetik az ilyen tanulót is. Jó lenne emlékezni az előadásból egy-egy névre, adatra, de az otthoni (esetleg az előadást hetekkel követő) tanulás megkezdéséig ezeket a diák már rég elfelejtette, és azt is, honnan lehet ezeknek utána nézni. A legrosszabb pedig az, ha ilyenkor derül ki, hogy a tanár más gondolatmenetre építette fel a tananyagot, mint a tankönyv, és annak logikáját az előadás alapján nehéz megérteni. Ebben az esetben az órán való részvétel néha teljesen feleslegesnek tűnik.

Az órákon tehát jó lenne egyszerre figyelni (megérteni) és jegyzetelni is. Mint minden emberi tevékenység, ehhez is olyan képességek szükségesek, melyek személyenként eltérnek egymástól. A legfontosabbnak látszik ebben a tekintetben is az, hogy megtaláljuk a hozzánk legjobban illeszkedő módszereket. Erre a legjobb megoldás a gyakorlás, vagyis az, hogy kipróbáljuk a tanórán való részvétel különböző stratégiáit, módszereit. Szerencsés esetben persze ezen már a középiskolai tanulás során átesünk, azonban egyre több az olyan diák, akit középiskolai tanárai, tanulmányai nem készítettek képességei ilyenfajta kifejtésére. Ráadásul az egyetemi tanulásra nem is mindig alkalmasak a középiskolai tanulási módszerek a jegyzetelés terén sem.

A tanulási módszertannal foglalkozó könyvek legtöbbször megfogalmaznak néhány olyan általános elvet, melyek figyelembevétele elősegíti saját módszerek kidolgozását. Az első ilyen tanács az, hogy a jegyzetelés ne vonja el a figyelmet az előadás követésétől. Az egyidejűleg végzett két különböző tevékenység ugyanis rendkívül fárasztó, és lehetetlenné teszi a 45–90 percen át tartó figyelmet. A leggazdaságosabb ilyenkor a „készenléti állapot” felvétele a tanuló részéről. Lépést kell tartani tehát az eseményekkel, a tanár gondolatmenetével, a tanulók kérdéseivel, de azért tartsunk bizonyos távolságot környezetünkkel. Tegyük úgy mintha „hallgatóznánk”. Rögzítsünk mindent agyunkban és füzetünkben, de ne próbáljuk meg azonnal feldolgozni, bevést és alkalmazni. Fáradás során ugyanis az agy mechanikusan „átáll” nyugalmi helyzetbe, és ilyenkor nem mérlegeli azt, hogy szabad-e neki ezt tennie vagy sem. Ezért fontos

információk veszhetnek el az óra közben, míg máskor a jelentéktelen dolgokra is teljes erőnkkel figyelünk. Szerencsés esetben a tanár ismeri ezeket az agyi jelenségeket, és 10–15 percenként lazít az óráján (például egy-egy elbeszélő jellegű anyagrész ismertetésével, anekdotával vagy részösszefoglalással), de a fenti módszer alkalmazása nem tesz minket kiszolgáltatottá ebben a kérdésben.

A figyelem fontosságát az is bizonyítja, hogy az egyetemi tanórák sokszor heteken át tartóan épülnek egymásra. Ezeknél a tárgyaknál elég lehet egy rossz helyen történő kihagyás ahhoz, hogy a félév hátralévő részét ne értsük. Mivel ez legtöbbször utólag derül ki, fontos, hogy a látszólag érdektelen részeket is feldolgozzuk, jegyzeteljük. Sokan esnek abba a hibába, hogy egy-egy anyagrész hallatán azt hiszik, már mindent tudnak róla. Ilyenkor éppúgy nem jegyzetelnek, mint az érdektelennek minősített témakörök hallatán. Egy idő után persze kiderülhet, hogy az előadó csupán bevezetésnek szánta az adott kérdés tárgyalását, de mire észrevesszük, hogy közben olyan részhez ért, amit már nem értünk, addigra nem tudjuk bepótolni a kiesett információkat. A gondolatok (legalább „alapjáraton” való) követése és jegyzetelése tehát a teljes tanóra feladata.

A másik fontos szabály az, hogy mindig úgy jegyzeteljünk, mintha füzetünket olyan tanulónak adnánk később át, aki nem vett részt az órán. Aki az órán képes ebbe a szerepbe beleélni magát, az legtöbbször „azt és csak azt” jegyzeteli le, ami az önálló tanuláshoz szükséges.

A jó órai jegyzet feltétele továbbá az is, hogy az előadás során felismert összefüggések, fontos adatok szerepeljenek benne, és azok az olvasás során azonnal kitűnjenek. A jegyzet tehát nem „szépírási gyakorlat”, vagy fogalmazás, hanem olyam szellemi termék, amely a fentieket tartalmazza. A legfontosabb információkat tehát aláhúzzuk, bekeretezzük, közöttük nyilak jelzik a kapcsolatokat, felkiáltójelek és kérdőjelek figyelmeztetnek a problémás részekre, egy-egy rajz, grafikon pedig szemlélteti az összefüggéseket. Az így kialakuló jegyzet formailag sokszor már teljesen elűt a „normális” füzet képétől, viszont tartalmazza a tananyag összes fontos elemét. Nevezik ezt a jegyzetelési technikát (illetve annak eredményét) a tananyag „hatásmechanizmusának” is, de újabban „gondolattérképnek” (*mindmapnak*) is, mivel nagyban tükrözi készítőjének személyiségét, gondolatmeneteit és asszociációs módszereit. A gondolattérképek éppen ezért nagyon jól megalapozzák készítőik otthoni tanulását is.

Az órai jegyzetelés során általában nem jó több színt alkalmazni, vagy a hibás elemeket kiradírozni. Ez ugyanis időveszteséget jelent, és jól helyettesíthető más elemekkel (bekeretezés, áthúzás stb.). Az időveszteség elkerülése érdekében viszont célszerű jól megválasztott rövidítéseket, jelöléseket alkalmazni. Lehetnek egyéniek, de arra vigyázni kell, hogy később a tanulás során ne legyen szükség „kódfejtésre”. Ezzel kapcsolatosan is jó szabálynak látszik, ha jegyzetünket gondolatban „mások számára” is készítjük.

A jegyzet készítésénél legyünk személyesek. Gyűjtsük benne a tanár hibáit (ezek a tanulás során felkeltik figyelmünket a nehezebb részekre), vicces mondásait (fel lehet őket használni a ballagó magazinokban, később „életbölcsséggként”, de előnyt jelenthetnek a tanárnál már a szóbeli vizsga során is, hiszen bizonyíthatjuk velük, hogy jelen voltunk az órán). Ráadásul az ilyen bejegyzéseink melletti tananyagrészek is jobban rögzülnek ezáltal.

A jó jegyzet nem törekszik szép külalakra, az ugyanis szintén időt vesz el tőlünk. Nem árt azonban, ha írásunk olvasható, és nem kell később azon gondolkodnunk, mit is írtunk le. Az esztétikusan kivitelezett órai jegyzetből könnyebben is tanulunk, tehát későbbi tanulási motivációnkat is megalapozhatjuk vele.

Jegyzetelés közben arra is figyelni kell, hogy jelentősen megkönnyíti a tanulást annak sok kis „kvantumra” való felosztása. Ezért már az órai anyag rögzítése során törekedjünk a megfelelő tagolásra. Minden önálló gondolati rész kerüljön új bekezdésbe, kapjon címet, már az első ránézésre legyen áttekinthető a jegyzet. Érdeemes néhány centiméteres margót hagyni mindkét oldalon, és néhány sornyi lábjegyzetnek is szorítsunk helyet. Ez elősegíti, hogy később kibővítsük anyagunkat, a tanulás során további fontos információkkal egészítsük ki. A fenti okokból ugyancsak érdemes lehet olyan lapra jegyzetelni, amelynek csak az egyik oldalát használjuk fel. Amennyiben a jegyzetelést nem füzetbe végezzük, hanem különálló lapokra, akkor mindenképpen írjuk fel minden lapra a tantárgy nevét, a téma megnevezését, a készítés dátumát és a lap sorszámát is. Ezzel a későbbi rendszerezések során sok munkát meg lehet takarítani. A kérdésben egyébként nem lehet egyértelműen állást foglalni, ugyanis mindkét lehetőségnek vannak előnyei és hátrányai is. A füzetbe való jegyzetelés előnye, hogy az azonos tantárgyak jegyzetei egyben maradnak, hátránya pedig az, hogy később nehéz átszerkeszteni, kibővíteni. Az önálló lapokra történő jegyzetelés előnye a későbbi átszerkeszthetőség, hátránya pedig az, hogy a rendszerezés és a tárolás nehézkes lehet.

A jegyzetelés megkönnyítésére számos korszerű technikai eszközt felhasználó módszer terjedt el az utóbbi időszakban. Ezek közül a legegyszerűbb az, ha valaki diktafonnal rögzíti az egész órát, illetve annak egyes részeit. Egy adott információt visszakeresni persze rendkívül időigényes lehet így a tanulás fázisában, és a tanóra auditív rögzítése sem adhatja vissza annak komplexitását. Cserében viszont jelentősen lecsökkenti azt a tanulói félelmet, hogy fontos dolgokat kihagy a jegyzeteléséből. Ma már a legtöbb tanár használ diasorokat az órái során, így a legfontosabb gondolatok, adatok percekig láthatóak a tanulók számára, sőt a tanulás későbbi szakaszaiban ezek általában le is tölthetőek a tanár vagy a tárgy honlapjáról. Ilyenkor a jegyzetelés is könnyebb, hiszen a legfontosabb információkat készen megkapjuk. Vigyázzunk azonban arra, hogy a jegyzetelés és a tanulás mindig egyéni folyamat, azt teljesen megtakarítani ily módon nem lehet. Különösen nagy a baj akkor, ha a tanuló meg is kapja a tanártól a diasor papíralapú változatát, mert ez arra késztet, hogy elég figyelni, mivel a jegyzetelés már megtörtént. Konferenciákon, értekezleteken és egyetemi előadásokon egyre többször látni olyan

résztvevőt, aki jegyzeteit azonnal laptopba írja. Ennek számos előnye van, így a tárolás, a rendszerezés, a bővítés és a sokszorosítás automatikusan és gyorsan megtörténhet. Napjaink informatikai szintjén azonban még nem tudjuk olyan gyorsan megoldani sem a szövegszerű adatbevitelt, sem az ábraszerkesztést, mint kézi jegyzeteléssel, ezért vélhetően jelenleg nem képes pótolni azt.

4.2.2. Az otthoni (könyvből, jegyzetből való) tanulás szabályai

Az egyetemista ilyen irányú tevékenységeinek jelentős részét teszi ki az otthon, egyénileg való tanulás. Ezt legtöbbször zárthelyi dolgozatra, vizsgára való felkészülésekor teszi. Ilyenkor szerencsés esetben korábban elkészített jegyzeteire támaszkodik, legtöbbször azonban nyomtatott tankönyveket, egyetemi jegyzeteket használ. Annak ellenére, hogy az órák rendszeres és aktív látogatása az előző pontban leírtak szerint számos előnnyel jár, az egyetemisták nagy hányada közvetlenül a felkészülés szakaszában kerül először közvetlen és átfogó kapcsolatba a tananyaggal. Végeredményben tehát ismeretlen (de mindenképpen hiányosan vagy még egyáltalán nem bevésett) tananyagot kell elsajátítania viszonylag rövid időn belül. Az esetenkénti több száz oldalnyi terjedelem tanulása során talán mindenkinek eszébe jutott már az a kérdés, hogy miképpen lehetne minél kevesebb időráfordítással és munkával teljesíteni azt. Léteznek erre csodamódszerek az átlagosnál lényegesen gyorsabb olvasást, a hihetetlenül hatékony bevésést vagy akár a teljes tankönyv „gondolati lefényképezését” ígérve, de ezek legtöbbször különleges képességeket igényelnének (ha egyáltalán tényleg léteznek). A visszafogottabb könyvek és tréningek úgy fogalmaznak, hogy ezek a képességek kifejleszthetők, de csak hosszú gyakorlást követően. Ez pedig legtöbbször jóval meghaladja az egy-egy félév vizsgakövetelményeinek teljesítéséhez szükséges összes időt.

A tanulással foglalkozó kutatók már viszonylag régóta dolgoznak olyan kognitív elméleteken, tanulási módszereken, melyek tudatos alkalmazása külön gyakorlás és időráfordítás nélkül is lehetővé teszi a gyorsabb tanulást.

A hatékony tanulás legfontosabb feltétele az olvasási tevékenység. Minél gyorsabban tudunk olvasni, annál hamarabb jutunk el az ismeretszerzéstől a bevésés és a rögzítés szakaszaiba. Olvasni azonban értő módon kell: a sebesség mellett az is fontos, hogy minél több dolog maradjon meg bennünk az olvasást követően. A tanulással kapcsolatos olvasástechnikai módszerek tehát mindkét elemre hangsúlyt fektetnek.

Hatékony olvasás akkor tud kialakulni, ha e két tényező jól működik. Különböző vizsgálatok azt bizonyítják, hogy fejlesztésükhöz folyamatos gyakorlás szükséges. Figyelni kell azonban arra is, hogy ezalatt ne kondicionálódjanak olyan rossz szokások, melyek később éppen céljainkkal ellenkező irányú hatást fejtenek ki.

Hatékony olvasás és tanulás sem alakulhat ki megfelelő fiziológiai feltételek nélkül. Az éles látás szükséges feltétele az olvasásnak. Aki nem megfelelően látja a szöveget, az nemcsak lassabban olvas, hanem közben a feje is megfájdul. A látásélesség hibái legtöbbször könnyen korrigálhatóak szemüveggel. A színlátás nem alapvető feltétele az olvasásnak, ám hibái esetenként bizonyos ábrák, diagramok értelmezését megnehezítik. A perifériális látás szélessége döntően hat az olvasási sebességre, hiszen lehetővé teszi azt, hogy egyszerre hosszabb szöveget fogjon be a tekintet. Az egészséges szemnek ez a tulajdonsága fejleszthető: a gyorsolvasási tanfolyamok egyik témája a perifériális látás növelése. Erre a célra „szópiramisokat” (11. ábra) használnak,²² melyek úgy épülnek fel, hogy a szöveg egyes sorai fokozatosan szélesednek. A szöveget úgy kell elolvasni, hogy szemünket a háromszög magasságvonalára fókuszáljuk, és olvasás közben csak lefelé mozgatjuk tekintetünket. Optimális esetben el tudjuk érni, hogy egyszerre egy egész sort átfogjunk, így az olvasást nem lassítja vízszintes szemmozgásunk. Ennek fiziológiai feltétele a szemmozgás ritmikussága, „frissessége”, ami úgy növelhető, ha szemünket váltogatva közelebbi és távolabbi, jobb- és baloldali stb. pontokra fókuszáljuk.

A
szállítási
probléma alapmodellje
közvetlenül felhasználható a
közlekedés számos területén (a szállítások
optimalizálására adott szállítási rendszerben, járművek
és gépkocsivezetők egymáshoz rendelésére és így tovább).
A célfüggvény módosításával (a maximum keresésével) a kereskedelem
különböző területein is alkalmazható például a bevételek maximalizálására.

11. ábra

Szópiramis

A jó olvasás az egyik alapja a megfelelő motiváltság. Ha olvasás közben gondolataink folyton elkalandoznak más, érdekesebb témák felé, akkor nehéz lesz hatékonyan olvasni. Ennek érdekében valamilyen motivációt kell keresnünk a tanulásra, akár szakmai, akár egyéb, belső vagy külső célok kitűzésével. Ugyancsak fontos feltétel a megfelelő állapot. Sem fáradtan, sem álmosan, sem posztmentális izgalmi helyzetben nem lehet hatékonyan olvasni. Környezeti feltételeinket is úgy kell kialakítanunk, hogy kényelmesen, külső hatásoktól nem zavarva tudjunk olvasni.

²² Szópiramist számítógépes szövegszerkesztővel magunk is könnyen készíthetünk, amint az a 11. ábrán is látható. Természetesen a jó szópiramis sorai mellett növekednek egyenletesen, hogy a sorok viszonylag önállóan értelmezhető gondolatokat tartalmaznak.

Az olvasás motivációjához és technikájához egyaránt hozzátartozik a cél és a rendszer ismerete. Azt jelenti ez, hogy a tankönyv általában nem krimi.²³ A tanulónak nem szabad folyton azzal törődnie, mi a tanulás célja, mi az értelme egy-egy levezetésnek, és nem jó, ha csak a könyv végére derül fény a korábban leírtak értelmére. A tudatos olvasásnak tehát fontos előfeltétele, hogy átlapozzuk a könyvet, megnézzük a tartalomjegyzékét.²⁴ Így világossá válik, hogy milyen szerkezetű a megtanulandó könyv, hogy kapcsolódnak egymáshoz a fejezetei, melyik hogyan alapozza meg a másikat és mekkora az összes megtanulandó terjedelem. Az olvasás előtt fel kell idézni azt is, hogy más tantárgyakból, korábbi tapasztalatainkból mit és hogyan tudunk hasznosítani az aktuális tanulás során. A széles körben ismert PQRS-módszer első fázisa (*preview*) éppen azt takarja, hogy „fedezzük fel” általa a tananyagot, találjuk meg benne a lényeges részeket, és „barátkozunk meg” az értő olvasáshoz szükséges gondolatokkal. Tekintsük át az egyes fejezetek címeit, válasszuk ki a legfontosabb kulcsszavakat, kulcstémákat. Ez azért is hasznos lehet, mert sokan (tanárok és tanulók egyaránt) úgy tekintenek a tanulásra, hogy az lényegében két részből áll. Az első feladat a tananyag gondolatmenetének, vázának az ismerete. Ezzel elsajátítjuk az adott ismeretanyag csoportosításának módszereit, elemeinek legfontosabb kapcsolatait. A következőkben ezt a vázat kell feltöltenünk tartalommal, az egyes elemek kifejtésével, az oda tartozó képletekkel és más információkkal. Nyilvánvaló, hogy az időben alig változó váz ismerete azért szükséges, hogy a végzett szakember szakszerűen oldhasson meg egy összetett problémát, a sokszor gyorsan változó tartalommal való feltöltés pedig az eszköztárát adja. Sokan ezért arra helyezik a hangsúlyt, hogy a tanuló a teljes problémakört átlássa és tudja, hiszen annak tartalommal való feltöltése már könnyen történhet akár külső forrásokból is. Mindenesetre a tanulást is megkönnyíti, ha először a vázat határozzuk meg, és csak utána törekszünk annak „feltöltésére”.

A következőkben meg kell fogalmaznunk néhány alapkérdést. Ezek közé tartozik az, hogy mit várunk az elolvasásától, és erre alkalmas-e az adott könyv.²⁵ Milyen kérdéseket is válaszol meg a könyv, és e válaszok megfelelnek-e vizsgakövetelményeinknek. Az olvasás második fázisát (*questions*) jelentő tevékenységet lényegében nemcsak a könyv elolvasása előtt, hanem minden fejezet elején célszerű megtenni.

Ezt követi a tulajdonképpeni olvasás (*read*) fázisa. Ilyenkor szeretnénk megérteni és meg is jegyezni a szöveg információit, az azok közötti összefüggéseket, vagyis a lényegét. Nem érdemes semmit kihagyni, a kisbetűs részben éppúgy lehet a későbbi tanulást könnyítő tartalom, mint egy ábrában vagy grafikonban. A megértést a lényeg felismerése követi, ezt nevezzük a

²³ Ezek legtöbbször az a lényeg, hogy a gyilkos személyére csak a könyv végén derül fény. Az olvasó számára az nyújt szórakozást, hogy olvasás közben maga is töri a fejét a nyomozáson, gondolkodik rajta, hogy a tettes ki volt, miért és hogyan ölt, esetleg a nyomozó miképpen göngyölíti fel az igazságot.

²⁴ Ez persze nemcsak a papíralapú könyvekre igaz. Bármely formájú tananyag tanulását elősegíti a célok és a szerkezet ismerete.

²⁵ Elképzelhető például, hogy egy témát egy másik kar jegyzetéből jobban meg lehet tanulni.

szöveg redukálásának. Jelentősen megkönnyíti az olvasást és a hozzá kötődő tanulást, ha a legfontosabb tartalmi elemeket azonnal le is jegyzeteljük. Sokan ezt úgy csinálják, hogy aláhúzzák a könyvben a lényeket, és később már csak arra koncentrálnak. A tapasztalatok szerint hasznosabb, ha mindezt külön papíron, füzetben tesszük (az előadási jegyzeteléshez hasonló módon és eszközökkel). Az ilyen aktív olvasás lehetővé teszi, hogy ne idegen ismeretként tanuljuk a könyv tartalmát, hanem részesévé váljunk a gondolatmenetnek, a tananyagnak.

Az olvasás negyedik fázisa (lépcsője) az önellenőrzés (*selfcontrol*). Időnként (fejezetenként, de akár bekezdésenként is) meg kell állnunk az olvasásban, és fel kell idéznünk az addig elolvasottakat, magunkban megismételnünk a lényeket. Ha ez nem megy, akkor (a programozott oktatáshoz hasonlóan) nem léphetünk tovább, hanem újra át kell tekintenünk a szóban forgó részt. Minél kisebb egységekben végezzük ezt az áttekintést, annál könnyebb a feladatunk is, és annál erősebb a sikerélmény motiváló hatása. A nagyobb egységek átismétlését célszerű elalvás előttre időzíteni, így azok (és a még nem teljesen megtanult részek) jobban rögzülnek. Sokat segítenek ebben a tankönyvek fejezeteinek összefoglalásai, azt követő kérdések. Amennyiben nincs ilyen, hasznos lehet az adott anyagrész legfontosabb gondolatainak néhány mondatos rögzítése külön jegyzetelés során.

Az utolsó fázis az ismétlő áttekintés (*test*). Ez olyan nagyvonalú újraolvasást (átlapozást) jelent, amely során olyan kérdéseket fogalmazunk meg, mint például „mit kérdezhetnek ebből a vizsgán?”, „meg tudnám-e én ezt fejből válaszolni?”. Ekkor van lehetőség arra, hogy a korábban feleslegesnek ítélt elemeket pótoljuk, az olvasás közben elfelejtett tényeket újra felidézzük, illetve rögzítsük.

Az ötlépcsős módszer fenti elemeinek tudatos alkalmazása nemcsak a tanulást és az olvasást könnyíti meg, hanem speciális tanulási szokásokat is kialakíthat. Amint a jegyzetelésben is hasznosnak bizonyult, úgy az olvasásban és a tanulásban is segíthet, ha gondolatban arra készülünk fel, hogy az olvasottakat másnak is elmagyarázzuk. Így automatikusan arra törekedünk, hogy minden elemet megtanuljunk (hiszen a fiktív tanulónknak el is kell magyaráznunk azt), azokhoz kérdéseket találjunk ki (hiszen azokat más is feltehetné nekünk). Ezzel az értő olvasás követelményeit is kielégítjük.

Az olvasásnak azonban vannak olyan további feltételei is, amelyek a külső-belső feltételeken és a módszereken is túlmutatnak. Ezek legtöbbször fiziológiai jellegű, és a sebességre, valamint a megértésre egyaránt hatnak.

Mivel az olvasás (és a hozzá kötődő fogalmi gondolkodás is) a beszédből származik, a gyakorlatlan olvasóknál fellelhetőek a redukált beszéd jellegzetességei. Ilyen a vokalizáció, ami azt jelenti, hogy sokan csak hangosan olvasva képesek megjegyezni a tartalmat (ez persze a domináns érzékelési csatornával is összefüggésben lehet, és például az írásnál is megfigyelhető lehet), de ennél gyakoribb, hogy néhányan redukált szájmozgást végeznek olvasás közben. Mivel a fizikai mozgás lassúbb, mint „a gondolat szárnyalása”, ez a rossz szokás lassítja az olvasást. A

maximális sebességű beszéd percenkénti 150–200 szavát így olvasással sem léphetjük túl. Tudatos figyelemmel kiküszöbölhető ez a hiba, ha olvasás közben rágógumizunk, cukorkát szopogatunk, esetleg nyelvünket a két fogsorunk közé dugjuk. Ennél az olvasási hiányosságnál sokkal sűrűbben fordul elő, hogy az olvasó gondolatban mondja ki az olvasott szavakat. A szubvokalizáció jelensége erősen fékezi a gondolatok megragadását és felismerését (hiszen a szavakra koncentrálni), így az olvasási sebességet is. Általában nagyon nehéz ezt a hibát felismerni, mivel a vokalizációval ellentétben nincs külső jele, és legtöbbször nem is vagyunk tudatában. Leküzdésének legjobb módja az, ha kezdetben akár mondatonként, később nagyobb egységeként összegezzük az olvasottak tartalmát. A szavankénti olvasás tipikus külső tünete az olvasott szöveg ujjunkkal való követése is. Ez fizikailag akadályozza, hogy egyszerre nagyobb terjedelmű szöveget képesek legyünk szemünkkel átfogni. Különösen nehéz szövegek olvasása során gyakran előfordulhat, hogy olvasás közben tudatunk „kikapcsol”. Ilyenkor akár egész oldalakat újra kell olvasnunk, tekintetünk tehát kénytelen visszatérni egy már elolvasott anyagrészhöz. Emiatt ezt a jelenséget regresszióknak nevezzük. Bár az olvasmánytól függően mindenkivel előfordulhat ilyen, általában arra következtethetünk ilyenkor, hogy motivációnkban, koncentrálókéességünkben vagy kipihienségünkben vannak hiányosságok. Ugyancsak problémákat okoz, ha sorváltásnál nem találjuk meg automatikusan a következő szót, és keresgelnünk kell, idővesztéseket okozva magunknak. A gyakorlott olvasóknál azt is megfigyelték, hogy olvasási sebességük az olvasmány jellegétől függően változik. Ezért ugyanabban a tankönyvben más sebességgel kell olvasni a leíró részeket és más sebességgel az elemző fejezeteket, másként a lényeges és a lényegtelen részeket. Az olvasás sebességét az is befolyásolja, hogy hány ismeretlen szóval, kifejezéssel találkozunk közben. Amennyiben ezek mennyisége bizonyos határon túlnő, az a megértést is akadályozza.

A fentiek ismeretében elmondható, hogy az olvasás sebességét és megértését egyaránt a gyakorlás növeli. Ez azonban nem egyszerűen a mennyiség növelését jelenti, hanem a rossz szokásokra, adottságokra való tudatos odafigyelést igényel, hiszen enélkül csak automatizálódnak bennünk, tovább rontva a helyzetet. A gyakorlás az első időkben kényelmetlenné teheti az olvasást, ezért sokan idegenkednek tőle. Egy idő után azonban a tudatos elemek ritkulnak az olvasásunk kontrolljában, és egyszer csak észrevesszük, hogy már nem kell cukorka az olvasáshoz, és a lexikont sem kell már előkeresnünk ahhoz, hogy mindent megértsünk a tankönyvből. Végül azt vesszük észre, hogy már nem végzünk vízszintes szemmozgásokat olvasás közben, egy könyvet gyorsabban olvasunk el másoknál, vizsgálunkra könnyebben fel tudunk készülni, egy szóval „gyorsolvasókká” váltunk.

A számítógépek elterjedésével és az internetes információforrások könnyű hozzáférhetőségével átalakulóban vannak olvasási szokásaink is. Egyre többünknek és egyre nagyobb szövegeket van lehetőségünk számítógépről olvasni (illetve ezt sokan kényszerként élik meg). Mivel ez az olvasási mód számos elemében teljesen új pszichológiai, informatikai és

pedagógiai folyamatokat igényel, illetve hoz létre, önálló módszertana még nem létezik. Sokan ezért az információk számítógépes tárolásának és kezelésének előnyeit összekeverik a képernyőről való olvasás jellemzőivel. Az valószínűnek látszik, hogy a szem fiziológiai állapota a jelenlegi technika mellett jobban befolyásolja a képernyőről való olvasás hatékonyságát, de ez várhatóan rövid időn belül megszűnik, például az e-book további fejlődése során. Így a kétfajta olvasás jellemzői előreláthatólag számos szempontból közeledni fognak egymáshoz, egyre inkább kiemelve a digitális információközlés előnyeit a papíralapú információátvitelhez viszonyítva. Hosszabb távon is megmaradnak azonban a fizikai érzetekhez kapcsolódó olyan különbségek, mint a tényleges és a virtuális lapozás eltérése, vagy a képernyőméret és az oldalméret különbözősége. Elsősorban az ilyen jelenségek igénylik a képernyőről való olvasás módszertanának kialakulását.

4.2.3. Gyakorlati tevékenységek tanulásának szabályai

Az egyetemi oktatás domináns formái általában tisztán szellemi tevékenységre épülnek. Az előadások átfogó elméleti ismereteket adnak, a gyakorlatok legtöbbször részletkérdésekkel, illetve konkrét számítások begyakorlásával foglalkoznak. Mégis gyakran előfordul, hogy az egyetemi tananyaghoz gyakorlati tevékenység is párosul. A labormérések, a terepgyakorlatok, a gépkezelési ismeretek megtanulása, a hagyományos műszaki rajzok készítése során időnként kezűességre, a gyakorlati tevékenység irányában megnyilvánuló képességek is szükségesek a működtetési algoritmusok elvégzéséhez a tartalom által megkövetelt szellemi munka mellett. Ezekre is igaz általában, hogy magas szintű elméleti tudást igényelnek.²⁶ Végrehajtásukhoz mégis szükség lehet manuális tevékenységre, bizonyos fizikai mozdulatsorok elvégzésére. Ezek betanulásának módszerei eltérhetnek az elméleti tananyag tanulásának módszereitől.

A gyakorlati oktatás célja valamilyen munkatevékenység elsajátítása. Ezen azt értjük, hogy a tanulónak részt kell vennie egy:

- termelési (szolgáltatási) folyamatban,
- vagyis hasznos terméket kell létrehozni technikai eszközök segítségével
- vagy üzemeltetési folyamatban,
- vagyis gépet, műszert, berendezést kell kezelnie.

A termelési folyamatok mindig a munka tárgya és a technikai eszközök kölcsönhatásaként létrejövő technológiai műveletekre épülnek. Ennek során a megmunkált anyag szerkezetében (például a kohászati eljárások során), fizikai-kémiai tulajdonságaiban (pl. hőkezelés alatt),

²⁶ Ezeket a középfokú szakképzésben „elméletigényes gyakorlati tantárgyaknak” hívják, szemben a tisztán elméleti és a tisztán gyakorlati tárgyakkal.

méreteiben (pl. forgácsolás közben), formájában (pl. sajtolásnál) és felületi minőségében (pl. festéssel) jöhetnek létre változások, illetve más alkatrészekkel való kapcsolatai alakulhatnak át (szerelési munkáknál). Ezeket a technológiai folyamatokat tőlük elkülönülő kisegítő (pl. alapanyag-ellátási) és velük egybeépülő kiszolgáló (pl. anyagmozgatási) folyamatok kísérik. A termelési folyamatok célja mindig valamilyen termék (vagy szolgáltatás) létrehozása.

Az üzemeltetési folyamat során gépeket, eszközöket kell meghatározott szabályok szerint kezelni. Legtöbbször ezek az objektumok a termelési folyamat részei (pl. köszörűgép), de sokszor attól elkülönülten működnek (pl. gépjármű).

Mind a termelési, mind az üzemeltetési folyamat során olyan fizikai tevékenységeket kell ellátni, melyek:

- elméleti (technológiai) szabályok betartását igénylik;
- egy vagy több „szabványosítható” mozdulatsorból állnak;
- a külső körülmények változásainak függvényében a mozdulatsorok egy részének adaptív alkalmazását igénylik.

E jellemzők miatt szükséges a munkafolyamatok tevékenységeinek bizonyos szinten történő megtanulása.

A szakképzésben a gyakorlati tevékenységek oktatásának módszereit a pszichológiai és pedagógiai alapok mellett nagyban befolyásolják a munkaszervezésben kialakult módszerek. A mozdulattanulmányozás és a normázás Taylor és Maynard által kidolgozott eljárásai könnyen adaptálhatóak a betanítás fázisaiban és egyben jó eszközt nyújtanak a képzési cél elérésének mérésére is.

A mozdulattanulmányozás alapja a termelési folyamat vertikális részekre bontása. Minden munkatevékenység olyan kisebb részekből tevődik össze, melyek hierarchikusan épülnek egymásba. A munkafolyamatokat tehát összetett munkafeladatokra, azokat műveletekre, műveletelemekre, végül mozdulatokra lehet bontani. Taylor felfedezése az volt, hogy a hierarchiában egyre mélyebbre jutva az eredeti tevékenységet egyre kevésbé leképező összetevőkre bukkanunk, végül a mozdulatok már nem is tartalmaznak belőle semmilyen sajátos jellemzőt. Ugyanakkor a mozdulatok száma véges és azok ráadásul minden emberi tevékenységre egyaránt jellemzőek. Taylor több ezer filmfelvétel elemzése alapján arra a megállapításra jutott, hogy időigényük bizonyos (átlagos) betanulás, gyakorlottság, életkor és fizikai állapot mellett kis ingadozások mellett állandó.

Ez a felismerés adta az alapot a termelési folyamatokhoz kötődő normák kidolgozására és a termelés racionalizálására. A szakképzésben is jól felhasználhatóak a mozdulattanulmányozás elvei, hiszen segítségükkel meghatározhatóak az adott munkatevékenység legfontosabb összetevői (ezekhez hasonló jellegű a mai szakképzés „kompetencia” fogalma), azok mérési módszerei, a képességfejlesztés irányai és a tanulási folyamatban való előrehaladás megítélése is.

Amikor tehát egy gép, műszer kezelését tanuljuk, célszerű az első lépésben meghatározni a működtetés lehetséges változatait. Ebben a tanári instrukciókon és a kezelési útmutatón kívül segítséget nyújthat a gép funkcióinak, lehetséges üzemszerű és váratlan eseményeinek átgondolása. A lehetséges kezelési tevékenységek nehézségük, várható gyakoriságuk, valamint termelési, illetve balesetvédelmi jelentőségük alapján rangsorolhatóak a megtanulás fontossága, időbeli sorrendjének kialakítása érdekében.

Ezután érdemes mindegyiket részekre bontani, akár egészen a mozdulatok szintjéig. Ez utóbbi azért is hasznos lehet, mert belőlük később nagy valószínűséggel felépíthető az összes várható kezelési művelet. A betanulás során (amint arról még lesz később szó) minden egyes mozdulatot el kell sajátítani, be kell gyakorolni, majd megfelelő sorrendben össze kell építeni. Mindezt úgy kell végezni, hogy egyik fázisban se alakuljanak ki rossz szokások, hibás fogások, mert kijavításuk később már szinte nem is lehetséges. Ezért célszerű, ha a munkavégzés, a kezelés első részében oktató felügyeli a tevékenységünket, ami csak a tanulási folyamat későbbi részeiben adhatja át helyét fokozódó önállóságunknak.

A munkatevékenységek betanulása mindig összetett folyamat. Közben kialakulnak azok a képességek, készségek (kompetenciák), amelyek lehetővé teszik a konkrét termelési folyamat végrehajtását. Ezeket összefoglalóan speciális munkafunkcióknak nevezzük. Ilyen például a járművezetés egyes elemeinek ismerete és végrehajtási készsége, vagy a darufutómű bemérési technológiájának ismerete. Ezek elsajátítása közben azonban „észrevétlenül” kialakulnak, továbbfejlődnek olyan jellemzőink (kompetenciáink) is, amelyek kötődnek ugyan az adott munkához, de lehetővé teszik más tevékenységek végzését is. Ezeket általános munkafunkcióknak nevezzük. Ilyen például, hogy képesek legyünk előkészíteni a munkánkat, vagy önellenőrzés segítségével biztosítsuk annak minőségét.

Egy munkatevékenység elsajátítása tehát túlmutat a konkrét feladat megoldási lehetőségén. Annak egyes elemei hasznosíthatóak további, attól esetleg lényegesen eltérő műveleteknél is. Ez a transzferhez hasonló jelenség az oka annak, hogy minél több ilyen „mozdulatsort” tanul be valaki, annál hatékonyabban képes újakat elsajátítani, annál biztosabban képes azokat elvégezni. A gyakorlati tevékenységek elsajátításának tehát nagyon jó eszköze a szorgalom, vagyis minél több, akár teljesen eltérő műveletsor elsajátítása. Nem véletlen, hogy a sportolók könnyen megtanulnak táncolni, de a gépkocsivezetők is könnyebben sajátítják el akár a villanszerelés elemeit is.

A gyakorlati képzés folyamatában a szakemberek három jól elkülöníthető szakaszt ismertek fel:

- a bevezető szakaszt,
- a betanulás szakaszát, és az
- alkalmazás szakaszát.

4.2.3.1 A bevezető szakasz sajátosságai

Itt kerülünk kapcsolatba az adott tevékenységgel. Ilyenkor ismerjük meg annak célját, hasznát, alapvető részeit. Elsősorban motivációs szempontokból fontos, hiszen ekkor dőlhetnek el a tanulás későbbi szakaszainak jellemzői is. Az oktató ilyenkor végigvezet minket a műhelyben, a laborban, megmutatva mindazt, ami kapcsolatban lehet a megtanulandó munkával. Szükség esetén videofilmeket vetíthet a gyakorlati megvalósulásokról, bemutathatja a tevékenység végtermékét, esetleg a hibás munkavégzés eredményeit. Itt kell megismerkednünk a felhasznált szerszámokkal, gépekkel és műszerekkel is. A jó oktató kitér arra is, hogy milyen kapcsolata van a tevékenységnek más területekkel. El kell sajátítanunk a legfontosabb munkavédelmi és egyéb, a munkavégzéshez szükséges szabályokat is. Ezután az oktató rátér a tényleges tevékenység alapelemeinek megtanítására. Ilyenkor először természetes sebességgel, majd részekre bontva, lassított ütemben bemutatja az elsajátítandó elemet, miközben elmagyarázza, mire kell figyelni, milyen elméleti okai vannak a konkrét végrehajtásnak. A jó oktató nem tér ki a lehetséges összes munkavégzési változatra, ilyenkor egyszerűsített „modell” alapján mutatja be az alapfogásokat. A művelet néhány ismételése után összefoglalja a látottakat, a tanulói kérdéseket megválaszolja, majd egyenként mindenki elvégezteti a bemutatott műveleteket. Ennek sorrendjét általában önkéntesség, illetve a tanulók ismeretében az ügyesség határozza meg, mert így bizonyos problémák az idő előrehaladásával maguktól megoldódhatnak. A kevésbé rátermettek ilyenkor még tanulhatnak a többiek munkájának megfigyeléséből is.

4.2.3.2 A betanulási szakasz jellemzői

Amikor az oktató meggyőződik arról, hogy a munkavégzés fő jellemzőit mindenki megértette és elemi szinten képes elvégezni feladatát, elindulhat a betanulás szakasza. Ekkor a tanulók már önállóan dolgoznak, bár folyamatos oktatói felügyelet mellett. Az oktató feladata ekkor az, hogy ellenőrizze a munkafogások racionális elvégzését, kiszűrje a hibás mozdulatokat. Eközben sokszor maga is többször újra bemutatja az adott munkaelemet. Munkavégzés közben általában nincs lehetőség hosszas, részletes és elméletileg megalapozott magyarázatokra, ezért úgynevezett instrukciókat alkalmaz. Ezek általában rövid, határozott, a munkavégzésre utaló vagy pedagógiai jellegű utasítások, melyek segítik a helyes betanulást. Annak függvényében, hogy a tanuló milyen ütemben képes előre haladni, az oktató tevékenysége fokozatosan háttérbe szorul, a tanuló önállósága pedig növekedni kezd. Ezt a folyamatot általában külső jelekből lehet megítélni. A gyakorlás során a tanuló egyre gyorsabban dolgozik (végül eléri a termelésben elfogadott normákat), hibás mozdulatainak száma egyre kevesebb, munkavégzése ütemesebbé válik (képes összekapcsolni az egyes mozdulatokat). A munkavégzés tehát interiorizálódik, a mozdulatok tudatos irányítása megszűnik, automatizálódik. A jelenséget a pszichológiában dinamikus sztereotípiának nevezik, ami a sportolók képzésében, edzésében ma is elterjedt és népszerű módszerek alapját képezi.

4.2.3.3 Az alkalmazás szakasza

A betanulás harmadik szakaszában a tanuló már túljutott a gyakorlás fázisán, lényegében már képes a munka elvégzésére. A továbbiakban tulajdonképpen az alkalmazás feladataival ismerkedik meg, természetesen feladatok megoldásán keresztül. Ilyenkor az oktató lényegében már csak szervezi a munkát: bonyolultabb termékeket készíttet el, összetettebb feladatokat végeztet. Hiba esetén természetesen itt is beavatkozik, de erre egyre kevésbé van szükség. A tanuló az egyre nehezebb feladatok megoldása során egyre több nem szokványos elemmel találkozhat, egyre inkább felkészül váratlan problémák megoldására. Mozgása egyre több egyéni elemet tartalmaz, bizonyos résztevékenységeket az átlagosnál gyorsabban és jobban képes végezni, munkája személyes jellegűvé válik. Egyre többfajta termelési szituációt képes adaptívan, önállóan megoldani. A tanulás utolsó fázisaiban a munkavégzés mellett képes a tanuló másra is figyelni: beszélget, figyeli a gép üzemi paramétereit kijelző műszereket, jelzi, ha fogytán a nyersanyag. Kialakul az önellenőrzés és az önértékelés képessége, de arra vigyázni kell, hogy ebben a szakaszban már eleget tud, de még nem mindenre képes. Ilyenkor fordul elő a legtöbb baleset, ilyenkor készül a legtöbb selejt. Tudatosítani kell tehát az ebben a szakaszban járó tanulóban ezt az állapotot a problémák elkerülése érdekében.

Az egyetemista gyakorlati tevékenységeinek betanulása során célszerű figyelembe venni a gyakorlati tevékenységek elsajátításának fenti törvényszerűségeit. Tudatos alkalmazásuk jelentősen megkönnyítheti az ilyen jellegű tanulás időráfordítását.

4.3. A tananyaghoz köthető módszerek

Mindenki tudja korábbi tapasztalatai alapján, hogy a különböző tantárgyakat nem lehet azonos módon tanulni. Másként tanulunk történelmet és matematikát, nyelveket és gépjárművezetést. Ennek az a legfontosabb oka, hogy képességeink nem lehetnek azonos szintűek minden irányban, ezért az egyik tantárgy megtanulása nehezebb feladatot jelent, mint a másiké.

4.3.1. A matematikai jellegű, természettudományi, műszaki és gazdasági elemző ismeretek tanulása

Ezeket a tárgyakat az fogja össze, hogy erősen átítatják őket a matematika különböző területeinek alkalmazásai. Az egyetemi képzés során ilyen fejezeteket tartalmaznak a mechanika, a gépelemek, méréselmélet, a kvantumfizika, az irányítástechnika vagy az operációkutatás tantárgyai. Elsajátításuk alapvető feltétele az adott matematikai fejezetek ismerete. A bennük található összefüggések levezetése néhány szakmai törvényszerűségből indul ki, de matematikai eszközök felhasználásával történik.

Az ilyen tárgyakat tehát csak azok tudják eredményesen megtanulni, akik matematikából az átlagosnál jobb képességekkel és ismeretekkel rendelkeznek. Az ezek fejlesztésére, illetve elsajátítására a mintatantervek által biztosított idő sokszor nem elég, ami befolyásolhatja mind a tanulmányok időtartamát, mind a végző szakemberek szakmai tudását.

A legfontosabb feladat tehát ebben az esetben a matematika megtanulása. Ez azért is komoly probléma, mert az egyetemre bekerülő diákok általában középiskolai osztályuk legjobbjai voltak matematikából, a követelményeket pedig általában viszonylag könnyedén teljesítették. Ily módon sokan nem sajátították el a matematika tanulásának alapszabályait, így nem is alakulhattak ki helyes szokásaik ezen a téren.

A matematika tanulását több tényező is nehezíti. Az egyik az, hogy matematikán több dolgot is értünk. Még felsőfokú szinten is számos olyan eleme van, mely semmiféle különleges képességet nem igényel, és amelynek egyszerű rutinfeladatot jelent mind a megtanulása, mind az alkalmazása. Ezeknél az adott elemet közvetlenül alkalmazzuk, lényegében képletekbe való behelyettesítéssel. A középiskolai matematika tananyag másodfokú egyenletek megoldására vonatkozó része vagy a gazdasági statisztika szinte összes fejezete jórészt ilyen jellegű. Ezek követelményei átlagos képességekkel is magas szinten teljesíthetők. A matematikának azonban vannak olyan fejezetei már a középiskolában is, de a főleg felsőoktatásban, melyek az átlagosnál magasabb szintű absztrakciós készséget, magabiztosabb alkalmazási képességet, egyszerűval „tehetséget” igényelnek. Az ilyen témájú feladatokat csak a „jó matekosok” képesek megoldani.

A matematikának ez a kettőssége szinte törvényszerűen azt eredményezi, hogy a diákok legtöbbször előbb-utóbb eljut arra a szintre, amikor képességei felső határához ér, és szorgalommal már nem képes pótolni a „tehetséget”. Ilyenkor motivációja jelentősen lecsökken, „félni kezd” a matematikától. Egyetemistáink döntő többsége persze erre a szintre nem ért el a középiskolában (hiszen akkor nem ilyen irányban tanultak volna tovább), de egyetemi tanulmányaik alatt megismerkedhetnek ezzel az érzéssel.²⁷

A matematika és az azt erősen alkalmazó tantárgyak tanulása tehát nem hasonlít más jellegű, általában humán tantárgyakéhoz. Amíg például a történelmi ismeretek megtanulását általában nem előzi meg egy komolyabb absztrakciós, megértést igénylő folyamat, addig a matematikában ez mindig megjelenik. A tanuló tehát először „megérti” a problémát: megtanulja a témához kötődő definíciókat (ezek általában absztrakt fogalmakra épülnek), elsajátítja a levezetés logikai lépéseit és az annak elvégzéséhez szükséges eszközöket. Minél magasabb szinten történik mindez, annál több elvonatkoztató képességet, előismeretet, tehát „tudást”, „tehetséget” igényel. Minél több szellemi munkát fektetünk ebbe a fázisba, annál inkább érezzük a siker élményét. Ez sok esetben azt az érzetet keltheti a tanulóban, hogy a lényegen már túljutott, „megtanulta” az

²⁷ Ez a jelenség nemcsak a matematikára lehet érvényes, bár esetünkben ott jelenhet meg leginkább. A pszichológiából ismert kiégés jelensége, a szervezéselméletben tárgyalt „inkompetenciaszint” elérésének fogalma egyaránt hasonló jellegű.

adott anyagrészt. Pedig a megértés csak az előfeltétele a tanulásnak, a következőkben be kell vésni, be kell gyakorolni az új ismeretet, meg kell ismerkedni a fő alkalmazási területekkel, a „típusfeladatokkal”. Azok, akik valamikor lemaradtak a matematika tanulásában, szinte mindig azt a hibát követték el, hogy e lépést elhanyagolták

A matematikaorientált tantárgyakat tehát úgy kell tanulni, hogy mindig szem előtt tartsuk a fenti követelményt. A matematikatanulás két fázisát (megértés + alkalmazás) azonban ki kell egészítenünk itt egy harmadikkal, amelyet a kettő közé kell iktatnunk. A szakmai probléma alapfeltevéseinek, kiinduló adatainak, peremfeltételeinek, célfüggvényének, korlátozó feltételeinek összegyűjtését, felírását és megértését követően kerül sor a matematikai jellegű levezetésekre, számításokra. A szerencsés diáknak az ehhez szükséges ismeretek már a rendelkezésére állnak, így ő közvetlenül nekivághat a feladatnak. Sok diák azonban nem tudja a matematika megfelelő fejezetét, csak levizsgázott belőle („tanulta, de nem tanulta meg”). Nekik a következőkben elő kell szedniük régi matematikajegyzeteiket, és át kell nézniük a szükséges fejezeteket. Ilyenkor általában meg is kell oldani néhány feladatot. Ez sokszor olyan időigényes feladatot jelent, hogy könnyen elveszi a kedvét a tanulónak, főleg akkor, ha láncreakciószerűen bukkannak fel az újabb ismeretlen területek. Aki azonban képes az ilyen jellegű hiánypótlásra, az rövid időn belül eljut arra a szintre, hogy már egyre kevesebb ilyen problémája merül fel.²⁸ Végül, visszatérve a szakmai témakörhöz, folytatódhat az új tananyaghoz kötődő gyakorló feladatok megoldása.

Az ilyen jellegű tanulás elengedhetetlen feltétele a számolási készség. Bár ma ennek szerepe a számológépeknek köszönhetően jelentősen lecsökkent, azért komoly időmegtakarítást jelenthet, ha a szorzótáblát vagy az elemi matematikai törvényszerűségeket, az alkalmazandó szakmai tartalmú képletet fejből tudjuk. Mindezeket elég lehet egyszerűen „bemagolni”, bár a gyakorlás fázisában megvalósul az értelem szerinti tanulás is. A számítógép a számolás elvégzése mellett (erre legtöbbször kiválóan alkalmasak a táblázatkezelő programok) nagyon alkalmas az absztrakt fogalmak szemléltetésére ábrák, grafikonok segítségével. Egy-egy probléma elemzése előtt célszerű lehet a probléma közelítő megoldása, „szimulációja” excelszámítás és az eredmény grafikus szemléltetése útján. Ennek ismeretében könnyebb lehet nekilátni az egzakt levezetésnek is. Az interneten keresztül pedig szinte korlátlanul hozzáférhetünk olyan további anyagokhoz is, amelyek a megértést szolgálják

A matematikai jellegű ismeretek tanulásának a tankönyvön kívül fontos kelléke lehet tehát a zsebszámológép, illetve a számítógép. Bizonyos esetekben (szerkesztésekhez) szükségünk lehet vonalzóra, körzőre és ceruzára, máskor függvénytáblázatra, szakmai képletgyűjteményre. A

²⁸ A tanulási szakemberek egyenesen azt javasolják, hogy aktuális tananyagainktól függetlenül iktassunk be heti időrendünkbe olyan tanulást is, melynek során módszeresen diagnosztizáljuk matematikai hiányosságainkat, és azok pótlását is végezzük el. Ezzel előbb-utóbb kiiktathatjuk az előző módszernél felmerülő pánikszerű tanulást, és ráadásul rövid időn belül be is pótolhatunk mindent.

gyakorlás és az alkalmazás céljaira sokszor különböző szakkönyveket is fel kell használnunk. Ezeknek az eszközöknek nagy része persze kiküszöbölhető internetes kapcsolattal rendelkező számítógép segítségével. Általában azt is kijelenthetjük, hogy minél magasabb szinten tanulunk ilyen jellegű tárgyat, annál kevesebb eszközt igényel (egy koordináta geometriai feladatot például nem szükséges pontosan megszerkeszteni, elég, ha a fő lépések meghatározásához szükséges bonyolultságú szabadkézi ábrát rajzolunk).

A feladatmegoldás során a tanulási módszertanok a következő szabályok betartását javasolják:

- *Értsük meg a szöveget!*
- Ez segít a szakmai tartalom megtanulásában. A szöveg pontos interpretációja a helyes megoldás feltétele. A szövegezés segít meghatározni a típusfeladatokat, a szöveg vizsgálatával pedig kiszűrhetjük a „becsapós” feladatokat.
- *Készítsünk ábrákat!*
- Ezek biztosítják, illetve pótolják a szükséges absztrakciót. A vázlat néha már segít a feladat megoldásában is, érzékelteti a várható eredményt.
- *Dolgozzunk ki megoldási modelleket!*
- A tényleges feladat megoldásában sokszor segít, ha megvizsgáljuk valamilyen annak egyszerűsített változatát, egyszerűsített adatokkal. Ha a számítás mindvégig áttekinthető marad, akkor fokozatosan bővíthető a modell a konkrét feladatig, a konkrét kiinduló adatokig. Ez a módszer hasonlít a számítógépes programfejlesztők munkájához.
- *Bontsuk lépésekre a feladatot!*
- Ennek számos előnye lehet. A kisebb egységek jól áttekinthetőek, kiszűrhetőek azok az elemek, melyeket könnyen meg tudunk oldani, és azok is, amelyekhez külső segítséget kell bevonnunk. A megoldás algoritmusának kidolgozása hasznos lehet a rutinjellegű feladatok általánosításában. A vizuális típusú hallgatóknak ezt célszerű blokkdiagramban, hatásmechanizmus-ábrán szemléltetniük, így a megoldás fő lépései könnyen memorizálhatóak. Megfelelő gyakorlással egyre kevesebb egységet kell képeznünk, ezért a bonyolultabb feladatok megoldására való felkészülésnek is ez az egyik legjobb módszere. Az egyes részek megoldása minden lépés után sikerélményt jelent, tehát motivációs szempontból is kedvező hatású.
- *Gondolkozzunk logikusan!*
- A menedzsment más területeiről ismert kauzális módszer alkalmazásával minden lépésünket megindokoljuk, célját megfogalmazzuk, és csak ezután kezdjük alkalmazni. Ezzel nemcsak magunkat kényszerítjük olyan logikus gondolkodásra, amely a megoldásig juttat, hanem a tanulásunkat is tudatosabbá tehetjük.
- *Dolgozzunk tudatosan!*
- Ne alkalmazzuk automatikusan az ismert számítási sémákat. Ezek ugyanis éppen a bonyolultabb esetekben nem, vagy csak módosítva érvényesek, ezért hibás megoldáshoz

vezethetnek. A feladat megoldása közben figyeljük magunkat kritikusan, „kívülről”, és mindig mérlegeljük, hogy az adott lépés vezethet-e a végeredményhez.

- *Becsüljük meg előre az eredményt!*
- A végeredmény, illetve a részeredmények közelítő (nagyságrendi) ismerete segíthet a hibás lépések kiszűrésében és fejleszti a tananyag és a valóság között kapcsolat felismerését.
- *Végezzünk hibakeresést!*
- A nyilvánvalóan hibás megoldást sokan kitépik füzetükből, összegyűrik és azonnal kidobják. Pedig ez valóságos aranybánya a tanulás szempontjából. A hibás megoldás elemzése segít feltárni egyéni hibáinkat („Az egyenletrendezésnél vigyáznom kell!”), vagy a feladat megoldásának buktatóit („Ebben az esetben nem lehet alkalmazni a szinusz-tételt!”). Bár látszólag idővesztést okoz, felfoghatjuk egyfajta „szórakozásnak” is.
- *Kérjünk segítséget!*
- Amennyiben végképp elakadunk, tegyük félre az adott feladatot. Foglalkozzunk más kérdésekkel, esetleg másik tantárggyal. Ne is gondoljunk a problémánkra, azt megteszi helyettünk a tudatalattink. Előfordult már, hogy valaki megálmodta a megoldást, amelyre éber állapotban nem volt képes. Ha néhány nap múlva visszatérünk a feladatunkra, és akkor sem sikerül megoldanunk, akkor célszerű másokkal konzultálnunk róla. Diáktársaink, tanáraink egy-egy mondata is elég lehet a felismeréshez, de szükség lehet részletes és teljes magyarázatra is. Ezután oldjuk meg önállóan a feladatot, hogy megbizonyosodhassunk arról, tényleg megértettünk-e mindent.

4.3.2. A műszaki-gazdasági leíró ismeretek tanulása

Ezek a tantárgyak azt a célt szolgálják, hogy a diák megismerje szakterületének legfontosabb technológiáit, berendezéseit, eszközeit és folyamatait. Ilyen például a közlekedési ismeretek, a gépgyártás-technológia, vagy az építőipari üzemszervezés számos fejezete. Nem, illetve ritkán tartalmaznak olyan számítási eljárásokat, módszereket, amelyek a tervezés és a kutatás céljait szolgálják, nélkülük viszont a mérnök, a közgazdász „csak matematikus” maradna. Ezek az ismeretek tartalmazzák azt a speciális tudást, amely megkülönbözteti a különböző szakembereket egymástól.

Az ilyen tananyag „szövegcentrikus”. Emellett sok képet, ábrát tartalmaz a szemléltetés érdekében, grafikonokat, képleteket azonban nemigen találunk benne. Tanulása ennek megfelelően lényegében az olvasásra épül. Természetesen ezt is ki kell egészítenie jegyzetek készítésének, ábrák értelmezésének.

A leíró ismeretek tanulása a legtöbb hallgató számára könnyebb, mint az elemző ismereteké.²⁹ Emiatt általában kevésbé is értékelik, kevésbé is tartják fontosnak az ilyen tantárgyakat. Mint láttuk azonban, a képzési cél szempontjából számos fontos szakismeret van ezekben elrejtve.

Mivel ezek az ismeretek legtöbbször valamilyen tényleges objektumra, a gyakorlatban működő technológiára vonatkoznak, megtanulásuk nem igényel különösebb absztrakciót. A tankönyv ábráinak figyelmes áttekintése, a korábbi üzemlátogatások tapasztalatainak felidézése általában elégséges a könyvben leírt elméleti anyag értelmezéséhez. A tanulás legjobb módszere, ha az ilyen tananyagot nem idegen tudásként sajátítjuk el, hanem valamilyen módon élményszerűvé tesszük. Amikor a vasútállomási technológiákról tanulunk, képzeljük magunk elé egy pályaudvart, amikor a bányászati folyamatokról, akkor pedig egy kőbányát. Ehhez ma jó segítséget nyújtanak az interneten elérhető fényképek, filmek, alaprajzok és helyszínrajzok. Tanulás közben mindig gondoljunk arra is, hogy mi hogyan valósítanánk meg egy ilyen pályaudvart vagy bányát. Ez legtöbbször nagyon sok elemében megegyezik azzal, amit a tankönyvben olvasunk, az szinte csak megerősíti a tudásunkat. Ez a „virtuális modell” nemcsak a megértést, hanem a bevésést és a felidézést is segíti.

Az ilyen tárgyakat sem szükséges tehát „bemagolni”, az értelemszerű tanulás ebben az esetben is gyorsabb, hatékonyabb tanulást és alkalmazhatóbb tudást eredményez.

4.3.3. Műszaki-gazdasági tervek (projektek, esszék) készítésével történő tanulás

A felsőfokú tanulmányokat sok képzésnél egészítik ki olyan feladatok, amelyek aktív önálló munkát igényelnek a hallgatótól. A mérnökképzésben ezek legtöbbször olyan tervezési feladat, amelyben a gyakorlás és az alkalmazás érdekében valamilyen új gépet, technológiát kell tervezni, a közgazdász-hallgatóknak pedig az ezekhez kötődő pénzügyi jellemzőket kell elemezniük. Ez persze a legtöbb esetben nem jelent tényleges újdonságot, hiszen a képzési cél bizonyos rutinjellegű tevékenységek begyakorlását is igényli, de a hallgató szempontjából ez alkotó munkát igényel. Máskor azonban esszét kell írnia a diáknak a félévi követelmények teljesítéséhez. Ez a műfaj a humán képzőhelyekről szivárgott át a műszaki és a gazdasági felsőoktatásba. Célja legtöbbször nem új eredmények elérése, nem valamilyen tevékenység begyakorlása, hanem a képzéshez kapcsolódó témák megismerése. Ennek érdekében anyagot gyűjtenek arról, hogy mások mit publikáltak a szóban forgó kérdésekről. Elterjedt módszere az irodalomkutatás, a feltárt anyagok rendszerezése, egymással való szembesítése, a szerző (esetünkben a hallgató) által történő értékelése.

²⁹ Sokan persze éppen azt mondják, hogy míg az „igazi” tantárgyakban minden következik valamiből, addig itt meg kell tanulni olyan szabályokat, melyek között nincs logikus kapcsolat, vagy legalábbis például egy mérnökember számára az nem ismerhető fel.

Az esszék és az évfolyamtervek készítésének célja elsősorban, hogy a hallgató bizonyítsa, hogy képes alkalmazni ismereteit, problémamegoldási készségét. Ennek során számot ad a szakirodalomban való tájékozottságáról, a források kritikus feldolgozásáról, az érvelési képességéről, valamint íráskészségéről.

Az esszék és az évfolyamtervek elkészítésének legfontosabb szabályait a következőkben foglalhatjuk össze:

- *A téma kiválasztása*
- Az évfolyamterveknél ritkábban, az esszéknél többször van lehetőség arra, hogy a diák szabadon válasszon több téma kidolgozása közül. Ha tudunk, olyan témát válasszunk, amely érdekel bennünket, amelyet ismerünk. Azt is érdemes figyelembe venni, mennyi idő áll rendelkezésre a kidolgozáshoz, milyen mennyiségi és tartalmi követelményeket támasztanak a feladat kidolgozásával szemben. Befolyásolhat az is a témaválasztásban, akarjuk-e később folytatni munkánkat önálló kutatásként akár TDK keretében, akár diplomamunkaként.
- *Anyaggyűjtés, irodalomkutatás*
- Az anyaggyűjtést a feladat jellegének és a tanári útmutatásnak megfelelően kell elvégezni. Tervezési feladatok során általában megadott módszerekkel kell a munkát elvégezni, de néha itt is szükség lehet e fázis műveleteinek elvégzésére. Az esszék készítésénél elengedhetetlen az anyaggyűjtés. Ezen persze nemcsak a szűken vett irodalomkutatást értjük, hanem mindent, ami segítheti munkánkat. Egy tanári megjegyzés éppúgy lehet alapja az esszének, mint egy tévéműsor. Sokszor kapunk a feladathoz javasolt irodalmi listát, ez mindenképpen legyen alapja az irodalomkutatásnak. Ennek segítségével az úgynevezett hólabda elv segítségével gyűjthetjük össze a témába vágó publikációkat (az egyes könyvek irodalomjegyzékét felhasználva). Így persze csak az időben korábbi anyagok gyűjthetőek össze, ezért hasznos lehet a könyvek ETO száma (könyvtári nyilvántartási rendszer – ahogy már szó volt róla) alapján történő kutatás is. Napjainkban az internet további lehetőséget nyújt a források felkutatására. Ám vigyáznunk kell, hiszen e módszerekkel esetenként sok tucat publikációt gyűjthetünk össze, ezért szelektálnunk kell közülük. Ehhez a témával kialakuló kapcsolat szorossága, illetve a megjelenési idő adhat támpontot (műszaki évfolyamtervek esetén például a 20 évvel korábbi szabványokra hivatkozó anyagok nagy része már használhatatlan).
- Az adatfeltárásnak vannak további forrásai is. Ilyen lehet például az interjúval, kérdőívekkel történő adatfelvétel vagy a saját mérések elvégzése is.
- *Kivonatolás, kijegyzetelés*
- A szakirodalom feldolgozása azoknak a részleteknek a kigyűjtésével kezdődik, amelyek a mi szempontunkból érdekesek lehetnek. Ezeket sokszor ki tudjuk keresni a tartalomjegyzékből, néha pedig az egész könyvet át kell lapoznunk. Az adatgyűjtés egyik

elterjedt eljárása a „cédulázás”. Egy-egy cédulára felírjuk a szó szerinti idézetet, a könyv szerzőjét és címét, kiadójának nevét, a kiadás helyét és időpontját, a pontos oldalszámot. Internetes adatgyűjtés esetén ez a tevékenység lényegesen egyszerűbb, akár szövegszerkesztő, akár táblázatkezelő program segítségével.

- *Vázlatkészítés*
- A tényleges munkavégzés előtt meg kell tervezni a feladat kidolgozásának vázát. Ez függ a dolgozat céljától, a felkutatott anyagtól és saját szokásainktól is. Általános szabályként megfogalmazható, hogy a jó szerkezetű írás bevezető, kidolgozó és befejező részekből áll. Műszaki tervek esetén ez a kiinduló adatok rögzítését, a feltárt és alkalmazni kívánt tervezési módszerek ismertetését, a kidolgozást és az értékelést tartalmazhatja. Esszéknél a kiinduló probléma, a célok és a felhasznált eszközök bemutatását követi a kidolgozás, majd az összegzés, a tanulságok és a perspektívák ismertetése. A megfelelő vázlat segít a teljes feladat részekre bontásában, ami a munka szervezését és a kidolgozás közben szükséges motivációt is támogatja.
- *Tartalmi kidolgozás*
- Az önálló tanulói munkák elemzésének legfontosabb tapasztalata az, hogy mindig a munka elkezdése a legnehezebb. Ahogyan gyűlnek a papírlapok, bővül a fájl mérete, úgy válik egyre könnyebbé a munka, köszönhetően a részfeladatok teljesítéséből eredő motivációknak. Nagyon fontos, hogy ne csak idegen anyagokat „ollózzunk össze” valamilyen logikus rendszerré, hanem a készülő mű tartalmazza saját véleményünket, gondolatainkat is. Érveink legyenek helytállóak, bizonyítsuk őket példákkal, saját mérési eredményeinkkel, legyünk következetesek, és figyeljünk a szaknyelv (terminus technikus) helyes használatára. Fogalmazásunk legyen gördülékeny, egyszerű, jó helyesírású. Ebben sokat segíthetnek a helyesírás-ellenőrző programok, bár a stilisztikai hibákat jobb, ha „igazi” személy javítja ki. Az esszé általában „személytelen” fogalmazásban készül (ez közel azonos az egyes szám harmadik személyel). Az anyagot egészítsük ki megfelelő (témába vágó, esztétikus) ábrákkal, táblázatokkal, fényképekkel, melyek javítják a dolgozat minőségét, de túlzásba sem kell őket vinni (ilyenkor beszélnek „habosításról”, utalva arra, hogy a szappanhab és a poliuretán csomagolóanyag is képes kitölteni a rendelkezésre álló helyet). Elkerülése érdekében a túl nagy méretű, nem teljesen a témába vágó anyagokat a mellékletbe szokás tenni. Ha az esszé digitális formában készül, akkor érdemes kiegészíteni internetes hivatkozásokkal, számítógépes animációkkal és más, hagyományos formátumban nem alkalmazható tartalmi elemekkel. A műszaki tervek készítésénél általában kevesebb a szabadságunk van, általában a szabványok és tervezési módszerek és tanulási útmutatók által előírt tartalomhoz és formához kell alkalmazkodnunk. A logikus, esztétikus kivitel és a fenti tartalmi elemek figyelembevétele azonban itt is fontos szempont lehet.

- *Formai kivitel*
- A dolgozat formai követelményeit általában a feladatot kiíró oktató a hallgatók rendelkezésére bocsátja. Ennek hiányában általános szabályként megfogalmazható, hogy a dolgozat tartalmazzon olyan címlapot, amely tartalmazza a feladatot, a kidolgozó nevét és azonosítóját (NEPTUN kódját), a készítés dátumát, a tantárgy és az oktató nevét. A dolgozatban legyen tartalomjegyzék, irodalomjegyzék és legyenek a mellékletekre utaló hivatkozások is. A fő tartalmi rész fejezetei jól különüljenek el, a fejezetcímek szintén legyenek szembeötlőek. Itt is érdemes figyelembe venni a Miller-féle számot, vagyis a dolgozat ne tagolódjék 5–7 fejezetnél többre, és ezt a szabályt a fejezeteken belüli tagolásnál is tartsuk be. Az alkalmazott betűnagyság általában 12-es méretű, ettől legfeljebb egy mérettel célszerű eltérni, a betűtípus kiválasztásának fő szempontja az olvashatóság. Érdemes oldalszámozást alkalmazni, megfelelő margókat hagyni. Az anyagot lefűzve, borítóban adjuk le (bár egyre sűrűbben találkozunk digitális tananyagbeadással is).
- *Szakirodalmi hivatkozások*
- A más forrásból átvett gondolatokat saját anyagunkként nem adhatjuk tovább, ezért forrás mivoltukat bizonyos szabályok szerint jelezni kell. Alapszabály, hogy a szó szerinti hivatkozások kerüljenek idézőjelek közé, és közvetlenül utána (illetve lábjegyzetben) jelezzük a szerzőt is. Amennyiben valamilyen idegen gondolat átfogalmazásáról van szó, akkor idézőjelet nem alkalmazunk, de legalább lábjegyzetben hivatkoznunk kell a szerzőre. A dolgozat végén irodalomjegyzéket kell közölni, ahol az összes szövegek közti hivatkozás forrása az összes adatával (szerző, cím, kiadó, kiadás éve, esetleg oldalszám) megtalálható.

Az esszék és a tervezési feladatok kidolgozását néha ki kell egészítenie olyan prezentációs anyagnak, amely arra szolgál, hogy munkánkat előszóban is be tudjuk mutatni. Ennek elkészítésére külön szabályok vonatkoznak. Közülük a legfontosabb, hogy a célszerű diaszám 1/perc, tehát tízperces beszámolóra 10 diát tervezzünk. Ügyelni kell az olvashatóságra (a képernyőn és projektorral kivetítve sajnos más hatások érhetők el), ezért a legfontosabb az, hogy világos háttérrel válasszunk, és arra sötét betűkkel (vagy fordítva) írjunk. Egy dián ne legyen túl sok információ: néhány mondatnál, egy-két képnél és néhány számnál vagy mozgó animációnál több ne kerüljön egyetlen diára. A diasor szerkezetére ugyanazok a szabályok vonatkoznak, mint az esszék és a tervezési feladatok szerkezetére.

4.3.4. Műszaki-gazdasági mérések és kísérletek tanulása

A pszichológia és az ismeretelmélet alaptörvényei szerint új ismeretekhez elsősorban logikai műveletek végzésével, azaz gondolkodással juthatunk. Így alakult ki a kognitív, tudományos tevékenységben az induktív gondolkodásmód, amely konkrét tapasztalatokból jut el gondolati

műveletek segítségével az általánosított, elvont ismeretekig. Ezt az alapvető sémát főleg az elvontabb, matematikai eszközöket felhasználó tudományterületeken egészíti ki az ellenkező irányú deduktív gondolkodás. Ennek segítségével lehet általános, illetve más területen érvényes törvényszerűségeket adaptálni adott problémákra. Néhány, egyre növekvő számú esetben arra is mód van, hogy egy feladat megoldásához áttekintsük a korábbi próbálkozásokat, fejlesztéseket, és így képet kapjunk a gondolkodási módszerek fejlődéséről. Az így kialakuló genetikus-historikus megismerési út nyilvánvaló előnyei a természettudományos és a műszaki képzésben érvényesülnek leginkább.

Mindhárom megismerési forma különleges pontja a gyakorlattal való kapcsolat. Kiindulásként és az elméleti következtetések visszaigazolásként egyaránt az alkalmazhatóság feltételének kielégítésére szolgál, hiszen sem a tudományos megismerés, sem az ismeretek tanítása nem lehet öncélú.

Emiatt a természettudományos, műszaki és gazdasági ismeretek tanítása mellett egyre több további területen jelenik meg az a tanítási módszer, amelyben „szándékosan” hozunk létre gyakorlati alkalmazásokat, és ezek segítségével jutunk új ismeretekhez. Ezekben a kísérletvezetési tanításmenetekben új ismeretekhez úgy jutunk, hogy tudatosan előállított, vagy spontán módon kialakuló folyamatokat, bennük működő, résztvevő objektumokat figyelünk meg. Ezt a passzív tevékenységet legtöbbször úgy aktivizáljuk, hogy az adott szakterület tudományos igényeinek megfelelő mérésekkel számszerűsítjük (kvantifikáljuk).

Főleg a műszaki, de néhány gazdasági munkaterületen is nagyon fontos szerepet játszik ez a tanulási forma a szakemberképzésben. Elképzelhetetlen ugyanis, hogy például egy építkezés megkezdésekor, egy új gyógyszer kifejlesztésekor vagy a bérezési rendszer átalakítása közben ne végezzenek kísérleteket, illetve méréseket. Ezek technikáját éppúgy meg kell tanulni, mint alkalmazásuk feltételeit.

A kísérletvezetési tanításmenetnek két alapvető változata alakult ki a szakmódszertanokban. A hagyományos mérnöki szakterületeken így elsősorban objektumok (eszközök, gépek, létesítmények) üzemeltetési adatait (paramétereit) szokták mérésekkel meghatározni. Ezzel szemben a gazdasági képzésben és bizonyos, a menedzsment tevékenységekhez közel álló mérnöki területeken az ezekből összeállított folyamatok, rendszerek működéséhez köthető paramétereknek van nagyobb szerepük. Persze a két dolog egymással szoros kapcsolatban áll, hiszen folyamat nem létezik objektum nélkül, és az objektumok is kapcsolatban állnak egymással, így építve fel egy adott rendszert.

Az ilyen tanítás során a hallgatók olyan sajátos módszerekkel és követelményekkel találkoznak, melyek a szokásostól eltérő tanulási módszereket igényelnek.

A hatékony tanulás egyik feltétele a kísérlet vagy mérés (a továbbiakban összefoglalva: mérés) céljának világos ismerete. Ehhez tisztában kell lenni az elméleti alapokkal, a mérés során felhasznált elméleti eszközökkel, összefüggésekkel, képletekkel. Fel kell ismerni a kapcsolatot

az elméleti tudás és a gyakorlati megvalósulás között. Ezután kell elsajátítani a mérés eszközeinek összeállítását, elvi kapcsolását. A mérés során felhasznált gépek, berendezések és mérőeszközök kezelése a biztos elméleti tudás mellett manuális tevékenységekkel is jár, ezért megfelelő ügyességet (jártasságot) is igényel. Ennek érdekében adott esetben céltudatos gyakorlásra is szükség lehet. A mérések lebonyolításához sokszor önmagában is jelentős szervező munka lehet szükséges, hiszen például forgalomszámláláshoz esetleg több tucat ember tevékenységét kell koordinálni. Ennek a képességnek a kialakítása éppúgy lehet képzési cél, mint a méréshez szükséges interperszonális képességek kialakítása. Marketinges piackutatás során például esetleg több száz, egymástól eltérő személyiségű vásárlóval kell kapcsolatot teremteni, de kooperációra van szükség a gépjármű-diagnosztikai mérést végző két személy között is.

A kísérletvezetési tanítási módszereket alkalmazó pedagógusok szinte mindig egzakt módon (sokszor előre kiadott) jegyzőkönyv-formátumokat követelnek meg a hallgatóktól. Ezek, illetve hiányuk esetén a hozzájuk köthető követelmények előzetes megismerése is fontos követelménye a sikeres mérésnek. A bennük szereplő információk ugyanis nemcsak formaiak, tisztázhatóak belőlük az esetleges elméleti hiányosságok, útmutatást adhatnak azok pótlásának forrásaira. Megismerhetjük belőlük a mérések dokumentálásának általános és sajátos követelményeit, céljait.

A kísérletvezetési tanulásra is jellemző tehát, hogy a ráfordítandó munkamennyiség gyakorlás során csökkenthető. Tudatos munkával néhány ilyen jellegű feladat megoldása után olyan rutinra tehetünk szert, amely elősegíti, hogy a kezdeti nehézségek után a méréssel elsajátítható tudásra koncentráljunk.

A kísérletvezetési módszerek tárgyalását nem lehet befejezni anélkül, hogy ne beszéljünk azok egyik sajátos, napjainkra jellemző formájáról, a számítógépes „mérésekről”. Ezek alapja a régóta ismert „gondolatkísérlet”, amely sajátos gondolkodási tevékenység. Ilyenkor gondolatban elképzelt folyamatot, objektumot vizsgálunk valamilyen szempontból a témával kapcsolatos elméleti tudásunk alapján. Ez teszi lehetővé, hogy az objektum, a folyamat működését bizonyos helyzetekben előre lássuk, és azt elemezzük.

Ezt a szellemi tevékenységet nagyon megkönnyítheti a számítógépek használata. A lehetséges esetek nyilvántartását, a szükséges logikai műveletek elvégzését gépesíthetjük velük.

A számítógépes „kísérletek” egyik formája a szimuláció. Ilyenkor a vizsgálandó gép működését, egy folyamat lefolyását pontosan le tudjuk írni matematikai modellekkel és számítási eljárásokkal. A számítógépes szimuláció helyettesíti a ténylegesen vizsgálandó tárgyat. Számítógépes programok segítségével lehet megtanulni az oszcilloszkóp alkalmazását, rádióvevők kezelését és más, hasonló dolgokat. Alkalmazhatóságuk mégis korlátozott, hiszen összetett fizikai vagy társadalmi folyamatok ilyen egyértelmű és egyszerű leképezésére általában nincs lehetőség. Ezekben az esetekben élnek a szimuláció módszerével, ami azt jelenti, hogy az adott jelenség utánzására törekednek. Amennyiben a programot jól készítették, a felhasználó

számára nincs különbség az előző esethez képest. Tudatában kell azonban annak lenni, hogy ilyenkor nem garantált a valóság és a szimuláció közötti egyértelmű kapcsolat. Egy olyan programmal, amelyik különböző forgalmi helyzeteket szimulál, jól meg lehet tanulni a biztosítóberendezések kezelését, a vágányút beállítását, de az nem garantálja bizonyos „éles” helyzetekre való felkészülésünket. Az animáció, mint a szimuláció egyik formája nem próbálja kvantifikálni a vizsgálat tárgyát, ezért inkább működési elvek, működési formák bemutatására szolgál. A Monte Carlo-módszerek ezzel szemben a rendszerek működése során nehezen meghatározható valószínűségi változókat próbálják helyettesíteni konkrét eloszlásokból származó véletlenszámokkal. A felhasználó ebből néha semmit nem vesz észre, éppúgy használhatja az ilyen programot, mint bármely más szimulációs algoritmust. A játékelméletet felhasználó (oktató)programok a folyamatok irányítása mellett adatnyilvántartó és eredményszámoló funkciót is ellátnak. Ily módon különlegesen alkalmasak lehetnek például termelési szituációk elemzésére, gazdasági játékokon keresztül történő tanulásra.

A számítógépes programokkal történő „kísérletvezetési” tanulás előnyei nyilvánvalóak. Nem szükséges hozzájuk „igazi” mérőműszer és laboratórium, sőt „igazi” tanár sem. Legtöbbször nem kellenek hozzájuk mérőtársak, bár néha kifejezetten igénylik őket. De ilyenkor sem szükséges a személyes jelenlét. Sok fajtájuk aktivizálja használóját a döntéshozatal során, így alakítva annak ilyen jellegű rutinját, mivel a megfelelő tudás hiányában a valósághoz hasonlóan sokszor kényszerülnek intuitív döntésekre és cselekvésekre. A tényleges mérés időtartamát képesek lecsökkenteni (például egy makrogazdasági döntés hatásainak vizsgálata során) vagy megnövelni (például egy elektromos jelenség magyarázatánál). Nagyon fontos előnye a számítógépes tanulásnak, hogy alkalmazkodik időbeosztásunkhoz. Nem akkor kell mérnünk, amikor gyakorlat van, hanem amikor van rá időnk és kedvünk. Az ilyen programokból való tanulás legnagyobb előnye mégis az, hogy „felelőtlenül” kísérletezhetünk velük. Sem anyagi kár, sem baleseti veszély nem származik belőle, legfeljebb hibaüzenetet kapunk, vagy a program lefutása után „vesztes” minősítéssel kell beérnünk.

4.3.5. A nyelvek tanulása

Az egyetemisták életének egyik fontos eleme a nyelvtanulás. Bár egyre többen vannak, akik már nyelvvizsgával kezdik meg egyetemi tanulmányaikat, őket is érintheti tudásuk karbantartásának követelménye, további nyelvek tanulásának igénye. Aki pedig még nem rendelkezik a szükséges papírokkal, annak a diplomája is múlhat a nyelvtanulás hatékonyságán.

A tanulásmódszertani könyvek legtöbbször azzal kezdik, hogy bemutatják a nyelvtanulás hasznát, beszélnek arról, hogy milyen módszerekkel lehet a legjobban megtanulni a kiválasztott nyelvet. Ezután rátérnek annak tárgyalására, hogy az iskolai nyelvtanulás célja nem a hatékony tanulás, hanem a hatékony vizsgázás. A legtöbb diáknak ugyanis ez a legfontosabb célja, és ráadásul a tapasztalatból azt is tudjuk, hogy egy-egy nyelvórán vagy vizsgán olyan embereknek

is problémáik támadhatnak, akik éveket töltöttek az adott anyanyelvi környezetben. A tanulásnak tehát elsősorban a tanítási és a vizsgáztatási módszerekhez kell igazodnia.

A nyelvtanulás egyik fontos feladata az idegen szavak tanulása. Ezekhez célszerű beszerezni egy szótárfüzetet, amelyben egy helyen összegyűjtjük az idegen szavakat. Bizonyos informatikai és pszichológiai megfontolásokból azt ajánlják, hogy először az idegen szót írjuk le, és ezt kövesse annak magyar megfelelője. Egyszerre nem szabad sok szót tanulni, mert összezavarják egymást a felejtést meghatározó gátlások törvényszerűségei miatt. Nyelvészeti szakemberek egyidejűleg 8-12 szó megtanulását tartják optimálisnak. Naponta pedig legfeljebb 3-4 ilyen szócsoporthoz lehet megtanulni. Ez nem kevés: így napi 24-48 szót sajátítunk el képességeinktől függően, ami a természetes „kopást” figyelembe véve is legalább 3000, de akár 15 000 szót is jelenthet egy év alatt.

A szócsoporthoz elsődleges megtanulását az átolvasás követi. Ezt közepes sebességgel kell tenni, és 6-8 alkalommal kell megismételni. A memorizálást követően az idegen szavakat le kell takarni, és ellenőrizni a tudásunkat. Pár perc „bevésési szünet” után újra ellenőrizzük tudásunkat. Amelyik szó nehézséget okoz, azt külön is ki kell írni, és azt újra memorizálni kell az előző módszerrel. Amikor a szócsoporthoz végeztünk, 10-15 percet pihennünk kell. Ezután következik az újabb szavak halmaza, melyet az előző módszerrel tanulunk meg. Ily módon 1,5-2 óra alatt bőven végezhetünk a napi mennyiséggel, de néhány órával később (legjobb alvás előtt) újra végig kell futni a szavak listáján.

A nyelvtanulás módszereit ismertető könyvek egy része azt javasolja, hogy a nyelveket olyan szavak elsajátításával kell kezdeni, amelyeket valahonnan már ismerünk. A szlovák nemzetiségi gimnáziumok tankönyve például minden lecke után kiemeli azokat a szavakat, amelyeket a tanuló már ismerhet magyarból, oroszról, esetleg latinból vagy angolból. Az olyan szavak, mint *asaláma* (szalámi), *koláč* (kalács), *profesor* (tanár), *labut'* (лебедь=hattyú) látványos hatást érnek el a szókincsben, és a motivációt is növelik. Mások viszont azt ajánlják, hogy az első néhány száz (esetleg tucat) szó elsajátítása után már ne tanuljunk szavakat, hanem rögtön térjünk át az „igazi” (tehát nem tankönyvekből vett) szövegek olvasására. A nyelvtudás egysége ugyanis nem a szó, hanem a kifejezés (gondolat). A szavak ragozása, vonzatai, az állandósult összetételek csak a tényleges, élő szövegből tanulhatóak meg helyesen. Ráadásul a „bemagolásnál” sokkal hatékonyabb, ha a szavak értelmét a szövegkörnyezetből fogjuk fel (valahogy úgy, ahogyan azt a gyerekek teszik az anyanyelvük tanulása során).

A nyelvtanulás másik eleme a nyelvtan elsajátítása. Itt az a leginkább követhető módszer, hogy ne a szabály megtanulására fordítsuk energiáinkat, hanem néhány példát, példakifejezést tanuljunk meg. Ezt pedig legjobb, ha azonnal követi a gyakorlás, elsősorban nyelvtani tesztek kitöltésével. Nem árt, ha néhány nap elteltével megismételjük akár ugyanannak a tesztnek a

kitöltését, mert így a rögzítés folyamata hatékonyabb lesz. Természetesen azok, akik a szavak tanulását ellenzik, a nyelvtan tanulására és gyakorlására is az olvasást javasolják.³⁰

A helyesírás gyakorlására a legjobb módszer a nyelv önálló (írással) használata. Erre nagyon alkalmas, ha fogalmazásokat írunk különböző témákról, és azokat ellenőriztetjük is egy olyan emberrel, aki jól tud az adott nyelven. Manapság nagyon jó eszköz erre az internet, melyen keresztül akár élőben is lehet „fogalmazásokat írni” chatelés közben, az azonnali ellenőrzés és visszacsatolás reményében. A helyesírás tanulásánál sokat segíthet a diagnosztikus módszer, ami azt jelenti, hogy folyamatosan gyűjtjük a hibáinkat, melyek gyakoriságát statisztikailag elemezve feltérképezhetjük nyelvtani gyengeségeinket.

A helyesírás ilyen gyakorlása egyben szókincsünk elemeinek aktivizálását is eredményezi. Hasonló hatást érhetünk el, ha gondolatban mindennapi teendőink közé beiktatunk olyan időszakokat, amikor gondolatban „kommentáljuk” mindazt idegen nyelven, ami éppen történik velünk. A beszédkészség fejlesztésének legjobb eszköze egyébként a beszélgetés, ha van rá mód, éljünk az alkalommal.

Amikor idegen szöveget olvasunk, akkor nem célszerű azt írásban rögzíteni, mivel ez a munka jelentős idővesztést okoz. Olvasás közben a hatékonyság érdekében be kell tartanunk a következő szabályokat:

- Ne próbáljunk szóról szóra fordítani! (Két nyelv szófordulatai ritkán esnek pontosan egybe.)
- Az egész mondat értelmét próbáljuk megfejteni! (Ez egyrészt általában könnyebb, mint az egyes szavaké, másrészt a mondat szöveggörnyezete mindig többet segít, mint a szóé.)
- Fókuszáljunk a kulcsszavakra és a kulcsmondatokra! (Néhány szó és mondat olyan információt tartalmaz, amely nem befolyásolja a gondolat megértését – „a gyilkos az almafá mögül lépett elő”, de a fenyőfa mögül előlépve sem módosul a mondat értelme.)
- Vegyük figyelembe anyanyelvünk szabályait („Mit én csináltam?” – ez magyarul „mit csináltam?”.)
- Ha a helyzet megkívánja, bátran használjunk szótárat! (Sokak szerint ezt csak legvégső esetben tegyük, érdekesebb tovább haladni megértés nélkül is. Ennek az az oka, hogy a lényeg később – akár hetek múlva is – valamikor ki fog derülni, de az is, hogy azok a problémák, melyeket nem tudunk megoldani, jobban rögzülnek.)

Az aktív és a passzív szókincset egyaránt növeli, ha nyelvtudásunkat mielőbb hasznosítjuk. Az önálló olvasás mellett nagyon hasznos, ha külföldi filmeket szinkronizálás nélkül nézünk (ha hozzájutunk például az internetről olyan filmhez, amely az adott nyelvet használó országban készült). Célszerű rendszeresen látogatni olyan internetes honlapokat, amelyekkel szintén gyakorolhatjuk nyelvtudásunkat, olyan rádiókat hallgatni, amelyek az adott nyelven szólnak.

³⁰ Így persze elég nehéz egy adott szabályt céltudatosan gyakorolni. Cserében viszont az adott nyelvi jelenséggel a fontosságának megfelelő gyakoriságban találkozunk.

Sokan szeretik az idegen szavakat (kifejezéseket) népdalok, gyermekversek és könnyűzenei számok segítségével tanulni (a ritmus bevést segítő hatása miatt).

Összefoglalva elmondható, hogy a nyelvtanulás sikerességét a sokcsatornás kommunikáció biztosítja legjobban. Ezeket megfelelően váltogatva és kiválasztva mindegyik nyelvi képesség fejleszthető és folyamatos motiváció biztosítható a nyelv egyébként nehéz és munkaigényes elsajátításához. A gyakorlati tanácsok abban is megegyeznek, hogy legyen a tanulás folyamatos. Heti egy alkalommal 3,5 órát tanulni sokkal rosszabb hatékonyságú, mint naponta fél órán keresztül foglalkozni a nyelvvel.³¹

Ellenőrző kérdések

1. Hogyan vélekednek egyes pedagógiai irányzatok az ismeretanyag és a vele kapcsolatos gondolkodási műveletek tanulásának helyes arányáról?
2. Ismertesse a bevést általános módszerét!
3. Hogyan lehet a bevést gondolatértéppel segíteni?
4. Milyen előnyei és hátrányai lehetnek a könyvtárban való tanulásnak?
5. Milyen újszerű elemeket hozott a számítógép a tanulás folyamatába?
6. Milyen előnyei és hátrányai lehetnek az internetes tanulásnak?
7. Miért jó az előadásokon való személyes részvétel?
8. Hogyan lehet egyszerre figyelni és jegyzetelni az előadás alatt? Ön hogyan oldja meg ezt a feladatot?
9. Milyen az előadásról készített jó jegyzet? Ön törekszik-e ilyen vázlatok készítésére? Miért?
10. Melyek a hatékony olvasás fiziológiai feltételei?
11. Mely tényezők fejleszthetők a hatékony olvasás érdekében?
12. Ismertesse a PQRS-módszer egyes lépéseit! Miért segíti ez a tanulást?
13. Milyen olvasási hibákat ismer?
14. Milyen új vonásokat hozott a számítógép az olvasási technikáinkba?
15. Mely területek igénylik gyakorlati tevékenységek tanulasát?
16. Hogyan alkalmazhatóak a mozdulattanulmányozás módszerei a gyakorlati tevékenységek tanulásában?
17. Milyen szakaszai vannak a gyakorlati tevékenységek tanulásának? Ön tapasztalta-e már magán ezeket?
18. Milyen feltételei vannak a matematikaorientált tananyagok eredményes tanulásának?

³¹ Az igazság érdekében hozzá kell mindehhez azt is tenni, hogy bizonyos interlingvisztikai kutatások szerint a népesség jelentős része nem alkalmas a nyelvtanulásra. Az újonnan tanult nyelv ugyanis „rátelepszik” a korábban tanult (akár az anyanyelvre is). Így ezeknél az embereknél minden új tanulás csökkenti a régi tanulasi eredményeket. Még rosszabb a helyzet akkor, ha a régi ismeretek zavarják az új nyelv tanulásának folyamatát. Aki ilyen jelenséget tapasztal magán, az lényegében semmilyen módszerrel nem érhet el sikereket a nyelvtanulás terén.

19. Milyen fő elvei vannak a matematikai jellegű tananyagrészek tanulásának?
20. Milyen lépésekből áll a matematikai jellegű feladatok megoldása?
21. Hogyan tanulhatóak a verbális, leíró jellegű tananyagrészek?
22. Milyen lépései és szabályai vannak az esszék készítésének, az évfolyamfeladatok kidolgozásának?
23. Milyen sajátosságai vannak a kísérletvezetési tanulásnak?
24. Milyen különbségek vannak az objektum- és a folyamatorientált tevékenységek tanulásában?
25. Milyen előnyei és hátrányai vannak a gyakorlati tevékenységekre való felkészülésnek számítógépes modellezés esetén?
26. Milyen módszerekkel lehet idegen szavakat bevérsni?
27. Hogyan tanuljunk nyelvtani szabályokat?
28. Hogyan olvassunk idegen nyelvű szöveget?

Felhasznált irodalom

1. Bacsa Pál – Králik Aladár: *Szlovák nyelvkönyv*. (Gimnázium I–IV.) Tankönyvkiadó, Budapest, 1981–1984
2. Dabi István: *A nyelvekről – nyelvtanulásról... és még valami*. Dabi István – Ürögdi Barbara magánkiadása, ISBN 963 450 921 5
3. Deese James – Deese Ellin K.: *Hogyan tanuljunk?* Panem, Budapest, 1992
4. Hajdú István (szerk.): *Varietas delectat – Latin mondások*. General Press, Budapest, 1993
5. Kata János: *A szervezési-vezetési tantárgycsoport tanításának módszertana*. (I. rész. Elméleti alapok) Köznevelési Modernizációs Közalapítvány, Budapest, 1996
6. Kugemann, Walter F.: *Megtanulok tanulni*. Gondolat, Budapest, 1976
7. Lengyel Zoltánné: *Általános információ az OMIKK-ról*. (Hallgatói segédlet) BME Műszaki Pedagógia Tanszék, Budapest, 2011
8. Papp József: *Miért lehet eredményes a virtuális valóságon alapuló oktatásmódszertan?* Szakoktatás, 2011. január
9. Prezenszki József (szerk.): *Logisztika II*. Logisztikai Fejlesztési Központ, Budapest, 1999
10. Rétaillé Görbe Éva: *Tanulás felsőfokon*. (Tanulásmódszertan) Általános Vállalkozási Főiskola, Budapest, 2009
11. Internetes források (2011. február 10.):
12. <http://johnplaceonline.com/study-smarter/how-to-memorize-anything/>
13. <http://www.mindtools.com/memory.html>
14. <http://www.avf.hu/adatok/alolap/AMT/Tanulasmodszertan.pdf>

5. A tudás mérésére való felkészülés



A minőség-ellenőrzés feladatai a pedagógiában. - Az ellenőrzés és az értékelés típusai, módszerei. - A tanuló tudásának mérésével kapcsolatos követelmények. - Az osztályozás technikái. - Felkészülés a tudás mérésére. - Felkészülés és próbavizsga. - A vizsgára is érvényes a Pareto-elv. - Felkészülés az írásbeli dolgozatra. - Felkészülés a szóbeli vizsgákra. - Felkészülés a további számonkérési formákra. - Hogyan viselkedjünk a vizsgán? - Lehet-e csalni az iskolában? - Hogyan és mikor puskázzunk? - Puskázás és erkölcs. - Puskázás és verseny. - Puskázás és tanár-diák kapcsolat. - A puskázás is vizsgálható korszerű módszerekkel: kockázatelemzés az iskolában.

A fejezet céljai:

- A pedagógiai ellenőrzések és értékelések funkcióinak és sajátosságainak megismerése.
- A különböző számonkérési formák sajátosságainak áttekintése.
- A különböző számonkérési formákra való felkészülés legfontosabb szabályainak áttekintése.
- A különböző számonkérési formákon való hatékony szereplés szabályainak áttekintése.
- A követelmények illegitim teljesítési módjainak áttekintése, elemzése a tanár és a tanuló különböző szempontjai alapján.

A fejezet segítségével elsajátítható kompetenciák:

- A tanulás módszerének és tartalmának a számonkérési módhoz történő igazítási képessége.

- A szabálytalan követelményteltetés erkölcsi, technikai és kockázatelemzési szempontok alapján történő megítélési képességének fejlesztése.

A folyamatok irányításának egyik alapvető feladata az, hogy a menedzsment meggyőződjék döntéseinek eredményességéről, beavatkozásainak hatásáról. Ennek érdekében az irányított folyamat legkülönbözőbb pontjairól (sőt, sokszor még a rendszeren kívül eső területekről is) információkat kell gyűjtenie. Az így szerzett adatokkal ellenőrzi a végrehajtás módját, és ezekkel alapozza meg saját további döntéseit.

A vezetési módszerek hagyományosan kialakult módszerei arra irányultak, hogy a szükséges folyamatjellemzőket lehetőleg minél sűrűbben és a folyamat minél több pontjáról beszerezzék. Ezeket az adatokat a menedzsment centralizáltan kezelte, és a beavatkozás érdekében folyamatosan dolgozta fel.

A rendszerek méretének és bonyolultságának növekedése azonban az ilyen szemléletű irányítást már nem tette lehetővé. Az adatok beszerzése, tárolása és feldolgozása az ilyen összetett rendszerekben annyira nehézkessé vált, hogy egyre kevésbé nyílt mód az idővesztés nélküli, megfelelő színvonalú döntések meghozatalára.

Ebben az új helyzetben alakult ki a korszerű vezetés új szemlélete. Az első lépésben a döntéseket decentralizálták. Meghatározták azokat a döntési szinteket, melyeken a különböző fontosságú problémákat meg lehet oldani. Ehhez felmérték a döntési és az utasítási kompetenciákat, az irányítás adott szintjeihez tartozó felelősségeket, képesítési követelményeket, illetve a szükséges munkatapasztalatokat is. A problémák így most már nem egy helyre futottak be: a menedzsment dolgozói között megoszlottak a döntési feladatok. Az egyes feladatokat mindig az a vezető oldotta meg, aki a leghatékonyabban volt képes beavatkozni a folyamatba. Ha a döntési szinteket jól határozták meg, akkor a döntések hatásai az adott körülmények között a lehető leggyorsabban és a lehető leghatékonyabban valósultak meg. A fejlődés következő lépcsőfokán a decentralizálás mellett egy új irányítási elv is megszületett. A kivételek alapján történő vezetés elve szerint a folyamatokba akkor és csak akkor kell beavatkozni, amikor azok valamely paramétere eltér a szokásos értéktől. Ez jelzi ugyanis, hogy a rendszer nem a terveknek megfelelően, normálisan működik, tehát valahol hiba állt elő, vagy a környezet valamely eleme alakult át oly módon, hogy ahhoz már nem lehet tökéletesen alkalmazkodni.

Ennek a szemléletnek az irányítással szemben támasztott feladatok csökkenésén túl további előnyei is voltak. A végrehajtásban dolgozókat például ettől kezdve nem „zaklatták” felesleges adatszolgáltatási kötelezettségekkel, ellenőrzésekkel. Munkájukat felszabadultabban tudták végezni, elég volt csak a feladataikra koncentrálniuk és csupán probléma felmerülése esetén kellett mással foglalkozniuk. Így motivációjuk és felelősségérzetük egyaránt megnőtt, ami a hatékonyságukban is megmutatkozott.

A folyamatirányításhoz szükséges adatok és információk beszerzésére azonban továbbra is szükség volt. Erre a feladatra két, egymástól eltérő megközelítésű és technikai háttérű megoldás

alakult ki a karbantartás területéhez kötődve. A hagyományos módszer kidolgozását a megbízhatóságelmélet statisztikai eljárásai tették lehetővé. Az üzemeltetési adatok elemzése lehetővé tette ugyanis, hogy a különböző típusú hibák előfordulásainak valószínűségét, a közöttük eltelt időtartamokat nagy biztonsággal megbecsüljék. Ezeket megfelelő csoportokba sorolva meg lehetett határozni azokat az időtartamokat, amennyi ideig nem szükséges az adott probléma felmerülését vizsgálni. A tervszerű megelőző karbantartások rendszerében a folyamat adott elemét elegendő volt tehát csak a sűrűbben előforduló kis- és a ritkábban előforduló nagyjavítások során ellenőrizni. A folyamat megvalósításában résztvevőknek pedig csak néhány, egyszerűen meghatározható paramétert kellett napi rendszerességgel, folyamatosan figyelniük.

A technika fejlődése később lehetővé tette, hogy egyre több működési paramétert lehetett automatikusan rögzíteni és továbbítani. A karbantartóknak tehát elegendő volt ezek folyamatos figyelése, és csak akkor kellett beavatkozniuk, amikor arra szükség volt. Az állandó diagnózison alapuló beavatkozás tehát lehetővé tette azt, hogy a karbantartást mindig optimális időpontban, optimális ráfordítással és a folyamat minimális megzavarásával végezzék.

A számítógépes folyamatirányítás mai technikai szintje a fenti elvek és eljárások alkalmazását sok esetben egyre inkább háttérbe szorítja. Az automatizálási lehetőségek fejlettsége már ma is lehetővé teszi, hogy az adatgyűjtés és az információk tárolása mellett a döntések egyre nagyobb hányada is minimális emberi részvétel mellett valósuljon meg. Azokban a rendszerekben azonban, ahol továbbra is az élömunka dominál, az előzőekben részletezett megoldások szerepe nem csökken.

Ilyen terület a pedagógia is. Az elsajátított tudás ellenőrzéséből nem lehet kiiktatni az élömunkát, hiszen a tanulás éppen az egyén teljesítménye alapján mérhető.

5.1. Az ellenőrzés-értékelés feladata, típusai, módszerei

A tanulás eredményességének ellenőrzése tehát összetett folyamat. Ennek megfelelően céljai és módszerei is különbözőek lehetnek attól függően, hogy például a tanítási-tanulási folyamat melyik fázisáról van szó, milyen jellegű tananyag elsajátítását kívánjuk vizsgálni, vagy kik a tanulók.

E módszerek között éppúgy találunk hagyományos, a vezetéselemélet szerint már túlhaladott eljárásokat, mint a legkorszerűbb technikai eszközökkel és elvek alapján működő módszereket.

Az iskolai ellenőrzésen lényegében az adatgyűjtés folyamatát értjük, melynek során a tanár információkat nyer a tanuló tudásában, személyiségében, magatartásában bekövetkező változásokról. Legfontosabb ismert formáit a feleltetések, a dolgozatok és a vizsgák alkotják, de vannak más, kevésbé ismert és alkalmazott módszerei is, például az önállóan végzett tevékenység megfigyelése. A tanár ezeket sokszor folyamatosan használja úgy, hogy a tanuló nem is veszi észre, nem is tudatosul benne az ellenőrzés ténye. Ezek közé tartozik például,

amikor a tanár óra közben a megértést firtató kérdéseket tesz fel hallgatóságának, de az is, amikor egyszerűen csak végigtekint az értetlen arcokon.

Az értékelés során a tanár feldolgozza a begyűjtött adatokat, és összehasonlítja azokat a „tervezett” értékekkel. Ezek általában valamilyen külső normák (például a tanterv által előírt követelmények), de lehetnek akár szubjektív, a tanári tapasztalatra épülő mutatók is.

Az adatgyűjtés és a normákkal való összehasonlítás alapján dönti el a tanár, hogy a tanulási folyamat „normálisan” zajlik, vagy pedig valahogyan be kell avatkoznia.

A tanításnak e tevékenységei megfelelnek a folyamatirányítás megfelelő szakaszainak. Ezek alapozzák meg a lehetséges beavatkozások körének összegyűjtését, a közülük való választás módját és a változtatások végrehajtását is. Az ellenőrzésen és az értékelésen azonban többet kell értenünk, mint a döntések egyszerű előkészítését. A tanuló ugyanis általában olyan (a tanítás szempontjából még kialakulatlan) személyiség, akinek bizonyos jellemzői (kompetenciái, képességei) éppen a tanulás hatására változnak meg. Az ellenőrzés, de még inkább az értékelés módja, formái és eszközei visszahatnak rá. A teljesítés minőségének visszajelzése motiválhatja őt további eredmények elérésére, de ellenkező hatást is el lehet vele érni. Az ellenőrzésnek és az értékelésnek tehát ösztönző funkciója is van. Ez persze az általános vezetélméletben kevésbé látványosan érvényesül, hiszen a termelési-szolgáltatási folyamatokban más érdekeltséget növelő módszereket (is) alkalmaznak.

Ez a legfőbb oka annak, hogy az ellenőrzésnek és az értékelésnek a pedagógia különös fontosságot tulajdonít, és ezen a területen számos sajátos módszert dolgozott ki.

A diagnosztikus értékelés célja az, hogy informálja a tanárt a tanuló felkészültségéről. Ennek alapján dönt a továbbiak során a tanítási feladatok megoldásának módjairól. Így határozza meg például, hogy milyen csoportba sorolás szerint differenciálja a tanulókat, milyen konkrét módszerrel tanítja meg az új tananyagot. A diagnosztikus értékelés alapulhat méréseken (dolgozaton), a tanulók megfigyelésén, de sokszor elegendő a tanári becslés (feleltetés) is. Diagnosztikus értékelésre általában egy-egy tanulási részfolyamat kezdetén van szükség.

A formatív értékelés fogalma fejezi ki azt, hogy nem egyszerű irányítási funkcióról van szó, hanem az értékelés visszahat a tanulóra is. Ennek során formáljuk a jellemét, további tanulásra motiváljuk. Formatív értékelés során tudatosan csatolunk vissza a tanulóra, akit nem passzív „gyerekanyagnak”, hanem aktív résztvevőnek tekintünk. A formatív értékeléshez mindig kötődik tehát valamilyen jutalom vagy büntetés, bár ez néha egyszerűen csak a sikerélmény vagy a kudarcélmény tudatosítását jelenti. Mivel ebben az értékelési formában a motivációnak komoly szerepe van, az végighúzódik a teljes tanulási folyamaton.³²

³² Ezt a hatást használjuk ki akkor, amikor a tananyagokat részekre bontva sajátítjuk el. Az előrehaladás során visszacsatolt sikerélmények mindegyike a formatív értékelés motivációs jellegéhez köthető.

Az ellenőrzés és az értékelés célja nem mindig a tanár és a tanuló számára történő visszajelzés. Sokszor csak a tanulás környezete felé nyújt információkat arról, hogy milyen mértékű a tanulási folyamatban való előrehaladás. Ezek a leginkább „bürokratikusán előírt”, összefoglaló jellegű, összegző értékelések megnyitnak (felvételi vizsga) vagy lezárnak (év végi osztályzat) egy-egy tanulási szakaszt, ezért szummatív értékelésnek nevezzük őket.

A tanulókat minőségi és mennyiségi módszerekkel lehet értékelni. Az előbbi esetben nem törekszenek számszerűsítésre, hanem egy mosollyal, egy mondattal történik visszajelzés a tanulók felé. Mennyiségi értékelés esetén a tanulói teljesítményt legtöbbször tényleges vagy fiktív skála alapján ítélik meg. Az ilyen értékelés alapulhat becslésen, összehasonlításon (feleltetés), és mérésen (dolgozat, teszt) is.

A mérésen alapuló értékelésekkel szemben a pszichológia és a statisztika szigorú követelményeket támaszt, hiszen azok nemcsak a tanuló magatartását formálják, hanem sokszor az egész életét befolyásolják.³³

Ezek közül az első a mérés objektivitása. A végrehajtás során ki kell küszöbölni az értékelő személyéből adódó részrehajlásokat, ami azt jelenti, hogy ugyanarra a teljesítményre ugyanolyan értékelést kell nyújtani minden tanuló esetén.³⁴

A megbízhatóság (*reliabilitás*) azt jelenti, hogy a tesztnek (dolgozatnak) több ismétlés során ugyanazon körülmények között ugyanazt az eredményt kell nyújtania. Ez a követelmény a mérés pontosságával áll összefüggésben, hiszen arra irányul, hogy minden mérés a tényleges érték lehető legjobb közelítését adja. A reliabilitást a tényleges értékekkel (amennyiben azok ismertek) való összehasonlítás, illetve más, megbízható tesztek eredményével való összevetés során lehet ellenőrizni.

A harmadik követelmény a mérések érvényessége (*validitása*). A mérést végzőnek ugyanis tisztában kell lennie azzal is, hogy mit mér. Ez fizikai mérések során általában világosan megfogalmazódik, pszichológiai és pedagógiai jellemzők meghatározásánál azonban nem mindig kézenfekvő.³⁵ A validitás legkönnyebben úgy ítéltethető meg, ha a tesztet olyan kritériumokkal hasonlítják össze, amelyek biztosan kapcsolatban állnak a mérendő jellemzővel, az előző esetben például a végzett mérnökök jövedelmével. Amennyiben ezek között erős korreláció van, a dolgozat érvényessége jó az adott jellemző szempontjából.

³³ A kisegítő iskolába utalásra vonatkozó döntéseket például intelligenciatesztek is befolyásolják. Kimutatható viszont, hogy az alkalmazott tesztek nem elhanyagolható valószínűséggel sorolnak a 80-as határ alá akár 90-es IQ-val rendelkező gyerekeket is, míg 70-es IQ-val e határ fölé lehet kerülni általuk.

³⁴ A valóságban ez a követelmény nem olyan szigorú, mint amilyenre a látszat alapján gondolni lehetne. A tanári gyakorlatban nem ritka, hogy ugyanarra a teljesítményre két tanuló különböző osztályzatot kap. Ilyenkor a tanár a diákok személyiségének ismeretében úgy osztályoz, hogy az a lehetőségekhez mérten maximális motivációt eredményezzen.

³⁵ Ilyen kérdés például, hogy megítélhető-e a középiskolai matematika- és fizikaosztályzatok alapján a mérnöki tanulmányokra és tevékenységre való alkalmasság.

E három követelmény egyidejű teljesítése nagyon nehéz feladatot jelent a tanár számára. Szigorúan egzakt bemérésük általában nem is lehetséges, hiszen például előzetes méréseket, teszteléseket igényelne más, esetleg reprezentatív kiválasztott tanulókból álló kontrollcsoportokon. A hétköznapi tanári gyakorlatban szükséges minőségű értékelés általában akkor is megvalósul, ha matematikai szempontból nem teljesen objektív, megbízható és érvényes a mérés. Hétköznapi értelemben véve azonban természetesen törekednie kell ezekre a tanárnak.

Az előzőekhez hasonló matematikai problémát jelent a dolgozat egyes feladatainak pontozása is. A tanári becslésen túl kialakult egzakt módszerei közé tartozik például a páros összehasonlítás elve. Ennek során a feladat nehézsége, a képzési cél szempontjából való fontossága alapján minden feladatpárt összehasonlítanak, és ez alapján osztanak szét közöttük adott (állandó) számú segédpontot. Az összes összehasonlítás elvégzése után az elért „eredmények” határozzák meg az egyes feladatokra adható pontszámok arányait.

A pszichológiai mérések között elterjedt módszer szerint (előzetes próbamérés során) megvizsgálják, hogy az egyes feladatokat a csoport mekkora hányada oldotta meg helyesen. A pontszámot például ennek az aránynak a reciproka alapján lehet meghatározni.³⁶

A dolgozatok megírása után elért pontszámok osztályzattá való átalakítása ugyancsak fontos kérdése a tanári munkának. A legegyszerűbb esetben az eredményeket normatív átszámítási skála alapján váltják át osztályzatra (például: 40%-tól elégséges). Az ilyen objektív osztályzás azért kényelmes, mert segítségével össze lehet hasonlítani különböző tanárok munkáját, és különböző tanulók teljesítményét. Alkalmazásának feltétele az előzőekben áttekintett követelmények teljesítése. Ilyen értékelést tesznek lehetővé a középiskolai írásbeli érettségi dolgozatok vagy a kompetenciavizsgálatok is, bár ezeknél az [5. végjegyzetben](#) említett összetettebb eljárásokat alkalmazzák.

A tanári munkában nem mindig érvényesülnek a tesztekkel szemben támasztható követelmények. Ilyenkor az érdemjegyeket nem lehet általános átváltási kulcsokkal kiszámolni, ugyanis szélsőséges esetekben mindenki csak rossz, vagy csak jó osztályzatot kapna, és az osztályzat nem differenciálna.³⁷ Az ilyen szubjektív értékelést alapozza meg például az a módszer, amelyik meghatározza a tanulók eredményeinek megfelelő hisztogramot (pontosabb

³⁶ Ebből az is következik, hogy azokat a feladatokat, amelyeket senki nem tudott megoldani, a tényleges mérésből ki kell hagyni (a reciprokok értéke végtelen lenne). E probléma miatt a későbbiek során kidolgoztak összetettebb számítási eljárásokat is.

³⁷ A középiskolai gyakorlatban egészen furcsa jelenségeket lehet tapasztalni ezzel kapcsolatban. Van például olyan tanár, aki a tagozatos (fakultációs) és a nem tagozatos (nem fakultációs) osztályokban eltérően osztályoz. Aki az előzőben elégségest kap, az az utóbbiban jelest is kaphatna. Ha a tanár nem ezt tenné, akkor vagy a tagozaton lenne mindenki jeles, vagy a másik osztályban bukna meg mindenki.

modelleknél megkeresi az elért eredményekhez legjobban illeszkedő elméleti eloszlásfüggvényt), majd ez alapján számolja ki a végső osztályzatot.³⁸

Az osztályzás legtöbbször hagyományos ötfokozatú skálán történik. Bizonyos esetekben ezt a skálát szűkítik (például megfelelt-nem felelt meg), vagy bővítik (például 100 pontos skálára).

Az ellenőrzéssel és az értékeléssel szemben támasztott követelmények szigorúan véve csak az írásbeli feladatsorok esetén teljesíthetőek. Talán ez az egyik fő oka annak, hogy a tanárok munkájában ez a legelterjedtebb számonkérési forma. Nem szabad azonban elfeledkezni a többi olyan lehetőségről sem, melyek közül többel a felsőoktatásban is találkozhatunk. A teljesség igénye nélkül a következő lista tartalmazza őket.

- *Zárthelyi* *dolgozat*
Ez legtöbbször írásbeli feladatsor kidolgozását jelenti.
- *Vizsga,* *szigorlat*
Lehet írásbeli, szóbeli vagy kombinált.
- *Tervezési feladat,* *évfolyamfeladat*
Legtöbbször a képzési cél szempontjából kiemelt elemző jellegű tantárgyhoz kötődő komplex feladat kidolgozását jelenti.
- *Esszé,* *irodalomkutatás,* *irodalomfeldolgozás*
Legtöbbször leíró (humán) jellegű feladathoz kapcsolódik.
- *Mérési feladat* *elvégzése*
Olyan tantárgy követelményeként írhatják elő, ahol valamilyen időigényes (a tervezési feladathoz mérhető) mérés lebonyolításával igazolható a képzési cél szempontjából fontos kompetencia kialakulása.
- *Gyakorlati feladat* *megoldása*
Az átlagosnál magasabb manuális képességeket igénylő tevékenységre való alkalmasságot mér, például munkagépek kezelésének elsajátítására irányulhat.
- *Számítógépes feladat,* *teszt*
Itt legtöbbször arról van szó, hogy valamilyen hagyományos számonkérési tevékenységet (írásbeli dolgozatot, rajzfeladatot) számítógéppel támogatva kell elvégezni, megoldani.

5.2. Felkészülés a számonkérésre

A tanuló szempontjából az ellenőrzés és az értékelés sok szempontból mást jelent, mint a hatékony folyamatirányítás eszköze. Számára a felelés, a vizsgázás, a dolgozatírás mindig szubjektív élmény, melynek során dől el, hogy eleget tanult-e, mennyire „alkalmas” valamilyen tevékenységre, mennyire „képes” adott szellemi teljesítményre. Ez a siker- vagy kudarcélmény ráadásul mindig kötődik egy olyan személy szubjektív (vagy annak érzett) minősítéséhez, akire a

³⁸ Például a görbe alatti terület alsó 20%-a elégtelent, felső 20%-a elégségest ér, vagy az átlagtól lefelé és felfelé legfeljebb egy szórásnyira elhelyezkedő tanulók középest kapnak.

tanuló felnéz, akit szeret, aki iránt ellenszenvet érez vagy éppen közömbös számára. A felelés, a dolgozatírás, a vizsga ráadásul szinte mindig nyilvános abban az értelemben, hogy eredményei közvetlenül vagy közvetett úton nyilvánosak a tanulóársak előtt. Ez befolyásolhatja a csoporton belüli hierarchiában elfoglalt helyeket, a többiek előtti tekintélyt, és óhatatlanul versenyhelyzetet teremt a tanulók között.

Az ellenőrzés-értékelés legtöbbször tehát olyan komplex része a tanulásnak, amely a hétköznapi élethelyzetektől kisebb-nagyobb mértékben eltér, izgalmat, lámpalázat és stresszt okozva a tanulóban. Ám ezek az érzések befolyásolhatják a motivációt, a tanulás hatékonyságát és hosszú távon a személyiséget, a pszichofiziológiai állapotot is.

Ha a különböző számonkérési formákat gyakorlati szempontból tekintjük, akkor úgy is fogalmazhatunk, hogy a tanuló általában olyankor találkozik tudásának tanár általi ellenőrzésével és értékelésével, amikor valamilyen tanulási részfolyamat lezárul. Ilyenkor realizálódik a tanuló összes korábbi tanulási „ráfordítása”, ezzel válik hasznossá a befektetett munka. A tanulás tehát először az ellenőrzés és az értékelés során „értékesül” (természetesen az igazi „értékesítés” majd a munkaerőpiacon fog történni, de ez távolabbi, ezért elvontabb eseménynek látszik a számonkérések pillanatában).

A zárthelyi dolgozatokra, a vizsgákra való felkészülés tehát minden szempontból kiemelt szakasza a diákéletnek. Szervezése, lebonyolítása és a hozzá kötődő felkészülés sokszor éppen olyan fontos a siker szempontjából, mint maga a tanulási tevékenység.

A megfelelő felkészülés alapszabályai tulajdonképpen néhány mondatban összefoglalhatóak:

- A sikeres vizsga egyik legfontosabb feltétele a tanulásra fordított megfelelő időmennyiség. A túl hamar elkezdett felkészülés hamis biztonságérzetet kelt (ezáltal végeredményben rossz időfelhasználást vagy csúszást eredményezve), vagy a vizsga időpontjára fáradtságot, fásultságot eredményez. Ha viszont túl későn vágunk bele a tanulásba, akkor nem jutunk a tananyag végéig, vagy nem lesz elég időnk a rögzítésre és a gyakorlásra. Az első lépésben meg kell tehát terveznünk a felkészülés optimális kezdési időpontját.
- A számonkérésen való jó szerepléshez az is szükséges, hogy a tananyag megfelelő mértékben „leülepedjen”, vagyis megfelelő hierarchia szerint rögzüljön és a felidézés problémamentes legyen. Ehhez ki kell kapcsolni a tanuláshoz kötődő gátlások hatását, melynek egyik módja az, hogy az utolsó időszakban már nem terheljük agyunkat új információval. A tanulást tehát időben abba is kell hagyni. Arra kell tehát törekednünk, hogy a vizsga előtti napon (de legalábbis aznap) már ne tanuljunk új tananyagot. Ez általában önuralmat igényel, mert általánosnak tekinthető az a jelenség, melynek során a

vizsga előtti szorongás során eszünkbe jutnak még hiányzó képletek, definíciók és más tananyagrészek.³⁹

- A felkészülés fontos feltétele a megfelelő pszichológiai állapot. Természetes, hogy a tanulás minden fázisát egészséges szellemi állapottal, tiszta (alkoholtól, gyógyszertől és kábítószerrel mentes) tudattal és megfelelően kipihent szervezettel végezzük. Arra is figyelniünk kell emellett, hogy ne stresszeljük magunkat feleslegesen, ne idegeskedjünk se a vizsgán, se a felkészülés körülményein. Úgy kell szerveznünk a felkészülés napjait, hogy azok ne térjenek lényegesen el a hétköznapi életkörülményeinktől. Ne ilyenkor alakítsuk át életvitelünket, ne ezekben a napokban rendezzük át lakásunkat, ne most akarjunk leszokni a dohányzásról, és ne ekkor kezdjük legújabb fogyókúránkat. A megszokott élethelyzetek és tanulási körülmények segítik a tanulást támogató automatizmusok működését.
- Tudatosítsuk a vizsga szerepét életünkben. Ne tekintsük fontosabbnak a valóságosnál, de ne is tartsuk lényegtelen dolognak. Bár a számonkérésektől sok dolog függhet (tandíj, későbbi munkahely stb.), azért általában kisebb hatása van egy-egy vizsgának, mint amit a diák a felkészülés során gondol róla.
- Soha ne idegesítsük magunkat mások élménybeszámolóival. Aki már túlesett az adott tárgy vizsgáin, az hajlamos szubjektív élményeit eltúlozni, eltorzítani (például azért, hogy saját maga előtt igazolja az ott elért eredményeit). Aki pedig még szintén a vizsgára készül, az legtöbbször éppen annyi hasznos információt tud nekünk adni, amennyit magunk is tudunk.
- Ismerjük fel, hogy az osztályzat a legritkábban születik a dolgozat megírásának pillanatában, illetve a szóbeli vizsga alatt. Az eredmény döntő részben eldől már a félévi munka során, a felkészülés óráiban töltött tanulás alatt. Bár a számonkérés közben is be kell tartanunk bizonyos szabályokat, ezek általában csak kisebb mértékben módosíthatják azt az osztályzatot, amely a befektetett munkánk alapján nekünk „jár”.
- A megfelelően tervezett tanulás utolsó fázisában a gyakorlást kiegészíthetjük a számonkérésre való felkészülés imitálásával. A próbavizsga során áttekinthetjük a tananyag legfontosabb részeit, de ellenőrizhetjük azt is, hogy mennyire készültünk már fel. Ehhez célszerű korábbi dolgozatokat megírni, korábbi tételsorokat felhasználni. A szóbeli vizsgákra való felkészülést ilyenkor páros tanulással is segíthetjük. A próbavizsga

³⁹ Ezek legtöbbször csak illúziók. Részletesebben belegondolva ráébredünk, hogy valójában fel tudjuk idézni őket. Ha mégsem így lenne, akkor le tudjuk vezetni őket más ismeretekből, vagy az is lehet, hogy nem is lényegesek a vizsga szempontjából. Nagyon ritka az, ha egy-egy tananyagrész „véletlenül” marad ki, és az még ritkább, ha éppen erre kérdeznek rá a vizsgán.

nemcsak a felkészültség szintjét képes mérni, hanem arra is jó, hogy megfelelő önbizalmat szerezzünk a vizsgára.⁴⁰

- A felkészülési idő megfelelő tervezéssel csökkenthető. A tanulás előtti diagnózissal kiszűrhetőek azok a tananyagrészek, amelyeket már megfelelően megtanultunk, amelyeket más tárgyakból már ismerünk. Ezek felesleges újratanulása általában nemcsak idővesztést okoz, hanem káros is lehet.
- A tételsorok áttekintésével, a korábbi írásbeli dolgozatok elemzésével meghatározható az egyes tananyagrészek fontossága. Azokkal a fogalmakkal, képletekkel, amelyek kis gyakorisággal fordulnak elő, kevesebbet kell foglalkoznunk, mint a súlyponti ismeretekkel. Néha az is előfordul, hogy egy-egy témakör, feladattípus nehezen számon kérhető.⁴¹
- A tanulásra is alkalmazható a Pareto-elv. Ennek értelmében a jól kiválasztott tananyag megtanulásával sikeresebben szerepelhetünk a vizsgán. Bár a klasszikus közhely szerinti 20–80 arány közvetlenül nem alkalmazható a tanulásban, azt azért elmondhatjuk, hogy tanulási „ráfordításainkat” jelentősen csökkenthetjük úgy, hogy emellett várható eredményünk ne változzék észrevehetően. Ennek persze előfeltétele mind a tananyag, mind a követelmények pontos ismerete.
- A sikeres vizsga nagyon fontos kelléke a vizsgakörülmények ismerete. Célszerű megkeresni azt a termet, ahol a vizsgáztatás lesz, megvizsgálni a megközelíthetőségét, a méretét, a világítását. Ha több vizsgáztató van, akkor meg kell tudni, ki fog vizsgáztatni aznap, amikor mi vizsgázunk, és felkészülni belőle, a szokásaiból, a típuskérdéseiből. Ismerjük meg a vizsga lebonyolítási rendszerét, körülményeit (hány percig tart a szóbeli, hányan felügyelnek az írásbelin stb.). Minél több információnk van a vizsgáról, annál kevesebb meglepetés ér minket, és annál magabiztosabbak leszünk a vizsgán.

5.2.1. Felkészülés a hagyományos számonkérési formákra

A felsőoktatásban a diákok legtöbbször zárthelyi dolgozatot írnak, illetve vizsgáznak. A vizsgák egy, sajnos, egyre kisebb részében szóban felelnek, másik részében szintén írásban számolnak be tudásukról. A zárthelyi dolgozatokkal szembeni különbség legfeljebb abban látható ekkor, hogy ilyenkor egy-egy tantárgy teljes anyagából kell beszámolniuk.

Sokszor ezeket a hagyományos formákat kiegészítik más, általában korszerűbbnek tekinthető, illetve a munka világából érkező igényekhez igazodó számonkérési formák is. A számítógépes

⁴⁰ Aki a megfelelően kialakított próbavizsga során 68%-ot ért el a teszten, az a vizsgán se számítson 20%-ra, de 96%-ra sem.

⁴¹ Az operációkutatási és bizonyos tervezési témakörökben sűrűn előforduló heurisztikus számítási algoritmusok például ilyenek. Ezekre az jellemző, hogy szubjektív elemeket is tartalmazhatnak. Az ilyen feladatnak lényegében annyi megoldása lehet, ahányan megoldják azt. Mivel a megoldás helyességének megítélése ilyenkor általában aránytalanul sok munkával jár, a vizsgáztató nagy valószínűséggel ki fogja hagyni a feladatok közül.

tesztek kitöltése, a projektfeladatok kidolgozása vagy a prezentációk készítése alapján történő értékelés néhány olyan elemet is tartalmaz, melyeket már a felkészülés során szem előtt kell tartanunk.

5.2.1.1. Az írásbeli dolgozatokra való felkészülés és az írásbeli dolgozat elkészítése

Az írásbeli vizsgáknak léteznek olyan egyéni technikái, amelyek a tanulásban eltöltött évek során alakulnak ki. Ezeket sokszor ösztönösen alkalmazzuk, bár vannak közöttük olyan általánosan használható szabályok, melyek tudatos felhasználása eredményesebbé teheti tanulásunkat. E módszerek legtöbbször általánosan alkalmazhatóak néhány extrém esetet⁴² leszámítva. A következőkben ezek közül néhányat tekintünk át.

- A legfontosabb szabály, hogy mindig dolgozzunk tisztán, áttekinthetően. Amennyiben erre nem vagyunk képesek, akkor piszkozatot kell írunk, és ez alapján kell elkészíteni a beadandó változatot. Az olvashatatlanul megírt, áttekinthetetlen, rosszul felépített kidolgozás nemcsak rossz képet alakít ki a tanárban, nemcsak megnöveli a javításra fordítandó időt (és ezzel tudat alatt ellenszenvet vált ki, így rosszindulatú javítást provokál tőle), hanem lehetetlenné teszi, hogy részpontszámokat tudjon adni nekünk.
- Az írásbeli vizsgák időtartamát általában úgy határozzák meg, hogy az átlagosnál jobb képességű, jobban felkészült tanuló az átlagosnál nagyobb sebességgel dolgozva minimális tartalékidővel számolva el tudja érni a jeles eredményt. Ebből következik, hogy neki és minden további tanulónak rendelkezésére áll egy olyan időkeret, amely lényegében a dolgozat áttekintésére fordítható. Célszerű figyelmesen végigolvasni ezalatt az összes kérdést, feladatot, hiszen tudnunk kell, milyen tudást várnak tőlünk, látnunk kell, hogy ezzel mit tudunk szembeállítani.
- A dolgozat egyes feladatainak nehézségét valószínűleg eltérőnek értékeljük az áttekintés során. Némelyik talán ismerős lesz a gyakorlatokról vagy az otthoni felkészülésből. Másokról tudjuk, hogy könnyen meg tudjuk válaszolni, mert más tárgyakból is tanultunk már hasonlókat, és ott jó eredményeket értünk el. Sokszor az is ad információt a feladatról, hogy mennyi pontot ér. A kis pontszámú feladatok legtöbbször könnyebbek a sok pontot érőknél.
- A feladatok kidolgozását tehát célszerű a legszimpatikusabbal (legkönnyebbel, legkisebb pontszámúval, leginkább ismerőssel) kezdeni. Ez több okból is hasznos lehet, hiszen nagy valószínűséggel viszonylag könnyen meg fogjuk oldani. Önbizalmunk így megnő (hiszen minden teljesített részfeladatnak motivációs hatása van), tehát megnyugszunk. Mivel viszonylag hatékonyan dolgoztunk (például már megszereztünk az összpontszám

⁴² Előfordulhat, hogy a dolgozatban szereplő feladatokat például adott sorrendben kell megoldani (főleg a számítógépes tesztek esetében, vagy akkor, ha az egyes feladatokban fel kell használni a korábbiak eredményeit). Ilyenkor nem alkalmazhatóak közvetlenül az általános szabályok, de azért adaptálható azok legtöbb eleme.

10%-át, pedig a dolgozatírás időkeretének még csak 5%-a telt el), a további munkákra fordítható fajlagos időkeret megnőtt. Ez a tudat szintén nyugtató hatású.

- Néha előfordul, hogy a könnyűnek gondolt feladat megoldásába hiba csúszik, illetve nem tudjuk megoldani azt. Ilyen esetekben nem szabad további időt pazarolni rá (hacsak nem nagyon egyszerű a hiba megtalálása), mert megnyugvás helyett pánikba eshetünk. Legjobb tehát, ha minél higgadtabban áttérünk a következő legszimpatikusabb feladatra. Annak, illetve a továbbiaknak a megoldása után általában bőven van időnk immár nyugodtabban nekilátni a feladatnak. Ráadásul ekkor már jóval könnyebben meg is kapjuk a kívánt eredményt.
- Érdemes menet közben figyelni a már összegyűjtött pontjainkat. Azt a feladatot, amelyiknek megoldásában biztosak vagyunk, számoljuk az elérhető pontszám 80-90%-ával (hiszen lehet, hogy nem tettünk kikötést, a legutolsó lépésben hibát követtünk el stb.), a többi, bizonytalanul megoldott feladatot pedig a kockázatoktól függően 50-75%-kal). Amikor az így kiszámolt pontösszeg eléri az elégséges szintet,⁴³ akkor nyugodhatunk meg teljesen. A becslés pontossága növelhető, ha módunk van az eredmény jóságát leellenőrizni. Az egyszerűbb esetekben van mód ilyen számításokra (például az eredeti egyenletekbe való behelyettesítéssel), de talán „megbocsátható bűn” ilyenkor a szomszédal való egyeztetés, netán valamilyen puska használata is erre a célra.
- Ha egy feladat megoldásánál nyilvánvalóan rossz eredményt kapunk (például negatív értéket olyankor, amikor a feladat értékkészlete elvileg pozitív számokból állna), akkor célszerű egy pillanatra „hátradőlni”, és végiggondolni, hol hibázhattunk. Először a nyilvánvaló számítási hibákat kell kiszűrni, majd lépésenként végiggondolva ellenőriznünk azok helyességét. Higgadtan gondolkodva legtöbbször sikerrel járunk, de ha így sem jutunk eredményre, tegyük félre a feladatot a dolgozatírás későbbi időpontjára.
- Akkor is kezdjük el a feladat kidolgozását, ha nyilvánvaló számunkra, hogy nem tudjuk megoldani teljesen. Lehet, hogy az első részeredményeket ki tudjuk számolni, az is lehet, hogy találunk valamilyen speciális alváltozatot, amelynek megoldása értékelhető, és előfordulhat, hogy a kezdés után találjuk meg a megoldáshoz vezető utat. Nem szabad elfelejteni, hogy a dolgozatok legtöbbször hibátlanul megoldott feladatok híján, csupán részpontszámokból is elérhető az elégséges.

⁴³ Az egyetemisták között elterjedt fogalom az „egszizmus”. Aki mindenből elégséges osztályzatot szerzett, az lényegében ugyanolyan értékű diplomát szerez, mint a többiek. Ebből a szempontból tehát nem érdemes bizonyos munkánál többet fektetni a tanulásba, hiszen az elégséges és az elégtelen között nagyobb a minőségi ugrás (illetve a sikeresség mértéke), mint az elégséges és a jeles között. A következők nem errebíztatnak, csupán azt a fontos dolgot emelik ki, hogy „a jeleshez is az elégségesen keresztül vezet az út”, és ennek elérése minden sikeres vizsga fontos mérföldkövét jelenti motivációs szempontból.

- Amikor becslésünk alapján elértük az elégséges szintet, akkor már nem érdemes meg nem engedett eszközökkel élni. A szomszédokkal való egyeztetések, a puskázások ilyenkor értelmüket veszítik, hiszen az elégséges szint teljesítése mindig aránytalanul több munkát igényel, mint ami az elégséges szintnek megfelelő pontszám közepes szintre emeléséhez szükséges. Nem érdemes tehát a már elért (igaz, minimális) sikert kockáztatni.
- Amennyiben mégis megtudjuk, hogy szomszédunk tőlünk eltérő eredményt kapott, akkor ne essünk pánikba. Elképzelhető ugyanis, hogy padtársunk se sokkal okosabb nálunk, lehet, hogy ő hibázott. Mindenesetre higgadt fejjel tekintsük át a megoldásunkat ugyanúgy, mint amikor nyilvánvalóan rossz eredményre jutunk. Ha nem találunk hibát, akkor ne módosítsunk megoldásunkon. (Ez már azért is hiba lenne, mert egyrészt bosszantó dolog, ha később kiderül, hogy éppen a jó megoldás áthúzásával maradtunk le a jobb osztályzatról, másrészt pedig kellemetlen magyarázkodásra kényszeríthet a tanárral szemben, hogy két egymás mellett ülő ember éppen ugyanazon a helyen alkalmazta ugyanazt a rossz képletet, vagy követte el ugyanazt a banális számolási hibát.)
- A dolgozat írása mindig addig tart, amíg a tanár össze nem szedi őket. Nem érdemes tehát hamarabb befejezni a munkát akkor sem, ha úgy érezzük, már mindennel készen vagyunk. Ellenőrizzünk minden feladatot, mert lehet, hogy valahol még korrigálnunk kell, ki kell egészítenünk megoldásainkat. Amennyiben pedig nem vagyunk készen, de már úgy érezzük, több értékelhető munkát nem tudunk végezni, akkor szintén érdemes még várni a beadással. Sokszor előfordult már, hogy a „tudat alatti” gondolkodás olyan megoldási ötleteket adott, melyekre tudatosan nem számított a diák. Lehetséges tehát, hogy a hátralevő időben „beugrik” egy új ötlet, számítási eljárás.

5.2.1.2. A szóbeli vizsgára való felkészülés és a szóbeli vizsga szabályai

A szóbeli vizsgának hagyományosan különleges légköre van az egyetemeken. Még ma is sok esetben szokás öltönyben, ünnepi ruházatban megjelenni rajta, sőt, néha több tanár is jelen van a vizsgabizottságban. A szóbeli vizsga egyik különlegességét az biztosítja, hogy a tanár és a diák között „élő” kapcsolat van, az írásbeli vizsga arctalanságával szemben itt interperszonális kapcsolatok is szerepet játszanak. A szóbeli vizsga mindig improvizatív, a tanár kérdései a diák válaszaitól függenek, a diáknak pedig korlátozott idő áll rendelkezésére a kérdések feldolgozására és megválaszolására. A szóbeli vizsgán a tanárnak lehetősége van rá, hogy átfogóan ellenőrizze a diák tudását, képet kapjon annak személyiségéről. A szóbeli vizsgán a csalásnak, a puskázásnak sokkal kisebb szerepe lehet, mint az írásbeli beszámolón

Talán ezek az okai annak, hogy a szóbeli vizsgát a tanárok általában jobban szeretik,⁴⁴ a diákok pedig jobban félnek tőle.

A diákok a szóbeli vizsgát sokszor tekintik fontosabbnak az írásbeli vizsgáknál. Az ilyen jellegű érettségi vizsga, szigorlat, záróvizsga általában fontos mérföldkövet jelent az egyén életében, és talán ezért az ezekhez hasonló jellegű másfajta szóbeli vizsgákat is különlegesebbnek látják a „normális” írásbeli dolgozatoknál. Pedig a vizsga legtöbb formája nem képvisel ilyen súlyt. Egy diplomához legalább 20–25 vizsga letétele szükséges (és ezek közül legalább 3–5 szóbeli), tehát a diák szempontjából szinte „mindennapi” tevékenység a vizsgázás. A tanár szempontjából még inkább az: egy 30 éve tanító oktató a 60 teljesített vizsgaidőszak alatt valószínűleg ezres nagyságrendben vizsgáztatott hallgatókat, és elképzelhető, hogy a 10 000 vizsgaosztályzat beírásán van túl. Számára tehát a vizsgáztatás rutintevékenységet jelent, „futószalagon” gyártva az osztályzatokat. Ennek az ellentmondásnak a felismerése nemcsak egyfajta megnyugvást jelenthet a diák számára, hanem azt is jelzi, hogy a köztudatban elterjedt vizsgázási trükkök, csalási lehetőségek bevetésére alig van lehetősége, hiszen a tanár mindegyikkel sokszor találkozhatott már.

A legjobb tehát az, ha megpróbáljuk betartani a sikeres szóbeli vizsgázás néhány fontos szabályát:

- Adjunk a vizsgának beszélgetés jelleget! Ha a diák a szóbeli vizsgára úgy megy be, mintha kihallgatásra érkezne, akkor az nemcsak az idegi állapotát befolyásolja kedvezőtlenül, hanem a vizsga lefolyását is rossz irányba tereli. A tanár általában nemcsak arra kíváncsi, hogy a hallgató mit tud (vagy mit nem tud), hanem arra is, hogy az illető milyen mérnök (közgazdász, orvos, asztalos, BKV-ellenőr stb.) lesz. Nem szabad tehát „bemagolt” feleletet előadni, nem szabad félszavas utalásokat tenni (arra gondolva, hogy a tanár úgyis tudja, miről van szó). Értelmes, kerek mondatokkal kell felelni, logikusan felépített szerkezet alapján bemutatva a tudásunkat. Ha a szóbeli vizsga párbeszéd formájú (hiszen a tanár kérdései is függenek a tanuló feleletétől!), annak legalább annyi pozitív következménye biztosan van, hogy elnyerjük a tanár rokonszenvét.
- Irányítsuk a szóbeli vizsga menetét! Ne hagyjuk, hogy csak a tanártól függjön a vizsga lefolyása, mert akkor az lesz a végeredmény, amit ő akar (ha esetleg van valamilyen preconcepciója). Vessünk be saját témákat a vizsgatételhez kötődően. Ennek legtöbbször a tanár is örül (hiszen nem egyhangúak a vizsgái), mert azt látja, hogy érdeklődő, okos emberrel folytat párbeszédet. Vigyázzunk arra is, hogy a gyakorlatból vett példáinkat ne a diáktársunktól kapott kidolgozott tételsorból hozzuk, hanem készüljünk valamilyen saját anyaggal. A tanár nem örül, amikor a vizsgaidőszakban már a 27. alkalommal hallja

⁴⁴ Illetve ez nem igaz. Mivel sokkal időigényesebb szóban vizsgáztatni, mint írásban, a tanárok is hajlanak az írásbeli dolgozattal történő számonkérésre, amikor az lehetséges. Mindenesetre sokan „komolyabbnak” tartják a szóbeli vizsgát, mint a tesztek kitöltésére épülő osztályzást.

vissza az általa az órán elmondott példáit, és annak sem, amikor a 16. diákja emlékei saját élményként ugyanazt az esetet. A beszélgetést mindig óvatosan tereljük a megfelelő irányba, soha ne legyünk erőszakosak. A vezető szerep ugyanis a tanáré. Ha úgy veszi észre, hogy el akarjuk venni tőle, akkor ellentétes hatást érhetünk el.

- Minden kérdésre reagáljunk azonnal! A tanár nem várja el, hogy kapásból tudjunk válaszolni (sőt, sokszor éppen gondolkodtató, esetleg beugrató kérdéseket tesz fel). Valamilyen jelzést azonban kíván arra vonatkozóan, hogy értjük a kérdést, és gondolkodunk is rajta, és nem azért hallgatunk, mert semmi érdemlegeset nem tudunk válaszolni. A gondolatok összeszedésének és a visszajelzés egyidejű elvégzésére több kommunikációs módszer is elterjedt. Érdemes lehet saját szavainkkal megismételni a kérdést (ebből az is kiderül, hogy jól értelmeztük-e azt), és vissza is lehet kérdezni rá. Néha az is megengedett, ha rövid gondolkodási időt kérünk.
- Mindig hangosan gondolkodjunk! A tanárok nem látnak a diákok fejébe, nem látják a gondolataikat. Ezeket valahogyan szemléltetni kell számukra. Ennek legegyszerűbb módja az, ha hangosan gondolkodunk. A tanárt sokszor jobban érdekli, hogyan születik meg az eredmény, mint a válasz helyessége vagy pontossága. Ha gondolatmenetünket követni tudja, akkor segítheti, korrigálhatja és ki is egészítheti azt. Megfelelő ügyességgel még az is elérhető, hogy lényegében ő válaszolja meg a saját kérdését. Mindennek azonban fontos feltétele a gondolatmenet hangos megfogalmazása.
- Kisebb hiányosságok miatt ne álljunk le! Arról kell meggyőznünk a tanárt, hogy az adott kérdésben jártasak vagyunk és képesek vagyunk a vele kapcsolatos problémák megoldására is. Sokszor ő maga sem várja el, hogy minden képletet, definíciót fejből tudjunk. Ilyenkor valljuk be, hogy hol vannak hiányosságaink, és jelezzük, hogy azokat hol tudnánk bepótolni, honnan tudnánk előkeresni, miből tudnánk levezetni. Az ilyen jellegű hiányosságokat sok esetben elnézi a tanár.
- Figyeljük a tanár reakcióit! A vizsgán nemcsak a tanuló szerepel teljes személyiséggel, hanem a tanár is. A válaszokra normális, hétköznapi emberként reagál, jó válasz esetén mosolyog, bólogat, rossz válasznál pedig ingatja a fejét, hümmög, kételkedve néz ránk. Ezeket a verbális és metakommunikációs jeleket folyamatosan figyelve alakíthatjuk a feleletünket a tanár elvárásainak megfelelően. Mindennek persze fontos feltétele a már korábban említett hangos gondolkodás.
- Próbáljunk rájönni, hogy hová akar a vizsgáztató eljutni! Egyes esetekben a vizsgáztató maga is nehéz helyzetbe kerülhet. Bizonyos témákat ugyanis például csak eldöntendő kérdés (igen-nem) formájában lehet megfogalmazni. Ilyenkor a tanár a kérdést körmönfont módon fogalmazza meg, ami esetenként rendkívül bonyolultnak tűnhet. A vizsgáztató ekkor nem várja el, hogy a részkérdéseket mind megválaszoljuk, lényegében csak egy mondatot vár. Ha képesek vagyunk magunkban tisztázni, mire is kíváncsi a

tanár, akkor nemcsak saját munkánkat könnyítjük meg, hanem benne is szimpátiát ébresztünk azzal, hogy átlátjuk az általa megfogalmazott problémát.

- Ne akarjuk becsapni a tanárt! Mivel ő szinte minden diákrükköt ismer, ezért bevetésük csak feldühíti. Az olyan mondatok, mint „Nem szerepelt a könyvben.”, „Nem volt róla szó az órán.”, „Éppen ezt akartam mondani.” garantáltan gyengébb osztályzatot eredményeznek.
- Az idegességet ne leplezzük. A szokatlanul „laza” magatartás azt a benyomást kelti, hogy önteltek vagyunk tudásunk miatt, vagy pedig ezzel ellentétesen nyeglék vagyunk, nem tartjuk eléggé fontosnak a vizsgát, a tárgyat és a tanárt. Az idegességre való „rájátszás” pedig előbb-utóbb kiderül, így ezzel is el lehet játszani a tanár jóindulatát.

5.2.2. A számonkérés nem hagyományos formái és azok sajátosságai (esszék, projektfeladatok, kiselőadások, számítógépes tesztek)

A hagyományos típusokat kiegészítik más, általában korszerűbbnek tekinthető, illetve a munka világából érkező igényekhez igazodó számonkérési formák is. A számítógépes tesztek kitöltése, a projektfeladatok kidolgozása vagy a prezentációk készítése alapján történő értékelés néhány olyan elemet is tartalmaz, melyeket már a felkészülés során szem előtt kell tartanunk.

Az esszék és a projektfeladatok készítéséhez köthető számonkérés leggyakoribb formája a prezentációkészítés. Ez sokszor „fontosabb”, mint maga a tényleges kidolgozás, ezért különleges szerepet játszik a tanulók értékelésében. A prezentációt úgy kell elkészíteni, hogy az ismertesse a projekt célját, az alaphipotéziseket, a kiinduló adatokat, a felhasznált módszereket, a legfontosabb eredményeket és a következtetéseket. A saját munkát, illetve saját eredményeket külön ki kell emelni.

Célszerű a fentieket diagramokkal, ábrákkal szemléltetni. A prezentáció általában 5-10 perces időtartamú, ennek függvényében 5-10 diát kell készíteni. A diaképek projektoros kivetítése általában más jellegű, mint a képernyőről való érzékelés, ezért ami a monitoron tetszetős, az esetleg kivetítve rosszul látható. Érdemes ezért mindenképpen nagyon világos háttérrel választani sötét betűkkel (vagy fordítva).

A jó prezentáció mindig előszavas. Nem szabad tehát kívülről megtanulni a szöveget, inkább arra kell törekedni, hogy a diaképek egyfajta vázlatot adjanak közlendőinkhez. Arra is fel kell készülni, hogy a vizsgáztató a prezentáció végén kérdéseket tesz fel a témára vonatkozóan. Néha ezek a kérdések a prezentáció közben hangzanak el, megakasztva annak logikáját és megzavarva annak szerkezetét is. Hasznos tehát, ha a prezentációra nemcsak azokat a részeket tekintjük át, amelyek a diákon is szerepelnek, hanem a teljes projektből felkészülünk.

A kiselőadások készítésének a fentiekhez hasonló szabályai vannak. Abban az esetben pedig, ha azok prezentációval egészülnek ki, az eddigiekben leírtak közvetlenül is érvényesek rájuk.

A korszerű oktatási formákhoz kötődő értékelési módszerek közül a legnépszerűbbek a számítógépes tesztek. Ilyeneket alkalmaznak a gépjárművezetői vizsgán és a nyelvvoktatásban, a labormérések előtti felkészülés ellenőrzésében és a távoktatási keretprogramokban is. E tesztek tartalmi szempontból nem különböznek papíralapú elődeiktől, pusztán a megjelenési formájuk teszi könnyebbé a gyakorlást, a kitöltést és az értékelést. A felkészülés során alapvetően hagyományos információforrásokra (tankönyvekre, tesztkönyvekre) lehet támaszkodni (illetve ezek számítógépes formáira). Amennyiben a teszt gyakorlási célból (az interneten vagy CD-n) hozzáférhető, akkor célszerű a program kezelését, a kitöltés módját elsajátítani, begyakorolni. A tesztek kitöltésére az írásbeli dolgozatok írásának szabályai lényegében közvetlenül alkalmazhatóak.

A számítógépes tesztek leggyakoribb kérdéstípusa feleletválasztásos jellegű, illetve ennek alváltozata, az alternatív választásos(*dichotóm*) kérdés. Itt a felsorolt válaszlehetőségek közül egyetlen helyeset kell kiválasztani. A „felsorolásos” kérdéseknél több helyes választ is meg lehet jelölni. A skálákat alkalmazó kérdéseken a válasznak megfelelő számértéket kell skálán elhelyezni, míg a szöveges válaszoknál szabadon megfogalmazott választ szükséges megadni.

A számítógépes tesztek legtöbbször kötött (tehát nem szabad fogalmazású) válaszokat várnak, hiszen ezek kiértékelése kvantifikálható (számszerűsíthető) könnyen. Bár a tesztek készítői legtöbbször arra törekednek, hogy kizárják a véletlen kitöltésből eredő jó eredményt, a tesztek megoldására néhány szabály megfogalmazható:

- Törekedjünk a jó válasz megtalálására! Ennek legegyszerűbb módja, ha korábban megtanultuk a tananyagot.
- Amennyiben nem vagyunk biztosak a helyes válaszban, és feleletválasztásos kérdésről van szó, akkor általában leszűkíthető a válaszok köre. Azok egy része ugyanis általában nagyon kevésbé valószínű, így azokat nem kell számításba venni (sokszor csak két „esélyes” válasz van, így lényegében dichotóm kérdésig redukálható az adott feladat). Nehezebb a helyzet a felsorolásos és a skálás kérdéseknél, mert itt lényegében csak tippelni tudunk (bár itt is szűkíthető az „értelmes” válaszlehetőségek köre).
- A megfelelően kevés válaszlehetőségre leszűkített feladattal kapcsolatosan kétféle magatartási mód alkalmazható. Ha a helytelen válaszokért büntetőpont jár, akkor a kérdést nem szabad kitölteni. Amennyiben viszont nem jár büntetőpont érte, illetve pontlevonást jelent az üresen hagyott kérdés, akkor a maradék válaszlehetőségek közül egyet meg kell jelölni (ez lehet a legvalószínűbbnek tartott, illetve egy véletlenszerűen kiválasztott válasz). Ezzel a taktikával elérhető az adott körülmények közötti optimális eredmény.

5.2.3. A követelmények teljesítésének illegitim módjai

A tanulmányi kötelezettségek becsületes teljesítésének lehetőségeit a legrégebbi korok óta kiegészíti a csalás tevékenysége, a minősítés kisebb-nagyobb szabálytalanságok útján történő megszerzése.

Ezek közül legismertebb a puskázás, melyen hagyományosan azt értjük, hogy az írásbeli dolgozat egyes feladatait előre megírt, és illegálisan használt lapon leírt információk segítségével oldjuk meg. A módszert természetesen szóbeli vizsgák tételhúzás utáni szakaszában is lehet alkalmazni, bár ekkor általában kockázatosabb, ezért ritkábban is fordul elő. Puskázni azonban lehet másképpen is. Ekkor a tanuló a mellette, illetve a közelében elhelyezkedő diáktársától szerzi meg a szükséges információt. Történhet ez úgy, hogy egyszerűen lemásolja a másik feladatát, de úgy is, hogy szóban vagy írásban vándorolnak a kidolgozott feladatok a tanulók között. Ugyanezt tapasztalhatjuk szóbeli felelés esetén sűgás formájában.

Ám az illegitim módszerek köre gazdagabb ennél. Ide sorolhatjuk azt is, ha szabálytalanul előre megismerjük a feladatokat, ha dolgozatírás közben elcserélgetjük a feladatlapokat egymás között, ha a vizsgára mást küldünk be magunk helyett, vagy ha mobiltelefonon kapjuk meg a külső segítséget. E módszerek megjelenési formái és helyszínei meglehetősen széleskörűek: a kidolgozott évfolyamtervet pénzért meg lehet vásárolni, volt már példa rá, hogy valaki csúszópénzt próbált adni a gépkocsivezetői vizsgabiztosának, de ilyen az is, amikor az általános iskolás kisdíák öt kör helyett csak négyet fut le a testnevelésórán. A tanulmányi kötelezettségek szabálytalan teljesítésének csúcsát pedig valószínűleg a pénzért vásárolt érettségi- és nyelvvizsga-bizonyítvány, illetve diploma alkotja.

A továbbiakban – amennyiben külön nem emeljük ki valamelyiket, – összefoglalóan mindegyiket „illegitim módszer”, néha egyszerűen „puskázás” néven illetjük.

Ilyen próbálkozások minden társadalmi-gazdasági rendszerben előfordulnak, utalásokat találunk rájuk szinte minden történelmi korból származó dokumentumban, találkozunk velük kisiskolásnál és joghallgatónál, 15 éves és 48 éves diáknál, fizika órán és gépelemekvizsgán egyaránt.

Mindez arra utal, hogy a tanulmányi követelmények szabálytalan teljesítésének több gyökere is van.

A legáltalánosabb ezek közül a néhány szakember által tudományosan „Le Chatelier-Braun- elvnek”, mások szerint egyszerűen „*legkisebb ellenállás elvének*” nevezett általános emberi (biológiai?, fizikai?) tulajdonság. Eszerint egy célt mindig a legkönnyebben teljesíthető úton próbálunk meg elérni. Amennyiben tehát a tanulmányi kötelezettségek több módon is teljesíthetőek, akkor a tanuló ezek közül törvényszerűen az általa legkönnyebbnek ítéltet választja ki.

Illegitim módszerek alkalmazására ösztönzi a tanulót az is, hogy az iskolában vele egy feladatot teljesítő társai által alkotott közösségben tevékenykedik. Munkájukat a „tanár”

irányítja, akit a folyamatban betöltött szerepe alapján manifesztálódó jellemzői, azaz irányító, ellenőrző, jutalmazó és büntető funkciója, életkora és eltérő tudásszintje törvényszerűen szeparálódnak a tanulóktól. Évszázados tapasztalatokra épülő jelenség például az, hogy *a tanárdiák konfliktusok jelentős részében a diákok ösztönösen egymással szolidárisak*. Kivétel ez alól csak néhány szélsőséges, durva esetben adódik. Ily módon a tanulók egyfajta (szerencsére sokszor csak látens formájú) szembenállást élnek át tanáraikkal szemben, ezért az, hogy valamilyen formában „túljárunk az eszén”, egyáltalán nem elítélendő számukra. Ez társadalmi jellegű jelenség, amely valamilyen formában a kiszolgáltatottság érzésével lehet összefüggésben, és más területeken sem ismeretlen: ugyanezt érezzük a rendőrökkel, a BKV-ellenőrökkel és egyre inkább még az orvosokkal szemben is.

Illegitim módszerek elterjedését okozhatja az *oktatás társadalmi-gazdasági környezetének erkölcsi állapota* is. Ha a diák azt tapasztalja, hogy az iskolán kívül nem a becsületes munkának, hanem az ügyeskedésnek, a csalásnak köszönhető a társadalmi és a gazdasági siker, akkor az iskolában is megnövekedik a szabálytalanságok mennyisége.

Mint látható, az illegitim módszerek kialakulásának általános, különös és egyedi okai is vannak. Ennek köszönhetően „puskázási kísérlet” mindig lesz az iskolákban.⁴⁵

Az illegitim eszközöket több szempontból is megítélhetjük. Általában mindegyik nézőpontból szólnak érvek mellette és ellene is.

Erkölcsi szempontból vizsgálva az egyik tipikus álláspont szerint soha nem szabad csalni. A becsületességnek ezek szerint nincsenek fokozatai: aki egy határt egyszer átlép, az később többször is megteheti, esetleg egyre inkább tovább csúszva a lejtőn. Puskázni tehát nem szabad semmilyen körülmények között. A diákok többsége (és talán a tanároké is) ezzel szemben úgy véli, hogy minden szabálysértésnek vannak fokozatai: nem lehet egyformán kezelni azt, aki kipuskázta Newton második törvényét azzal, aki veréssel fenyegeti tanárát, ha az meg meri bizonyítani. E szemléletet tükrözik a tanulást szabályozó különböző dokumentumok is⁴⁶.

Néhányszor azonban erkölcsi szempontok még igazolhatják is az illegitim módszereket. Egy ilyen példa szerint szélsőséges esetben elképzelhető, hogy két diák teljesen azonos tudással rendelkezik. Mindkettő mindent megtanult egy-egy képlet kivételével. Az egyiknek azonban

⁴⁵ Sokan hivatkoznak ezzel szemben egyes amerikai egyetemek példájára. Ezekben sikeresen visszaszorították az illegitim módszereket azáltal, hogy tanulmányaik megkezdése előtt szerződésben rögzítik a tanulók ilyen jellegű kötelezettségeit, és a végzés után diplomáik sorszámaival a tanulmányi eredményekre is utalnak. Ennek megfelelően a munkaerőpiacon végigkíséri az illetőt az az információ is, hogy hol helyezkedett el évfolyamán belül. A jelenség azonban nem egyértelműen kedvező: azt mutatja, hogy az iskolába beszivárogtak tőle idegen jogi és munkaerőpiaci aspektusok is. Ezek hatására a diákok önként jelzik, ha diáktársuk nem megfelelő eszközökhöz folyamodott, ami például egyértelműsíti a diákszolidaritás háttérbe szorulását és a hallgatók egymástól való, verseny általi elszigetelődését és elidegenedését is.

⁴⁶ A BME Rectori Utasítása például a puskázástól kezdve (az oktató által adott elégtelentől) a NEPTUN rendszer jogtalan használatáig, feltöréséig (a dékán által kezdeményezett fegyelmi eljárásig, kizárásig és rendőrségi feljelentésig) tíz fokozatba sorolja a cselekmények súlyosságát.

csak a feladat végén van szüksége az adott képletre. Mivel folytatni nem tudja a megoldást, az befejezetlen marad, így az értékelés jó lesz. A másíknak viszont rögtön a megoldás első lépésében kellene a képlet, de sajnos nem tudja azt. Ezért elégtelent kap. Ilyenkor könnyen belátható, hogy a puskázás igazságosabb eredményre vezet a becsületességnél.

A csalás azonban máskor (igaz, szélsőséges példákkal) is igazolható erkölcsi indokokkal. Egy laissez-faire (vagyis határozatlan) vezetői stílusú tanár értékelési rendszere annyira kiismerhetetlen, véletlenszerű lehet, amellyel szemben csak a csalás lehet jó fegyver. Ugyancsak az igazságosság irányába lépünk a puskázással akkor, ha a tanár nyilvánvalóan „pikkelt” ránk. Ilyenkor ennek hatását lehet részben ellensúlyozni ily módon.

A tanulmányi kötelezettségek illegitim módszerekkel történő teljesítésének *pszichológiai okai* is vannak. Az emberi természet ugyanis olyan, hogy amit tiltunk neki, azt tudat alatt meg kívánja ismerni. Ha a tanulónak tehát nem szabad lesnie a szomszédjáról, akkor erős késztetést érez arra, hogy belenézzen szomszédja dolgozatába. Kicsit hasonlít ez a Zeigarnik-effektusra (amikor az ismeretlen jobban vonz az ismertnél). Nehéz tehát ez ellen küzdeni, így (főleg fiatalabb korban) a tanulók nem is tudnak ellenállni a kísértésnek. A csalások egyes módjainál nem is elsősorban a puskázás ténye a fontos, hanem a lehetőség tudata. A diákok jelentős hányada például rendszeresen készít puskát, de szinte soha nem használja. Megnyugtató ugyanakkor számukra az, hogy ha akarnák, bármikor segíthetnének magukon. Ez a stresszmentesség (melynek másik neve mentőövhatás) önmagában segíti eredményességüket a dolgozat megírásában.

Sok tanuló azonban egyszerűen *pragmatikus szemléletű*. Őket nemigen érdeklik az erkölcsi és pszichológiai okok, azt mondják, mindenkinek van lehetősége csalásra. Aki ügyes, az megérdemli az ebből eredő előnyöket, aki pedig ügyetlen, az vessen magára.

Ezt a megközelítést modellezhetik a napjainkban számos területen alkalmazott kockázatkezelési eljárások. Ezek egy esemény bekövetkezését (illetve annak elkerülését) annak valószínűsége és hatása alapján kezelik.⁴⁷ E megközelítés szerint illegitim módszereket *kell* alkalmazni, ha a valószínűség és a hatás szorzataként értelmezett kockázat nem haladja meg a kritikus értéket, viszont *kerülni szükséges* őket, ha ez az érték túl magas.

E modell szerint a döntés első fázisában felmérjük az illegitim módszer alkalmazásával kapcsolatos veszélyeket. Ezek közül⁴⁸ a legfontosabb a „lebukás”, hiszen ez közvetlen szankciókat von maga után. A „lebukás” tényezői közül a legfontosabb a tanár személye, vagyis meg kell tudnunk, hogy az illető milyen mértékben szigorú, mennyire képes felismerni a csalás tényét, hányan írnak dolgozatot a teremben és más hasonló kérdésekkel kell számot vetnünk. Mindez nehezen számszerűsíthető, de a korszerű eljárások erre is képesek. Ezek eredményeként

⁴⁷ Pontosabb modellek ezt még kiegészítik az elkerülés érdekében tett intézkedések hatásának figyelembevételével is.

⁴⁸ Itt most más veszélyekről („később hiányozni fog más ismeretek megtanulásához”, „szakemberként erre szükségem lehet”) nem beszélünk, mert ezek a döntés pillanatában túl távoliaknak tűnnek.

meghatározzuk a „lebukás” valószínűségét egy 0 (kicsi valószínűség) és 1 (nagy valószínűség) kiterjedésű skálán. A következő fázisban kell áttekinteni a „lebukás” hatásának súlyosságát. Ismernünk kell ehhez a szankciókat, a büntetés tételeit, az iskolai házirendet, illetve a Tanulmányi és vizsgaszabályzatot. A hatás nagyságát szintén számszerűsíthetjük, például egy 0 (kis következmények) és 1 (súlyos következmények) közé eső skálán. Amennyiben pontosítani kívánjuk algoritmusunkat, akkor azt is figyelembe kell vennünk, milyen intézkedéseket tudunk tenni a „lebukás” elkerülésére. Így végig tudjuk gondolni, mennyire tudunk stressz nélkül csalni, milyen mértékben tudjuk megosztani figyelmünket a tanár és a dolgozat között és más hasonló tényezőket is érinthetünk. Általában egyszerű skálázással (becsléssel) e hatásokat is számszerűsíthetjük egy 0 (sok és hatásos intézkedés a „lebukás” ellen) és 1 (kevés és gyenge intézkedés a „lebukás” ellen) közé eső skálán.

A három tényező szorzata mutatja a „lebukás” kockázatát. Amennyiben ez az érték kicsi (illetve kicsinek minősíthető), akkor érdemes csalni, ellenkező esetben nem. Az elterjedt számítási eljárások a konkrét számértékeket minősítik, illetve osztályokba sorolják, ezáltal megkönnyítve a döntés folyamatát.

A valóságban természetesen a fenti módszerrel ritkán „számoljuk ki” kockázatunkat, de a döntés algoritmusában lényegében a leírtaknak megfelelő.

A kockázatelemzési módszerek ezt követően sokszor kiegészülnek a kockázat csökkentési lehetőségeinek meghatározásával. Ez azt jelenti, hogy ilyenkor tekintjük át a teljes rendszert, annak megítélésére, hogy csökkenthető-e a kockázati valószínűségek (például új illegitim módszerek bevetésével), változtathatóak-e a súlyosság megítélései (például nem változtak-e bizonyos szankciók), illetve tudunk-e olyan további biztonsági intézkedéseket tenni, amelyekkel javíthatóak az esélyeink (például begyakoroljuk az eszköz - puska - használatát). Mindezek után módosulhatnak eredményeink, amelyek alapján már indokolt lehet a módszer használata.

Az illegitim módszerek különböző szempontok szerint csoportosíthatóak. Így beszélhetünk közvetlen (a tanár jelenlétében alkalmazott – például súgás) és közvetett (a tanár távollétében felhasznált – például más által készített rajzfeladat) módszerekről. Léteznek hagyományos (papíralapú – például puska) és digitális (például mobiltelefonos) eljárások. Végül említhetők egyszerű (például könyvből való kimásolás) és összetett (például okiratot hamisító) eljárások is. A csoportosítás további szempontokkal bővíthető, így lehetséges egy és több személyt érintő, kis- és nagyhatású stb. illegitim módszerekről beszélni.

A tanulmányi követelmények szabálytalan teljesítésének veszélyeit áttekintve a legtöbben azt említik, hogy az általuk ismert módszerek szinte mindig olyanok, ahol „lebukás” esetén közvetlen tárgyi bizonyítékok kerülnek a tanár kezébe. Ezért a legértékesebbek éppen azok a módszerek, melyeknél ilyenről nem beszélhetünk. (Talán jó példa erre az olyan „üres” papírlap, melyre előzőleg egy másik, fölé helyezett papíron kidolgozzuk a feladatot. A dolgozatírásra csak az „átnyomott” lapot vesszük, mely távolról szemlélve teljesen üresnek tűnik. Bár veszély itt is

van, de lényegében minimális. Hasznos lehet a szoknya alá a combra ragasztott puska is, mert ritka az olyan tanár, aki ne érezné kényelmetlennek az észrevételét és bizonyítását.) Sokan amiatt sem javasolják az ilyen módszerek alkalmazását, mert az sok időt vesz el a tényleges feladattól. A szükséges információ kikeresése, a puska használata mindig hosszabb ideig tart, mint a saját tudás alapján végzett munka. Csak olyankor érdemes tehát puskázni, ha másképpen nem tudjuk teljesíteni a feladatot. A hallgatók jelentős részének okoz idegességet, stresszt a puska használata, a lebukás veszélyének elkerülése, illetve maga a lebukáshoz kötődő élmény veszélye. Sokan ezért nem hajlandóak még csak gondolkodni sem ennek lehetőségéről. Végül azt is sokszor felvetik (persze, leginkább a tanárok), hogy azzal a munkával, amit ráfordítunk egy-egy eljárás kifejlesztésére, elkészítésére és alkalmazására, tulajdonképpen meg is tanulhatnánk a tananyagot. Ráadásul minden megtanult új ismeret növeli későbbi munkaerőpiaci esélyeinket. Mindezek alapján joggal vetődik fel a kérdés, hogy mikor puskázzunk. A válasz lényegében egyéntől függ. Akkor alkalmazzunk illegitim módszereket, ha:

- erkölcsileg megengedhetőnek tartjuk,
- más lehetőséget nem látunk a teljesítésre,
- olyan ismeretet kérnek számon, amelynek megtanulását értelmetlennek látjuk (például egy hosszú empirikus képletet),
- nem izgulunk túlságosan,
- további hibákat tudunk vele elkerülni,
- kicsi a lebukás veszélye,
- ha nem kockáztatunk vele korábban már megszerzett osztályzatot (tehát gyakorlatilag csak a bukás elkerülésére),
- ha másoknak nem ártunk vele (tehát például nem zaklatjuk vele szomszédainkat).

Az illegitim módszerek tehát hozzátartoznak a tanítás és a tanulás mindennapjaihoz. Megítélésüktől függetlenül mind a tanárnak, mind a tanulónak együtt kell élnie velük. Nincs is ezzel semmilyen probléma addig, amíg a tanulók ilyen jellegű kreativitása nem lép át egy bizonyos határt. A puskázás, a sűgás és a tanár „becsapása” általában gyerekes diákcsíny még akkor is, ha azt felnőtteknél tapasztaljuk. Ilyeneket mindenki átél és megtapasztal diákélete során, de ettől függetlenül a társadalom hasznos és erkölcsös tagja válik a legtöbb tanulóból. Probléma akkor keletkezik, ha az illegitim módszerek alkalmazása öncélúvá válik, és a tényleges tanulás helyettesítésére szolgál. Az ilyen tanuló erkölcsileg kifogásolható előnyhöz jut másokkal szemben. Még nagyobb a baj akkor, ha a szabályok kikerülése büntetőjogi következményeket von maga után. Aki támadást intéz a NEPTUN rendszer ellen, aki diplomát hamisít vagy vásárol, az kilép az iskolai élet keretei közül. Ilyenkor már büntetőjogi vonatkozásai vannak a cselekménynek. Itt mindenképpen húzható határ az elfogadható és az elítélendő tett között.

Ellenőrző kérdések

1. Milyen funkciói vannak az ellenőrzésnek és az értékelésnek vezetéselméleti szempontból?
2. Miért fontos a tanár és a tanuló számára a tudás ellenőrzése és mérése?
3. Milyen típusai vannak a tudás ellenőrzésének? Melyekkel találkozott már tanulmányai során?
4. Milyen követelmények támaszthatóak a tesztekkel (dolgozatokkal) szemben?
5. Hogyan lehet kialakítani a pontszámok alapján az érdemjegyet?
6. Milyen általános szabályai vannak a számonkérésre való felkészülésnek?
7. Milyen szabályai vannak az írásbeli vizsgán való részvételnek?
8. Milyen szabályai vannak a szóbeli vizsgán való részvételnek?
9. Milyen nem hagyományos számonkérési formákat ismerünk? Milyen szabályok vonatkoznak ezekre?
10. Milyen okokra vezethető vissza az illegitim tanulásteljesítési módszerek alkalmazása?
11. Hogyan csoportosíthatjuk az illegitim módszereket?
12. Mikor célszerű illegitim módszereket alkalmazni?
13. Ön szerint elfogadható-e a puskázás? Milyen esetekben?

Felhasznált irodalom

- Horváth György: *Az értelem mérése*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1991
- Knausz Imre: *A tanítás mestersége*. <http://mek.oszk.hu/01800/01817/>

Kugemann, Walter F.: *Megtanulok tanulni*. Gondolat, Budapest, 1976

6. A sikertelen tanulás következményei



Miért buknak meg kedvenc tárgyaikból az egyetemen azok, akik a középiskolában a legjobbak közé tartoztak? - A bukásnak is van matematikája. - A bukás valószínűsége. - A bukás különböző magyarázatai. - Hogyan kerülhetjük el a bukást? - A bukás előjelei. - Hadiállapot a tanulásban. - A bukás után.

A fejezet céljai:

- A bukás jelenségének pszichológiai vizsgálata.
- A sikertelen tanulás okainak áttekintése.
- A tanulási sikertelenség prognosztizálási módjainak áttekintése.
- A sikertelen számonkérés elkerülési lehetőségeinek áttekintése.
- A sikertelen számonkérés utáni teendők áttekintése.

A fejezet segítségével elsajátítható kompetenciák:

- A tanulási sikertelenségek feldolgozási képessége.
- A számonkéréseken való sikertelen szereplés törvényszerűségeinek tudatos figyelembevétele a tanulás során.
- A „bukási veszély” felismerési képessége.
- A tanulás „bukás utáni” folytatására való felkészültség.

Mint korábban beláttuk, a tudás elsajátításának mérési igénye természetes módon egészíti ki a tanulás folyamatát. E mérés eredménye hatékony tanulás esetén pozitív, azonban funkcióját csak akkor érheti el, ha objektív módon feltárja az elégtelen elsajátítás tényét is. Ilyenkor beszélünk bukásról, aminek az a következménye, hogy a tanulás további fázisainak megkezdése előtt meg kell próbálkozni a hiányosságok pótlásával. Középiskolában ez legtöbbször évismétlést jelent, míg a felsőoktatásban a vizsga ismétlését igényli.

A bukás tehát bizonyos mértékig természetes kísérőjelensége a tanulásnak. Ám a diákra való hatása általában komplex jellegű. A bukás mindig a sikertelenség érzetével párosul, ami így nemcsak a tanulás motivációit befolyásolja, hanem a személyiség alakulását is eredményezi. A legtöbb esetben ugyanis a bukás nem csupán a tanuláshoz kötődik, hanem a képességek és a tudás differenciálódását is jelzi. Az oktatás alsóbb szintjein tehát a „gyengébbek” kerülnek egyáltalán a bukás közelébe, és közülük csak a leggyengébbek buknak meg. A bukás összességében nem gyakori jelenség. Nem ritka az, hogy egy középiskolai osztályban akár senkivel nem fordul elő a tanulás éve alatt. Egészen más azonban ez a jelenség a felsőoktatásban, ahol az átlagosnál jobb felkészültségű, jobban motivált hallgatók kerülnek ebbe a helyzetbe. „Az nem is igazi egyetemista, aki nem bukik meg legalább egy vizsgán”, a középiskolát jelesen elvégzőkből lesznek „UV királyok”, és így bizonyos becslések alapján a műegyetemisták 60–80%-a éli át legalább egyszer ezt a kalandot. Ennek ellenére olyan emberekből is lehetnek szakmailag sikeres és nagy tudású mérnökök, közgazdászok, akik többször is megbuktak egyetemi tanulmányaik során.

Mi ennek az oka? A középiskolában tehetségesnek bizonyuló gyerekekről kiderül, hogy mégsem annyira értelmesek? Esetleg a szorgalmuk nem elégséges a sikeres tanuláshoz? Az egyetemista életforma „szabadságából” erednek a problémák? Vagy a számonkérési formák változnak meg a felsőoktatásban a középiskolában megszokottakhoz képest?

A válasz bizonyára a fentiek között van, sőt azt is megkockáztathatjuk, hogy ezek együttes hatása okozza az egyetemi bukások jelenségét. Persze az igazsághoz az is hozzátartozik, hogy az egyetemi vizsgákon történő bukás kisebb jelentőségű a középiskolainál, hiszen akár néhány napon belül sikeresen korrigálható.

6.1. A bukás modellezési lehetőségei

A bukás jelensége sikeresen modellezhető a meghibásodás elmélet eszközeivel. A tanulási folyamat ugyanis felfogható két bukás (meghibásodás) közötti élettartamok (sikeres tevékenységek) megvalósulásaként. Így tehát a bukások nem különböznek lényegesen a gépek élettartamából következő meghibásodásoktól, a bukás elkerülése pedig felfogható a termékek élettartamának (hibamentes működésének) is.

A bukás (illetve elkerülése, a sikeres vizsga) valószínűsége tehát lényegében időfüggvény. A megbízhatóság elmélet szerint egyt időszak alatt sikeres és sikertelen vizsgák váltogatják egymást. A bukás bekövetkezéséig tartó időszakokat zavarmentes időnek, a bukás és annak korrigálása közötti időt pedig zavaridőnek nevezzük. A bukás okainak összetettsége miatt a zavaridők hossza (és így a zavarmentes idők hossza is) valószínűségi változó, melyre meghatározott valószínűségi eloszlások jellemzőek. Az elméleti megfontolások és a bukási adatok statisztikai elemzései egyaránt azt mutatják, hogy a szóban forgó valószínűségi változók

jól közelíthetőek exponenciális eloszlással. Annak valószínűsége tehát, hogy az X zavaridő kisebb, mint egy adott x érték:

$$P(X < x) = 1 - e^{-\beta x}$$

ahol β a zavaridők gyakoriságát jellemző paraméter; $\beta = 1 / \Theta$, Θ a zavaridők átlaga.

A tanulás zavarmentes ideje (két bukás között eltelt idő) jellemző a tanuló zavarhajlamára (bukásra való hajlamára), a zavaridőhöz hasonlóan szintén valószínűségi változó. A megbízhatóság elmélet ezt az időt a két bukás (zavar) közötti „élettartamnak” nevezi. Bár ennek eloszlását statisztikai módszerekkel nehezebb meghatározni, itt is exponenciális eloszlás tételezhető fel.

A zavarmentes idők exponenciális eloszlását feltételezve annak valószínűsége, hogy az X zavarmentes idő kisebb, mint egy adott x érték:

$$P(X < x) = 1 - e^{-\lambda x}$$

ahol λ a zavarmentes idők gyakoriságát jellemző paraméter, meghibásodási rátának is nevezik. A zavarmentes idők átlaga $v = 1 / \lambda$.

A zavarmentes működés valószínűsége, azaz a megbízhatóság:

$$\rho = \frac{v}{v + \Theta} = \frac{1}{1 + \zeta}$$

ahol ζ a zavartényező, a zavarok (bukások) előfordulásának gyakoriságát jelző mutatószám:

$$\zeta = \frac{\Theta}{v} = \frac{\lambda}{\beta}$$

A zavar bekövetkezésének valószínűsége, a megbízhatóság komplementer valószínűsége:

$$\Pi = 1 - \rho = \frac{\zeta}{1 + \zeta}$$

A megbízhatóság és a meghibásodási ráta közötti összefüggés állandó meghibásodási rátát feltételezve a hasznos élettartam (két bukás közötti idő):

$$\rho(t) = e^{-\lambda t}$$

Amennyiben tehát például az egyetemi bukások számának átlaga az öt év alatt 2, és egy bukás korrekciójának átlagos értéke 2 hónap (hiszen vannak azonnal, vagyis néhány napon belül javítható vizsgák, de vannak olyanok is, amelyek csak fél év elteltével korrigálhatóak), akkor a zavaridők (hallgatói) átlaga 4 hónap, a zavarmentes idők (hallgatói) átlaga pedig $(60 - 2 \times 2) = 56$ hónap. A zavartényező $4 / 56 = 0,0714$, így a bukás elkerülésének valószínűsége egy adott (átlagos) hallgatónál $1 / (1 + 0,0714) = 0,9334$. Annak valószínűsége tehát, hogy egy véletlenszerű időpontban véletlenszerűen kiválasztott hallgatónak sikertelenül teljesített tanulmányi kötelezettsége van, $1 - 0,9334 = 0,0667$.

Ugyanezt a számítást egy középiskolai osztályra elvégezve (egy 30 fős osztályban összesen 3 évisméltéses és 5 javítóvizsgás bukást feltételezve 4 év alatt), a bukás valószínűsége éppen a felére, csak 0,0333-re adódik. A felsőoktatásban tehát a bukás jóval elterjedtebb, mint a középiskolában.⁴⁹

A megbízhatóság elmélet alkalmazásával tehát belátható, hogy a bukás valamilyen mértékben természetes jelensége a tanulásnak. A megbízhatóságok elemzésének azok az általános eszközei, melyek a hibamentes működés valószínűségét növelik, a tanulásban is alkalmazhatóak. Ezek szerint minimalizálni kell tehát a zavarokat okozó külső hatásokat, valamint fokozni kell a tanulás tervszerűségét.

A tanulás sikertelensége ugyanakkor köthető a pszichológiából ismert kiégés fogalmához is. A kiégési szindróma egy olyan tünetegyüttes, mely egy adott foglalkozás (tevékenység) végzésével összefüggően létrejövő fizikai, érzelmi és mentális kimerülésben nyilvánul meg. Aki tehát a kiégés valamelyik fázisába kerül, az lényegében „beleun” a tevékenységébe, és ennek hatására pszichoszomatikus tüneteket produkál. Életük adott szakaszában a gyermekek és a fiatalok rövidebb-hosszabb ideig (8–20 évig) „kénytelenek” egyfolytában tanulni. Többek között attól függően, hogy ez milyen munkát igényel tőlük, milyen mértékű sikerélményt okoz nekik, náluk is kialakulhat a kiégés jelensége. Van, akinél ez már az általános iskolában megjelenik (a statisztikák alapján egyre növekvő mértékben, napjainkban már 5–10%-os az ilyen gyerekek aránya), a legtöbb diák azonban a középiskolában jut el idáig (becsülhetően a korosztály 40–50%-a). Természetes jelenség az is (főleg a felsőfokú tanulás sajátosan magas terhelése miatt), hogy sokan az egyetemi tanulmányok során jutnak el ebbe az állapotba. Amennyiben feltételezzük, hogy a kiégés és a sikertelen teljesítés között összefüggés áll fenn, a bukások egyik fő okát ebben jelölhetjük meg.

A múlt század hatvanas éveiben fogalmazták meg a menedzsment tudományok a hierarchikus szervezetekben történő munkavégzésre vonatkozó Peter-elvet. Ez röviden azt mondja ki, hogy lényegében minden emberi munkatevékenység (így a tanulás is) szervezett formában történik. A hierarchia egyes lépcsőfokain az egyén a munkavégzés sikeressége alapján lép feljebb, így törvényszerűen eljut abba a pozícióba, ahol már nem tud jól (kompetensen) dolgozni. Itt elveszíti korábbi sikerességét, és a később „kiégésnek” nevezett szindróma tüneteit mutatja. Az iskolarendszerben való előrehaladás során tehát a tanulók sikereik alapján egyre feljebb jutnak, egyre magasabb szintű tanulmányokat folytatnak. A Peter-elv szerint a különböző képességű tanulók törvényszerűen lépegetnek az iskolarendszer lépcsőfokain előre egészen a saját

⁴⁹ És itt nem vettük figyelembe, hogy a kreditrendszer hatására a bukások egy részének lényegében nincs hatása a hallgató tanulmányaira. Elvileg ugyanis egy első féléves teljesítés elmaradása miatt a hallgató végig késésben lehet a mintatantervhez képest, vagyis folyamatosan a „bukás” állapotában lehet. Mégis következmények nélkül folytathatja tanulmányait, és ha ügyes, akkor az utolsó félévekben teljesített többletkreditek segítségével a mintatanterv szerint fejezheti be tanulmányait. A valóságban tehát még a számítottnál is gyakoribb a bukás jelensége a felsőoktatásban, mint a középiskolában.

inkompetencia szintjükig. Ezen a szinten fordul elő az első bukás, az első motiválatlan tanulás, jelenik meg a kimerültség, a belefáradás első jele. Az ideális állapot persze éppen az lenne, ha a szervezetben való előrehaladásnak lennének olyan gátjai, melyek megakadályozzák ennek az állapotnak a kialakulását, de a Peter-elv szerint erre nincs lehetőség. A tanulók zöme tehát végzettszerűen eléri ezt a szintet, mégpedig éppen az általuk végzett legmagasabb fokú tanulás közben. Az egyetemisták jelentős hányadánál ez a felsőfokú tanulmányok idejére tehető.

A bukás jelenségének fenti szempontú vizsgálatai azt érzékeltetik, hogy annak veszélyével a tanulmányokban való előrehaladással növekvő mértékben együtt kell élnie annak, aki tanul. Bár az esetek többségében a sikertelen tanulás okait kereshetjük a tehetségtelenségben, a lustaságban, a tanulástól való elfordulásban, és az igazságtalan és rossz számonkérésben is, a bukásnak pszichológiai, szervezettelmeleti és matematikai okai is vannak. Elkerülésének módszerei is ezek alapján határozhatóak meg elsősorban a motiváció és a szervezett tanulási módszerek fogalmaihoz köthetően.

6.2. A bukás elkerülése, bekövetkezésének feldolgozása

A bukás tehát természetes dolog az egyetemista életében annak ellenére, hogy a legtöbben kudarcként élik meg.⁵⁰ Törekedni kell ezért arra, hogy minimalizáljuk a bukásaink számát és ezzel az önértékelésünket, önbizalmunkat károsan befolyásoló élményeink mennyiségét is. Bár a bukás statisztikailag bizonyítható szükséges mellékterméke a tanulásnak, azért a konkrét helyzetekben belátható, miért éppen az adott hallgató bukott meg, kimutathatóak sikertelenségének fő okai is.

A bukáshoz vezető folyamatok a nyilvánvalóan „szerencsétlen” eseteket, „tanári rosszindulat miatti kirúgásokat” leszámítva mindig előjelekkel járnak. Az első jelei már a tanulás korábbi szakaszaiban megjelennek, ezért érdemes figyelni rájuk. A legelső utalások a veszélyre már az előadásokon megjelennek (ezért is érdemes többek között látogatni őket). Ha a gondolatmeneteket nehezen tudjuk követni, netán már félév közben elszakadunk a tananyagtól, akkor az biztosan annak a jele, hogy a tárgy lezárásának követelményeit nehezen fogjuk teljesíteni. Ha félévközi számonkérés is kapcsolódik a tárgyhöz, akkor annak érdemjegye közvetlenül is jelezheti a veszélyt.

A bukás elkerülésének első feltétele tehát a tanulás megfelelő időben való elkezdése. Az is fontos azonban, hogy kitartóak legyünk, és lényegében a vizsga megkezdéséig folyamatosan tanuljunk.

A veszély felismerése után azonnal cselekedni kell. A bukás veszélyének felmerülése „rendkívüli állapot” bevezetését teszi szükségessé. Ennek első következménye az, hogy le kell

⁵⁰ Egy-egy nem reprezentatív felmérés során legalább 50% körülire adódik azok aránya, akik számára minden bukás kellemetlen lelki következményekkel jár. Az első sikertelen egyetemi vizsga szinte mindenki számára törést okoz a tanulással való kapcsolatában.

mondani minden olyan „élvezetről”, amely tartósan befolyásolhatja tanulásunkat. Az egyetlen kivételt a regenerálódásra és a pihenésre szolgáló, feltétlenül szükséges szórakozás képezi, de az is csak minimális mértékű lehet. Aminek nincs közvetlen köze a tanuláshoz, annak ebben az időszakban háttérbe kell szorulnia. A megfeszített tanulás sokszor hetekig tartó ideje alatt ehhez persze önuralomra van szükség. Emellett tekintsük pesszimistán a vizsgánk kimenetelére, mert ez is segít elkerülni a lustaság káros következményeit. A szkeptikus szemlélet ebben az esetben hasznos: legfeljebb annyit veszítünk vele, hogy a minimálisan szükségesnél többet tanulunk meg.

Az eredményes tanulásra elegendő mennyiségű időt kell szakítani. Tartalékainkat legegyszerűbben megfelelő terv készítésével tárhatjuk fel. Ennek érdekében meg kell határoznunk, hogy milyen idővesztéseink csökkenthetőek le. Ilyen lehet a felesleges órák látogatásának csökkentése (a fővárosban egy „üres” nap beiktatásával könnyen megtakaríthatunk 1–2 órányi utazást), és döbbenetes mértékű idő takarítható meg az olyan szokásos tevékenységek visszafogásával is mint például az edzéseken való részvétel felfüggesztése, egy mozilátogatás elhalasztása. Komoly tartalékok mozgósíthatóak azzal is, ha a veszélyt nem hordozó tantárgyak tanulását ideiglenesen visszafogjuk, minimalizáljuk. Mindezt nem érdemes csak a saját belátásunk alapján végiggondolni. A szülői tanács, tanuló társi segítség objektívebbé teheti az ezzel kapcsolatos döntéseinket.

Az így felszabaduló időkeret legtöbbször önmagában is megsokszorozhatja a tárgy tanulására fordítható munkánkat. A tervezés következő lépése annak a meghatározása, hogy a tananyagon belül mit, mennyit és hogyan tanuljunk meg. A bukás elkerüléséhez legtöbbször még az egyetemi tananyag is leszűkíthető szűkebb „törzsanyagra”. Bár itt jóval nehezebb a helyzet, mint a középiskolában, azért az egyetemi vizsgák nagy részénél is megbecsülhetőek azok az anyagrészek, amelyekre csak a jobb tanulóknál szoktak rákérdezni. Az ilyen fejezetekre nem szabad a bukás elkerülése érdekében időt pazarolni. Ebben megint ne csak magunkra hagyatkozzunk. Sokszor tudnak jó tanácsokat adni azok is, akik már túlestek a vizsgán, de még jobb, ha magától a tanártól szerezzük be a szükséges információkat. Ez megtehető már a gyakorlaton, vagy az órák közötti szünetekben is, de sokszor „legális” lehetőséget adnak rá a tanár (tanszék) által meghirdetett konzultációs időpontok is. A legtöbb tanár még örül is a hallgatói érdeklődésnek, ezért könnyen adhat ilyenkor többletinformációkat is („Ez a fajta feladat nem lesz a vizsgán.”), ezzel segítve a felkészülést. A közvetlen tanár-diák kapcsolatnak van egy „nem hivatalos” előnye is. Bár az értékelés objektivitása feltétel a felsőoktatásban is, a tanár óhatatlanul jóindulatúbb egy olyan „ismerős arccal”, akire határozottan emlékszik a konzultációkról. Ez a „tudat alatti” hatás a vizsgán is előnyünkre lehet.

A terveknek megfelelő tudatos tanulás fontos feltétele a megfelelő motiváció. A bukás elkerülésére mindig tartsuk szem előtt, hogy „önmegtartóztatásra” legfeljebb csak néhány hétig van szükség, utána minden elmaradt dolog bepótolható.

A bukás elkerülésének egyik lehetősége, ha ilyenkor igénybe vesszük mások segítségét. A legkézenfekvőbb esetben egy megfelelő tanulótrással együtt készülhetünk a vizsgára (az „egyenértékű páros” helyett inkább a „tréner és tanítvány” jellegű tanulást alkalmazva), de ilyenkor nem szégyen az sem, ha „fizetős” korrepetálást veszünk igénybe.

A tanulás során azokra az anyagrészekre kell koncentrálni, amelyeket nem tudunk kellő mértékben. Nem árt tehát, ha a felkészülést megelőzően (és alkalmanként közben is) diagnózisokat végzünk tudásunk fehér foltjainak felderítésére, majd ezek pótlását helyezzük a felkészülés középpontjába.

A bukás elkerülése érdekében valamelyest „legalizálódnak” a meg nem engedett eszközök használatának szabályai is. Az elégséges érdekében egy-egy bonyolult képlet „kipuskázható”, hiszen itt a lebukással összefüggő kockázatok mértéke és hatása jóval kisebb, mint a már megszerzett, biztos elégséges esetén.

A vizsga sikertelensége sok káros következménnyel járhat. Ezek egy része valós veszély: elesünk az állami támogatástól vagy az ösztöndíjtól, rosszabb esetben veszélybe kerül vagy ellehetetlenedik az adott képesítés megszerzése. Az egyetemi bukások többségénél azonban nem ez a helyzet. A bukás kényelmetlenséget okoz, mert többet kell tanulnunk a javítás érdekében, nem tudjuk az összes tervezett tantárgyat felvenni, mert nem teljesítettük a szükséges előtanulmányokat, vagy késésbe kerülünk a mintatantervhez képest. Ezek a hatások alapvetően befolyásolhatják a későbbi tanulmányainkat, azonban nem kérdőjelezik meg további tanulási sikerességünk lehetőségét. A bukás elkerülésének egyik fontos tudati eleme tehát a következmények reális felmérése, amely segít a veszély valódi nagyságának kezelésében.

Az egyetemen nagy valószínűséggel előfordulhat, hogy a fenti szabályok betartása ellenére sikertelen lesz a vizsgánk. Ilyenkor az első teendő a már említett folyamat megismétlése, bár mindenek előtt át kell tekintenünk, hogy mit csináltunk hibásan, hol lehet még változtatnunk. Amennyiben nem látunk ilyen lehetőséget és felmerül bennünk a tanulmányok megszakításának lehetősége, akkor a következőket kell átgondolnunk:

- A tanulmányok sikertelen teljesítés utáni abbahagyása a kudarc beismerését jelenti nemcsak önmagunk, hanem a környezetünk előtt is. Célszerűnek látszik ilyenkor először a szóban forgó vizsga letétele, majd az ezután történő befejezés („Nem »rúgtak ki«, hanem én hagytam abba a dolgot, nekem nem tetszett az egyetem.”).
- Nem biztos, hogy az egész egyetemi pályafutásunkat meg kell szakítanunk. Érdemes áttekinteni, hogy mely szakokra van módunk átiratkozni, hol számítják be korábbi tanulmányaink egy részét, ezek közül melyik az, ahol olyan a tananyag, amellyel egész életünkben tudnánk foglalkozni. Így nem válnak feleslegessé korábbi erőfeszítéseink, sőt az is lehet, hogy éppen előnyt jelentenek majd azokkal szemben, akik nem tanulták mindazt, amit mi már tudunk.

Ellenőrző kérdések

1. Milyen megbízhatóságelméleti fogalmakkal és összefüggésekkel modellezhetjük a bukáshoz vezető folyamatokat?
2. Hogyan hat a kiégés jelensége a tanulásra? Találkozott-e már ilyen esetekkel?
3. Hogyan magyarázhatóak a Peter-elvvel a bukások? Tapasztalta-e már ezeket a jelenségeket?
4. Milyen jelenségek vezetnek a bukáshoz?
5. Milyen lehetőségeink vannak a bukás elkerülésére?
6. Milyen teendőink vannak a bukás bekövetkezése után?

Felhasznált irodalom

1. Kugemann, Walter F.: *Megtanulok tanulni*. Gondolat Kiadó, Budapest, 1976.
2. Prezenszki József (szerk.): *Logisztika I.* (Bevezető fejezetek). Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest, 1998.

7. A tanulási adottságok empirikus meghatározása



**A pszichológiai tesztek típusai. – A tesztek értékelése és az eredmények értelmezése. –
Intelligens-e a műegyetemista? – Fejleszti-e a logikát a műegyetemista által tanult sok
matematika? – Hogyan állunk a nyelvekkel? – Minden műegyetemistának jó a technikai
érzéke? – Jobb-e a mérnökhallgató térlátása a többiekénél? – Jól választottunk pályát? –
Lehet-e következtetni a középiskolai tanulmányokból az egyetemi tanulmányok
sikerességére? – Melyik érzékszervünket használjuk legtöbbször tanulás közben? – Jól
szervezzük-e a tanulásunkat? – Becsaphatnak-e bennünket a zh-k összeállítói? – Van-e
kollektív tudatalatti? – ...és még további 49 szignifikáns összefüggés a tanulási
paramétereink között...**

A fejezet céljai:

- A hallgató által a tantárgyi követelmények teljesítése során kidolgozott személyiség- és képességtesztek alapján megismert egyéni személyiségjellemzők összevetése az egyetemi hallgatók és középiskolai tanulók populációjának általános jellemzőivel.

A fejezet segítségével elsajátítható kompetenciák:

- Az egyéni és az általános tanulástechnikai jellemzők tudatos alkalmazása a tanulás során.

Az ábrák értelmezéséhez szükséges magyarázatok:

- count - darabszám
- frequency - gyakoriság

- mean - átlag
- N - mintanagyság
- st.dev. - szórás
- value - érték

Közismert tény, hogy nem egyformán tanulunk. Az általános törvényszerűségek által meghatározott folyamatot ugyanis számos egyéni paraméter befolyásolja. Különböznek például a *tanulási szokásaink*. Amíg az egyik ember reggel szeret tanulni, addig a másik inkább délután; van, aki szigorú rendet tart íróasztalán, de van, aki képes mások által rendetlennek érzékelt környezetben dolgozni. Az ilyen tulajdonságaink általában hosszú idő alatt alakulnak ki, de akarattal, tudatos odafigyeléssel átalakíthatóak, javíthatóak. *Személyiségvonásaink* ezzel szemben többnyire állandóak. Vérmérsékletünk, érzékelési jellemzőink vagy matematikai érzékünk és az ezekhez hasonló tulajdonságaink (bár akaraterővel, szorgalmas munkával befolyásolhatóak) velünk született adottságokként határozzák meg tanulásunk eredményességét. Megszerzett tudásunk az élet különböző területein eltérően manifesztálódik. Várható teljesítményünk, alkalmasságunk általában tükrözi a felkészülésünk minőségét és mennyiségét, de még inkább függ *képességeinktől*.

A fenti jellemzőket pszichológiai tesztekkel mérik. Ezek jellegükben, módszereikben hasonlítanak más területeken elterjedt eljárásokhoz, de számos méréselméleti sajátossággal is rendelkeznek. Az egyik ezek közül az, hogy nem mindig ismerjük a mérendő jellemző definícióját és elvi alapjait, sokszor az csak látnis változókon keresztül értelmezhető, de csak manifeszt változókkal mérhető. Ismeretlenek előttünk a népességen belüli eloszlásának jellemzői, és elemzésük feltétele a reprezentatív mintán való ellenőrzésük, de azt nem tudjuk, hogy milyen tulajdonságai vannak a reprezentativitásnak a jellemző szempontjából. Emiatt a pszichológiai jellegű méréseknél olyan fokozott körültekintéssel kell eljárni, amely speciális pszichológusi képzettséget igényel.

A tanulási szokások felmérése és minősítése viszonylag egyszerű feladat. Mindössze annyit kell tenni, hogy összegyűjtik azok legfontosabb elemeit, majd egy megfelelően kiválasztott csoport tagjait felkérlik, nyilatkozzanak arról, milyen mértékben jellemző rájuk az adott szokáselem. Ezután keresnek egy olyan jellemzőt (például a tanulmányi eredményt vagy a végzés után elért jövedelmet), amely kapcsolatban van a tanulás eredményességével. Ennek alapján egyszerű összefüggés-vizsgálatokkal (korrelációelemzéssel, khi-négyzet próbával, nem paraméteres eljárásokkal) meghatározzák, mely tényezők jellemzőek a sikeres, és mely tényezők a sikertelen részmintákhoz. Az így felépített tesztet kitöltik olyan kontrollcsoport tagjai is, akik beválási mutatói szintén ismertek. Amennyiben itt is megállapítható a teszteredmény és a sikeresség közötti összefüggés, akkor a későbbiekben a népesség bármely tagjának szokásai minősíthetők a kérdőív kitöltése alapján. A módszer helyességének feltétele a vizsgált jellemzők hiánytalansága, a beválási mutató és a szokáselemek kapcsolata (*validitása*), a

válaszadók őszintesége és a készítésbe bevont minta reprezentativitása (illetve ennél gyengébb feltétel is elég: szerepeljen benne lehetőleg minden előforduló válaszadói típus). Ennek megfelelően az ilyen tesztben nincs „jó” válasz: a válaszadónak őszintén kell válaszolnia, majd az eredmény ismeretében elemeznie kell szokásait, azok változtatásának igényét és lehetőségeit.

A személyiségtesztek és a teljesítménytesztek összeállítása ennél sok szempontból bonyolultabb folyamat. Itt ugyanis már a kérdések (*itemek*) kiválasztása is nehezebb. Olyan szempontokat kell kiválasztani, amelyek korrelációban állnak a később meghatározandó tulajdonsággal. Már ebben a fázisban meg kell becsülni, hogy a személyiségvonásra, a vizsgált képességre mely itemek tudnak rákérdezni. Ezek a fentiekhez hasonló, de annál több fázisú ellenőrzéssel határozhatóak meg, melyekből a pszichológiai gyakorlatban jól strukturált adatbankot alkotnak. A kidolgozott tesztet a személyiségvonásokat mérő tesztben őszintén, a képességeket mérő teljesítménytesztben legjobb tudásunk alapján kell kitölteni. Az előbbi esetben nincs „jó” válasz, az utóbbiban viszont igen. Mindkét teszt eredménye valamilyen képességet jelez. A tanulási gyakorlatban azért használhatóak fel, mert jelzik az adott hivatásra, tevékenységre való alkalmasságunkat, személyiségkompetenciáinkat.

A pszichológiai tesztekkel kapcsolatosan a szakirodalomban többféle vélemény, megközelítés ütközik. A *validitás* (tehát az, hogy a teszt azt méri-e, amit feltárni kívánunk), a *reliabilitás* (a pontosság), az objektivitás, a jellemző manifeszt vagy látens jellegének megítélése, és az időbeli, térbeli univerzalitás éppúgy vita tárgya lehet, mint a vizsgált jellemző népességen belüli eloszlása. Hosszú évtizedeken keresztül sokan gondolták például az intelligenciatesztek alapján, hogy a négerek intelligenciája szignifikánsan különbözik a fehér lakosságtól. Az elterjedt tesztek eredményei alapján az előbbi népesség átlagos intelligenciaszintje 85, az utóbbié pedig 100 volt. Egy pszichológus azonban változtatott a korábbi szokásokon, és a tesztet a négerek szlengjében fogalmazta meg. E kis változtatás hatására a tesztek eredményei megfordultak a két minta között.

Aki hatékonyan akar tanulni, annak tehát érdemes felmérni egyes tulajdonságait is. Ezek ismeretében hatékonyabban szervezheti munkáját, illesztheti tanulmányait képességeihez. A fentiekből adódóan az ilyen mérések azonban tudományos felkészültséget igényelnek, ezért elvégzésük csak professzionális szakemberek közreműködésével valósítható meg. Ilyen lehetőségek hiányában meg kell elégednünk olyan félprofesszionális eljárásokkal, melyek nyomtatott és digitális formában egyre nagyobb számban állnak rendelkezésünkre. Amennyiben feladjuk a teljes tudományosság igényét, lényegében szórakozásként kitöltött tesztek segítségével ismerhetjük meg olyan tulajdonságainkat, melyek befolyásolják tanulásunk eredményességét.

A „Tanulástechnika” tantárgy hallgatóinak lehetőségük nyílik a félév során számos különböző teszt kitöltésére. A 2010/11-es tanév két félévében közel 250 hallgató munkájával (kiegészítve néhány tucat műszaki pedagógushallgató és néhány tucat középiskolás adataival) számos olyan adatot gyűjtöttünk össze, melyek lehetőséget adtak a hallgatók általános

jellemzőinek meghatározására és tipikus tanulói csoportok meghatározására, osztályozására. A felmérések során betartottuk az adatszolgáltatásra vonatkozó személyiségi jogokat (a névtelenség, az önkéntesség, az azonosítás és a nyilvánosságra hozás korlátainak elvével). A minta összeállításánál nem törekedtünk a reprezentativitás hagyományos követelményeinek biztosítására, hiszen azok az alkalmazott értékelő módszereknek nem szükséges feltételei. A minta nagysága miatt bizonyos szempontból egyébként kialakult bizonyos reprezentativitás a BME hallgatói szempontjából, bár alapvető sajátosságként kell megfogalmazni a pedagógiával szemben az átlagnál nagyobb affinitásukat, hiszen e tárgyat szabadon választottként vették fel. A tesztek választásában ugyancsak eltértünk a tudományosság szigorú feltételeinek figyelembevételétől. Alapvető igényünk a könnyű hozzáférés lehetősége volt. Végül a kiértékelésben sem törekedhettünk a teljes körű és tudományos igényű munkára. Ezt főként a kialakult adatbázis nagysága akadályozta, így csak a tanulás szempontjából legfontosabb elemzéseket végeztük el, tesztenként a kapott adatszerkezettől függően eltérő mélységben és szélességben. A felhasznált módszereket az SPSS programcsomag szolgáltatásai és az adathalmaz statisztikai jellemzői alapján választottuk ki. A bennünket leginkább érdeklő összefüggések meghatározására általában a Mann-Whitney próbát alkalmaztuk (ez kevés elemszám esetén is ad eredményt a khi-négyzet próbával ellentétben), ahol pedig lehetett, egyszerű korrelációs számítással dolgoztunk.

A kapott eredményeket 95%-os szignifikanciaszinten foglalmaztuk meg. Következtetéseink a fentiekből adódóan nem tekinthetőek egyértelműen tudományosan igazoltnak, de tendenciákat mindenképpen jeleznek.

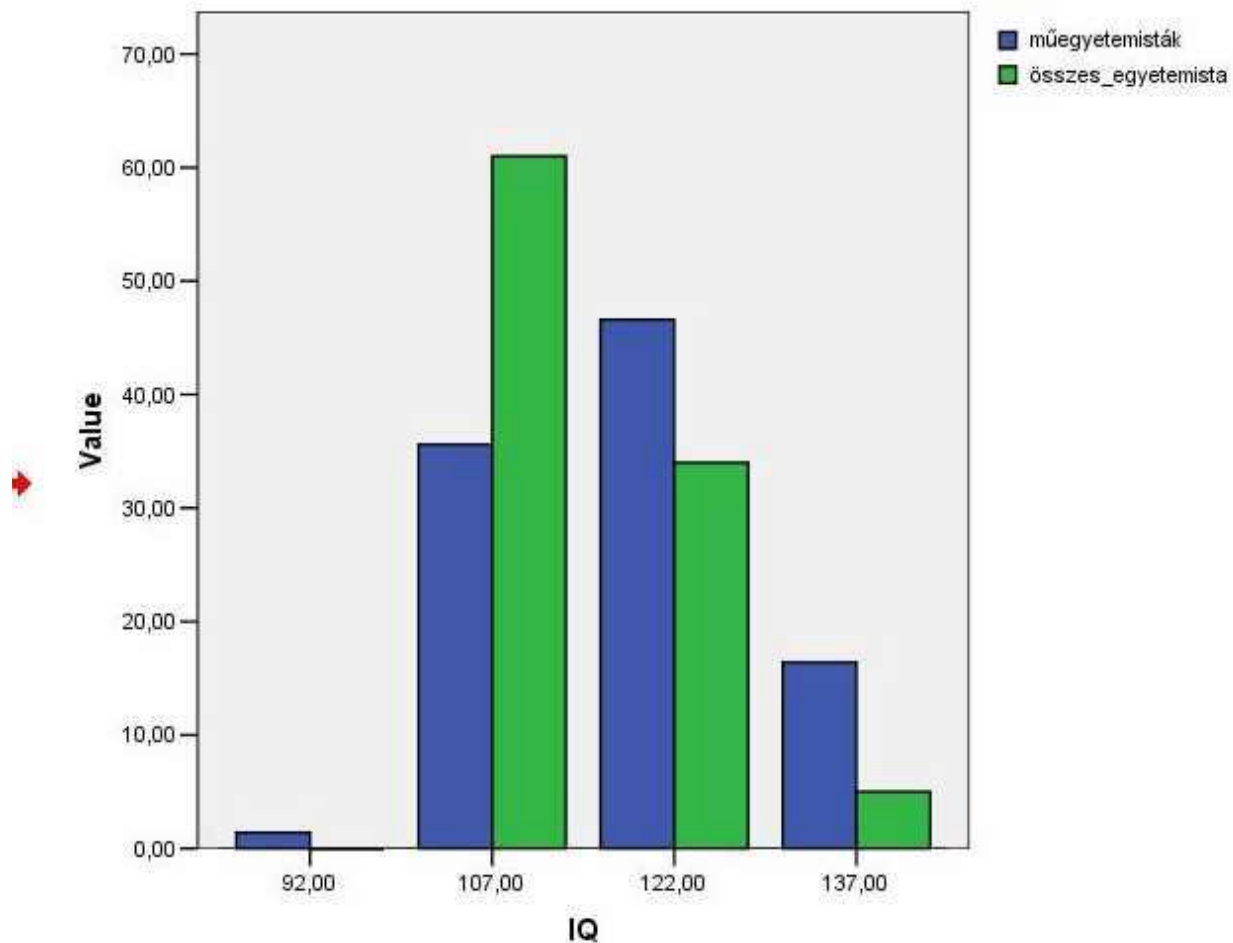
7.1. A tanulás egyedi paramétereinek meghatározása

A felmérés során összesen 12 számítógépes teszt kitöltésére került sor. Ezek közül kettő a tanulási szokásokra vonatkozott (a tanulás és a munkavégzés szervezéséhez kötődő szokások, a dolgozatírás sztereotípiáinak megnyilvánulása). Két teszt (a pályaválasztás és a képességek összhangja, a domináns érzéketi preferencia) irányult személyiségvonások feltárására, valamint hat képességtesztet (logikai, intelligencia, térbeli tájékozódás, technikai érzék, szókincs és nyelvérzék), és két „egyéb” (a kollektív tudatalattit „mérő”, és a középiskolai tanulmányokat feltáró) tesztet kellett kitölteni a vizsgálat során. Az egyes tesztek 60–250 válaszadó töltötte ki, leginkább a 100–120 fő közötti mintanagyság volt jellemző.

7.1.1. Az intelligencia mérése

Az intelligencia az egyik definíciója szerint a problémák megoldására való alkalmasságot mutatja. Az ilyen tesztek két fő összetevőjét a verbális-logikai és a matematikai-logikai kérdések alkotják.

Az általános intelligenciát mérő teszt eredményei szerint a hallgatók 1,4%-ának alacsonyabb az intelligenciahányadosa 100-nál (ezek átlaga 92). Több mint harmaduk, azaz 35,6%-uk IQ-ja 100 és 114 közötti, ennél többnek, 46,6%-nak 115 és 129 közötti, 16,4%-nak pedig 130 feletti (átlagosan 137-es) hányadosa van. Az egyetemisták átlagos intelligenciahányadosa tehát 119 (12. ábra).



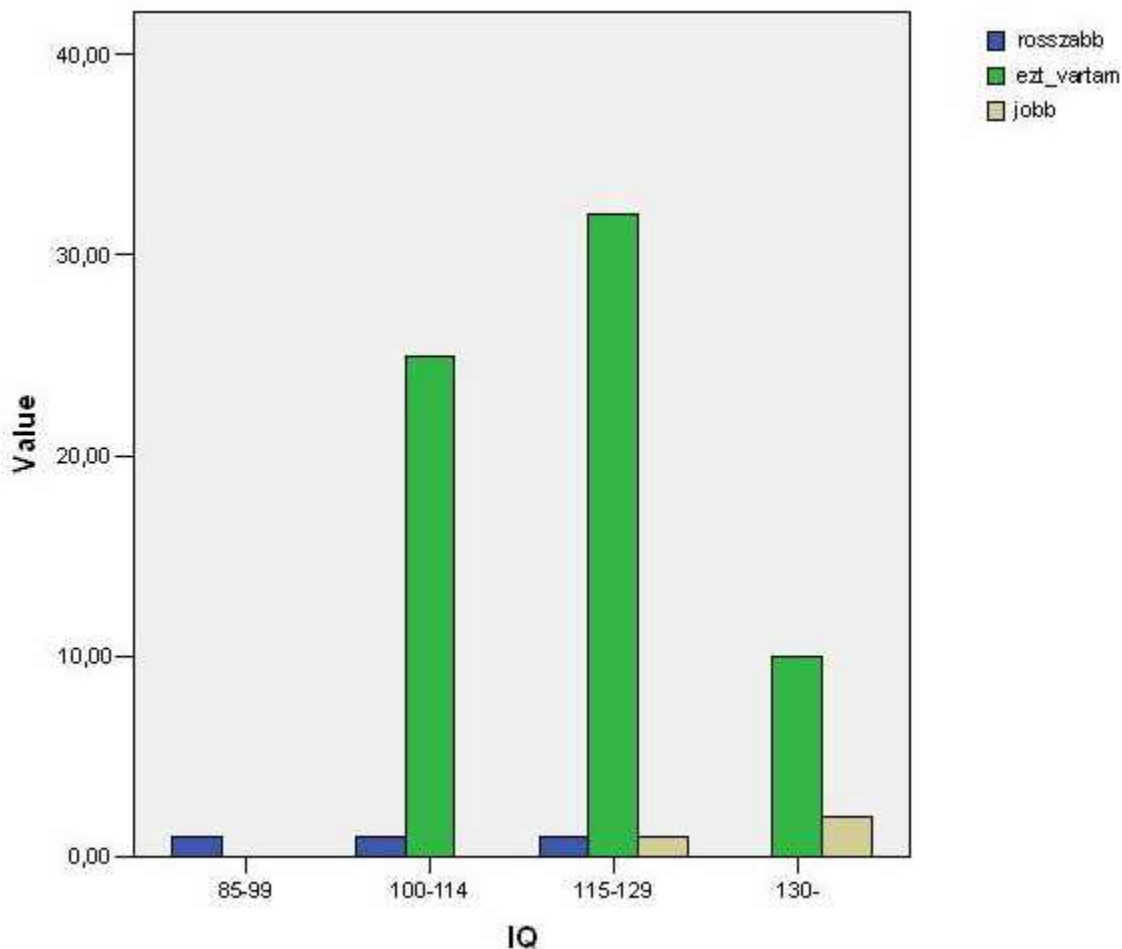
12. ábra

A műegyetemisták intelligenciahányadosainak eloszlása

Abból a feltételezésből kiindulva, hogy napjainkban az adott korosztály 45%-a kezdi meg felsőfokú tanulmányait, a műegyetemisták közül az országos átlagnál többen helyezkednek el a felsőbb régiókban. A műegyetemisták többsége tehát intelligensebb a többi egyetemistánál.

A műegyetemisták intelligenciahányadosa független volt a válaszadó nemétől és szakjától is. Az intelligencia eloszlása tehát mind a fiúk és a lányok, mind a mérnöki, a közgazdasági és az „egyéb” (matematikus, fizikus, kommunikációs stb.) szakok között megegyezik.

A válaszadókat többnyire nem lepték meg a kapott eredmények. Ebből arra lehet következtetni, hogy az egyetemisták nagy többsége reálisan képes felmérni képességeit, bár az alacsonyabb és a magasabb régiókban is okoztak kisebb mértékű meglepetést az eredmények (13. ábra).



13. ábra

A vizsgálat eredményei által okozott meglepetések

A mérés eredményeinek összefoglalása:

A műegyetemisták intelligenciája tehát az átlagosat meghaladja. Mivel ez magasabb a felsőoktatásba bejutó hallgatók átlagánál is, a műegyetemisták átlagos képességei országosan a legjobbak közé tartoznak. Meghaladja azonban az 1%-ot azok aránya, akik a népesség átlagánál kisebb intelligenciájúak. Ők feltehetőleg a középiskolai képzési rendszer, illetve a felvételi eljárás hibájából kerültek a felsőoktatásba.

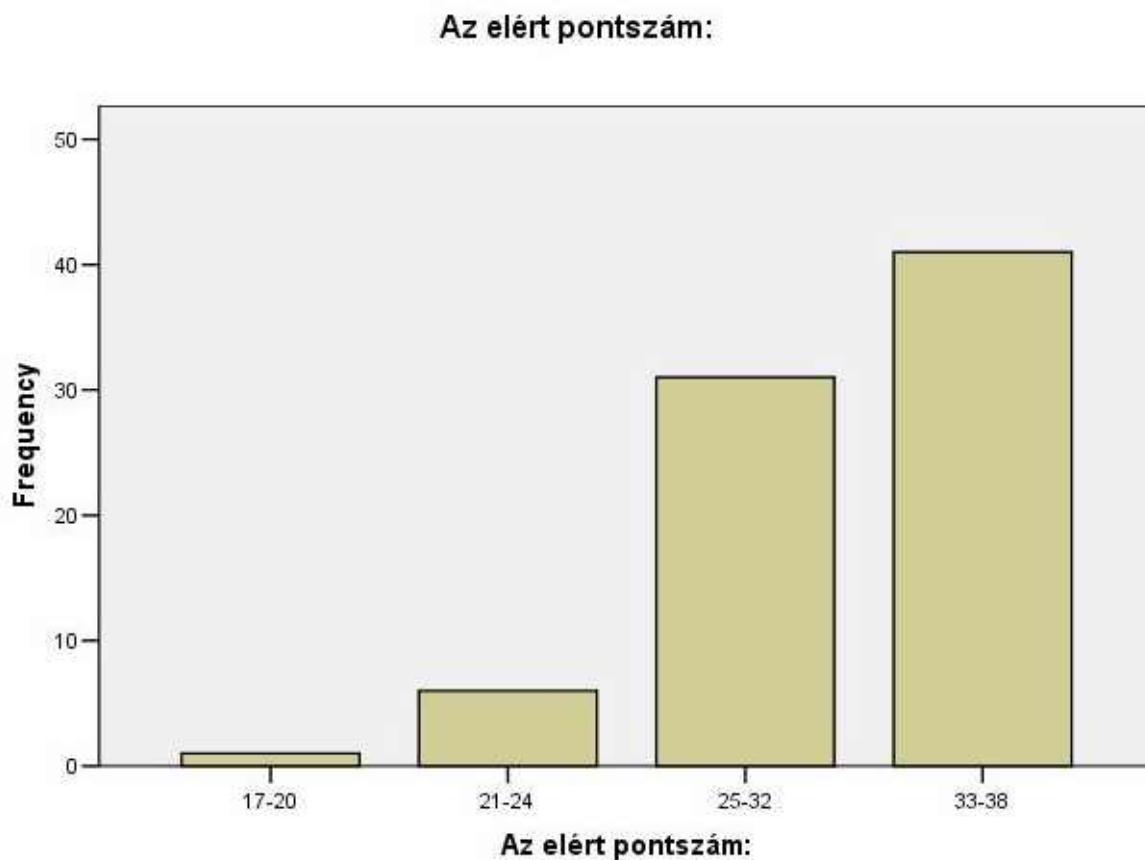
Az intelligencia eloszlása nem kötődik sem a válaszadók neméhez, sem ahhoz a szakhoz, ahol tanulnak (tehát nincs „intelligensebb nem” és „intelligensebb kar” sem)

A hallgatók döntő többsége tisztában van mentális képességeivel.

7.1.2. A logikai képességek mérése

A logikai tesztek alapvető jellemzője az, hogy bennük betű-, szám- vagy ábrasorok közötti összefüggéseket kell felismerni, és ezek alapján kell meghatározni a sor következő (hiányzó) elemét (sokszor egy adott készletből). A logikus gondolkodás minden értelmiségi munkájának alapja, de talán a mérnök, közgazdász és természettudományos képzettségűekre a többen is jellemzőbb.

A logikus gondolkodást mérő teszt eredménye azt jelzi, hogy a műegyetemisták többségének, 51,9%-ának kiváló logikai képessége van (vagyis a lehetséges 38 pontból legalább 33-at elért a teszten). További 39,2% ért el legalább 25 pontot, ami még mindig jobb eredmény a teljes népesség átlagánál. 7,6% ért el átlagos eredményt és csak 1,3% töltötte ki rossz eredménnyel a tesztet (14. ábra).



14. ábra

A logikai teszt eredményei a műegyetemisták körében

Az eredmények a hallgatók többségét (közel 60%-át) nem lepték meg. Akik jó eredményt értek el, azok között sokan kellemesen csalódtak, akik pedig rossz eredményt produkáltak, azok jobb eredményeket vártak maguktól.

A logikai teszt eredménye független volt a válaszadó nemétől és szakjától is. A logikai képességek eloszlása tehát mind a fiúk és a lányok, mind a mérnöki, a közgazdasági és az „egyéb” (matematikus, fizikus, kommunikációs stb.) szakok között megegyezik.

A mérés eredményeinek összefoglalása:

A műegyetemisták logikai képessége tehát az átlagost jóval meghaladja. Több mint 1% viszont azok aránya, akik a népesség átlagánál alacsonyabb logikájúak (az intelligenciavizsgálat eredményéhez hasonlóan). Ők feltehetőleg a középiskolai képzési rendszer és a felvételi folyamat hibájából kerültek a felsőoktatásba (bár arra vonatkozóan nem történt elemzés, hogy milyen mértékben azonos az alacsony intelligenciájúak és a rossz logikai képességűek köre).

A logikai készségek eloszlása nem kötődik sem a válaszadók neméhez, sem ahhoz a szakhoz, ahol tanulnak (tehát nincs „logikusabb nem” és „logikusabb kar” sem).

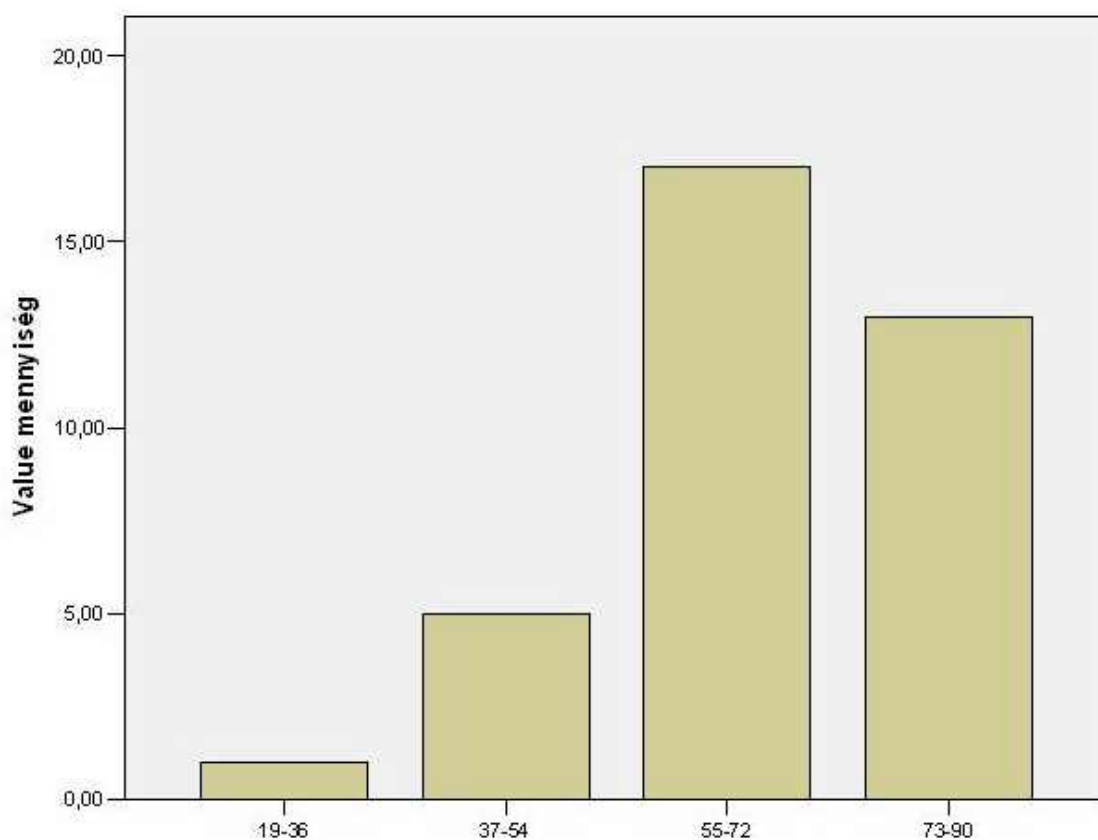
A hallgatók döntő többsége tisztában van logikai képességeivel.

7.1.3. A nyelvi intelligencia mérése

Az intelligencia viszonylag jól becsülhető a nyelvi képességek mérésével. A szókincs, a nyelvérzék ugyanis erősen épül az anyanyelvi olvasottságra, ami viszont jól korrelál az intelligenciával. Ezt két teszttel tártuk fel.

Az intelligencia becslésének egyik módszerét a szókincs felmérése adja.⁵¹ Ezen a műegyetemisták 36,1%-a kiváló, 47,2%-a pedig jó eredményt ért el, ami a népesség átlagát meghaladó érték. Az átlagosnak megfelelő közepes minősítést kapott a válaszadók 13,9%-a, és csak 2,8% kapott az átlagosnál kedvezőtlenebb eredményt (15. ábra).

⁵¹ Ebben a tesztben szinonimák segítségével lehetett erre becslést adni.



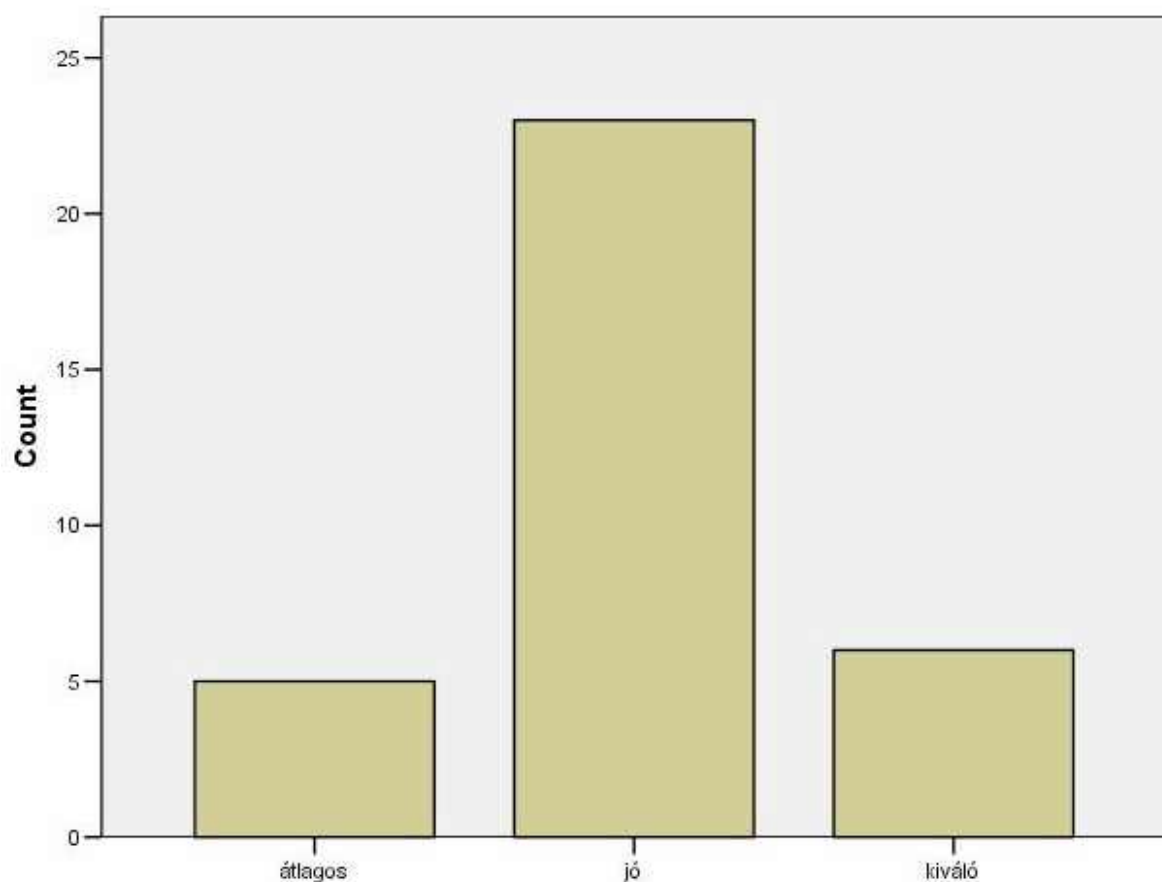
15. ábra

Az intelligencia becslése a szókincs alapján

A hallgatók intelligenciáját a nyelvértékre vonatkozó teszt segítségével is meg lehet becsülni.⁵² Ezen 17,6% ért el a teljes népesség átlagánál jobb eredményt, 67,6% átlagos nyelvértékekkel rendelkezik, míg 14,8% tekinthető rossz nyelvértékekkel megáldott személynek (16. ábra).

Az elemzés eredménye alapján a nyelvértékben sem mutatható ki különbség a fiúk és a lányok között.

⁵² Ebben a tesztben hasonló hangzású idegen és ritka anyanyelvi szavak közül kellett kiválasztani a helyeseket.



16. ábra

Az intelligencia becslése a nyelvérték alapján

A mérés eredményeinek összefoglalása:

A műegyetemisták nyelvi műveltsége, olvasottsága tehát az átlagosat meghaladja. Közel 3% viszont azok aránya, akik a népesség átlagánál kevésbé olvasottak (ez azért magasabb az intelligenciavizsgálat eredményénél, mert feltehetőleg azok a hallgatók vannak többségben, akik matematikai képességei jobbak a nyelvi képességeiknél).

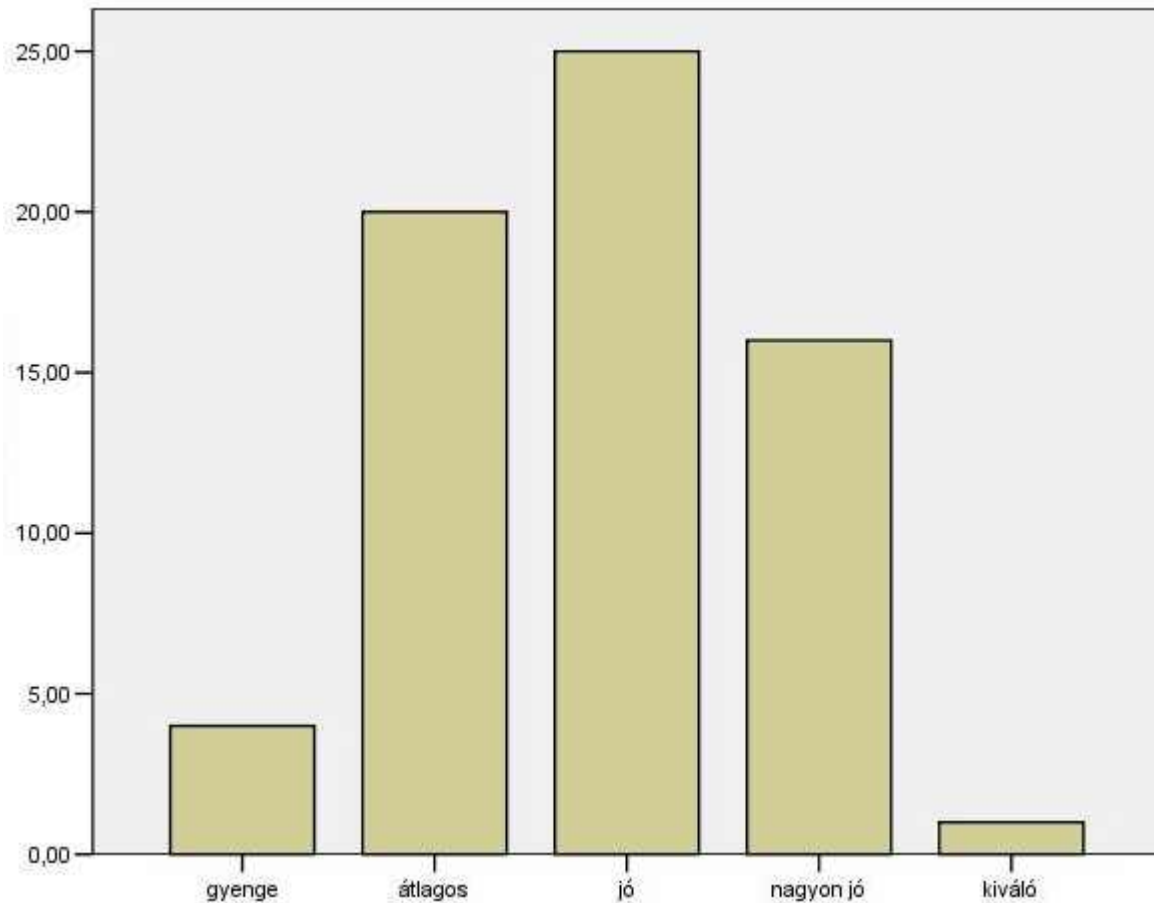
A nyelvérték vonatkozásában azonban rosszabb a helyzet. A többség (kétharmad) átlagos, egyhatod rész az átlagosnál jobb, míg egyhatod rész rosszabb nyelvértékű az országos átlagnál. Ez utóbbi jelenség magyarázhatja a nyelvvizsga követelmények teljesítésének nehézségeit is.

A nyelvérték eloszlása nem kötődik a válaszadók neméhez (tehát nincs „jobb nyelvértékű nem”)

7.1.4. A műszaki érzék mérése

A mérnökképzésben kiemelt jelentősége van a műszaki érzéknek. A teszt ennek gyakorlati megnyilvánulásait mérte.

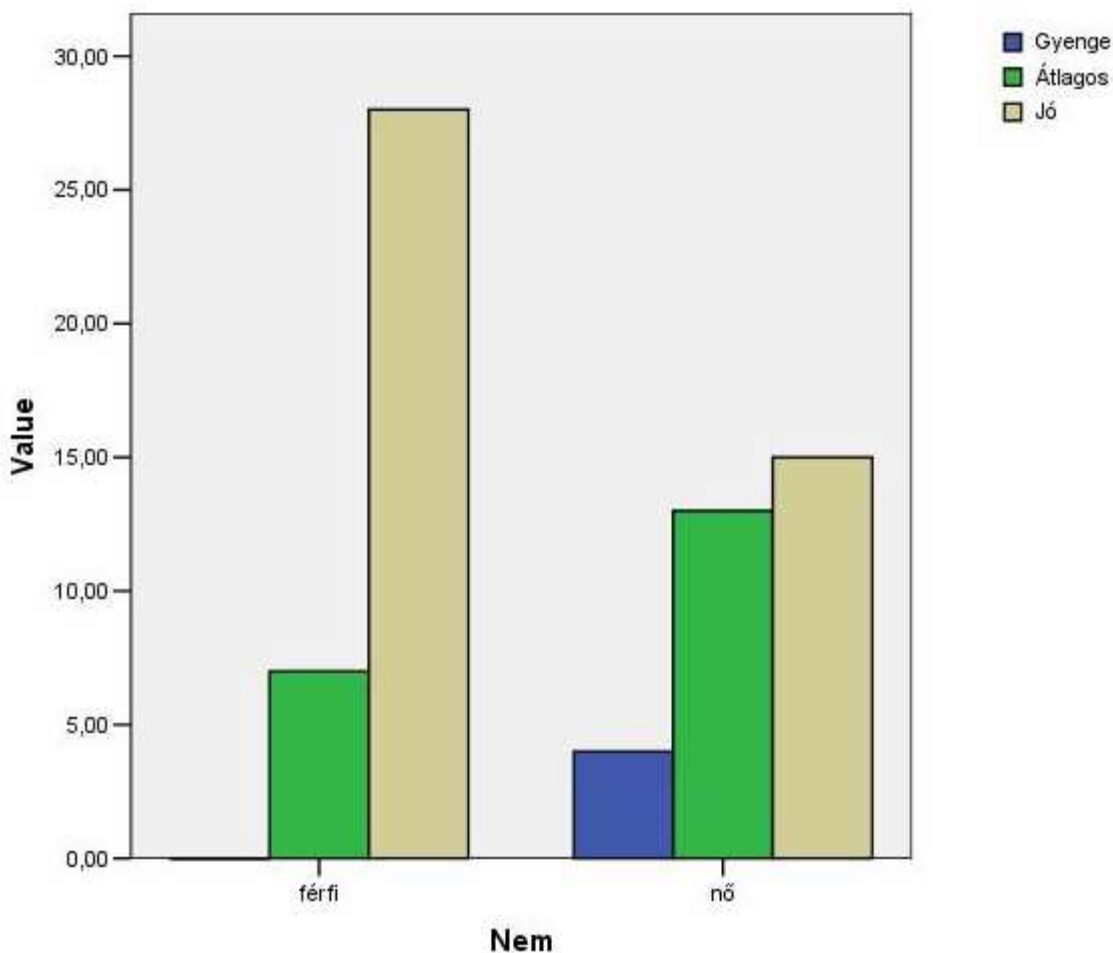
A hallgatók technikai érzéke a népesség átlagát meghaladó. Különleges érzékkal rendelkezik az 1,5%-uk, nagyon jóval 24,2%, jó érzékkal pedig 37,9%. A műegyetemisták kétharmadának tehát az átlagosnál magasabb műszaki érzéke van. 30,3% átlagos érzékű, és csak 6,1% marad el a teljes lakosság átlagától (17. ábra).



17. ábra

A műegyetemisták technikai érzékének megoszlása

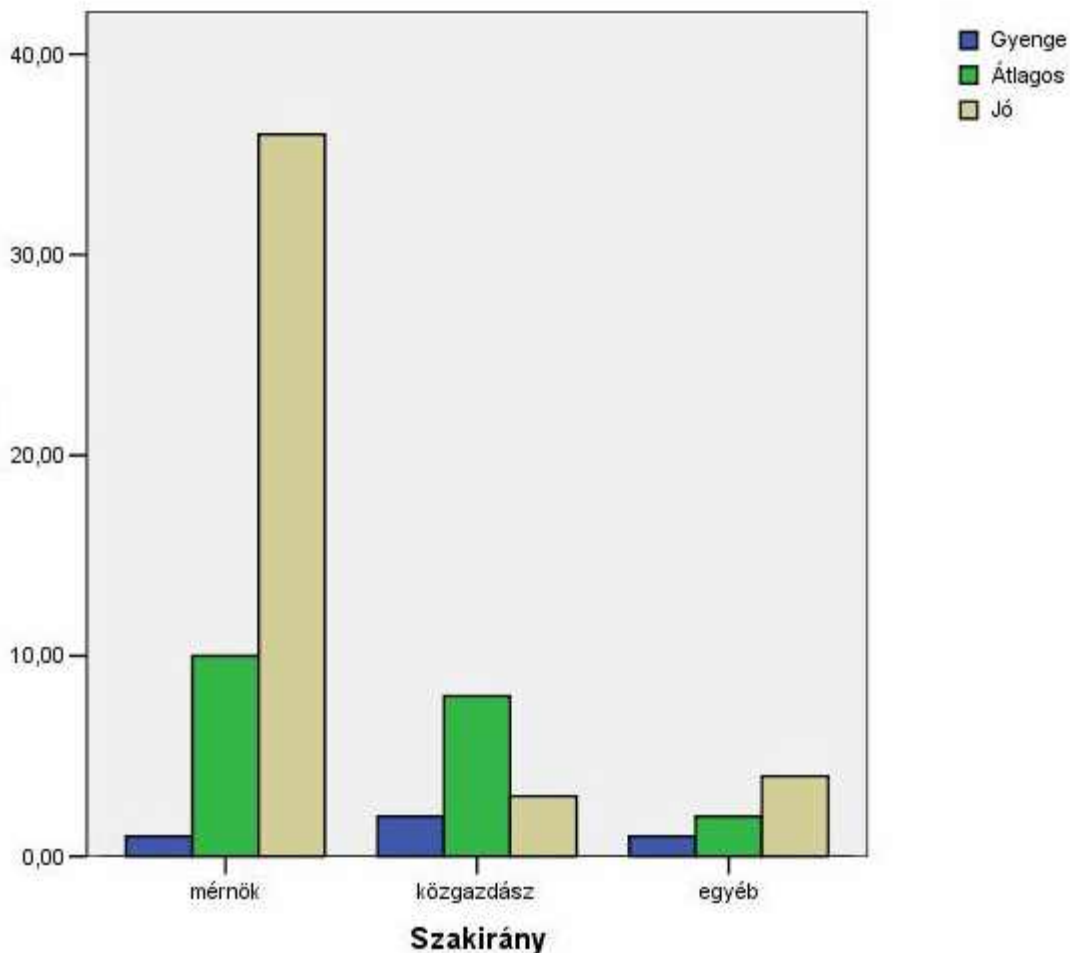
A fiúk műszaki érzéke meghaladja a lányokét, hiszen körükben 80%-os az átlagosat meghaladó teljesítmény, míg a lányoknál csak 50% körüli ez az arány (18. ábra).



18. ábra

A technikai érzék nemek közötti megoszlása

A műszaki érzék a mérnöki és az „egyéb” (ez elsősorban fizikus és matematikus, kisebb mértékben pszichológus, kommunikáció szakos stb. hallgatókat jelent) szakirányoknál lényegesen jobb, mint a közgazdászhallgatók körében (19. ábra). Ez a jelenség valószínűleg magyarázza a nemek közötti különbséget is, hiszen a közgazdászhallgatók körében több a lány, mint a többi szakirányon. (A válaszadó közgazdászhallgatók 90%-a lány, a másik két szakirányé csak 40%.)



19. ábra

A technikai érzék szakirányonkénti megoszlása

A mérés eredményeinek összefoglalása:

A műegyetemisták műszaki érzéke tehát az átlagosnál jóval magasabb. Meghaladja viszont a 6%-ot azok aránya, akik a népesség átlagánál rosszabb műszaki érzékűek.

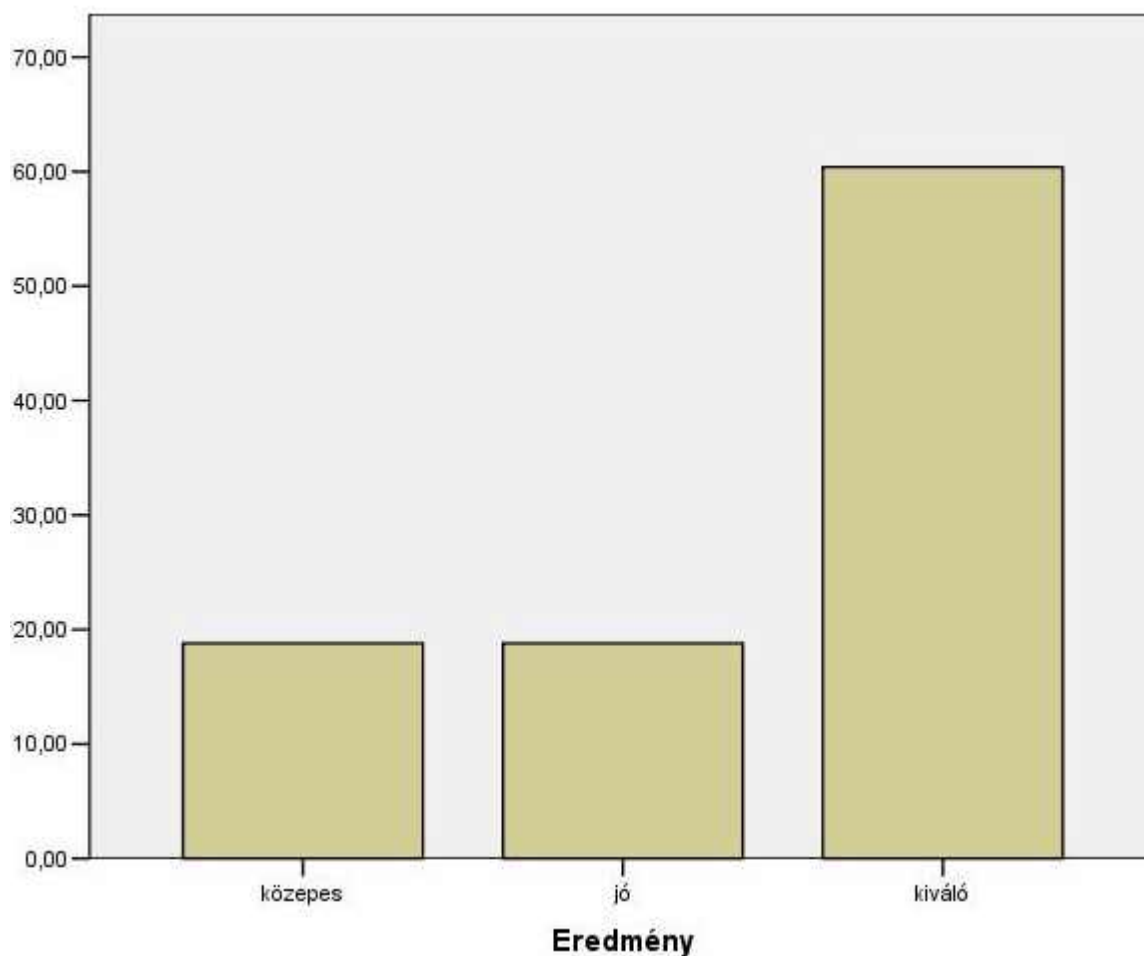
A fiúk technikai érzéke meghaladja a lányokét, de ez jól magyarázható a mérnöki és a közgazdasági szakosok aránya közötti nemi megoszlások eltéréseivel is.

A műszaki szakosok a technikai teszten jobb eredményt értek el, mint a közgazdasági szakosok. A matematikus- és fizikushallgatók viszont közel ugyanúgy teljesítettek, mint a mérnökhallgatók, ami mutatja e képzések műszaki megalapozottságát és szemléletét is.

7.1.5. A tájékozódási-térlátási képesség mérése

A térlátási képesség a mérnöki szakok többségénél fontos előfeltétele a jó munkateljesítménynek. E teszttel ennek mértékét mértük fel.

A hallgatók térítési adottságai a teljes lakosság átlagát meghaladják. A teszten 60,4%-uk kiváló, 18,8%-uk jó eredményt ért el, míg 18,8%-uk ilyen jellegű adottságai átlagosak (20. ábra).



20. ábra

A tájékozódási-térítési teszt eredményei a műegyetemisták körében

A mérés eredményeinek összefoglalása:

A műegyetemisták tájékozódási és térítési képessége tehát az átlagosat jóval meghaladja. Nem volt kimutatható rétegük, amely a lakosság átlagánál rosszabb eredményt ért el volna.

7.1.6. A pályaválasztás sikerességének elemzése

A válaszadók irányultsága és hajlamai alapján meghatározhatóak azok a tevékenységi körök, amelyek végzésére leginkább alkalmasak. A teszt ezt végezte el.

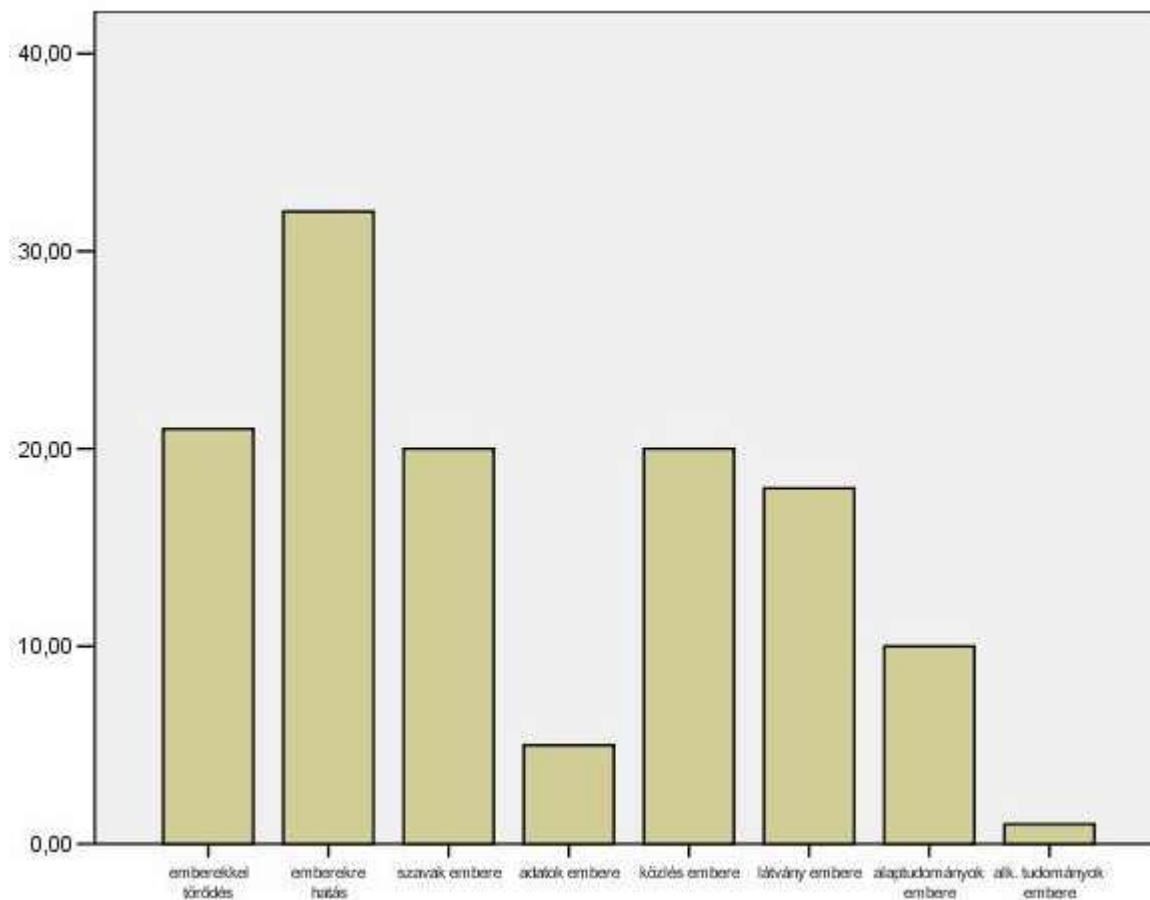
A hallgatók közül a legtöbben (25,2%-ban) olyan pályákra alkalmasak, ahol az emberek befolyásolására van lehetőségük. Ez a kereskedők, üzletemberek, menedzserek, bankárok és reklámszakemberek világa, de a rendőrök és a katonák is ide tartoznak. 15,5% az emberekkel

való törődést preferálja. Ők társadalmi önkéntes munkában, egészségügyi és pedagógusi pályán teljesehetnek ki.

A válaszadók 15,7%-a a kommunikáció és a művészet területén, a kifejezés és a közlés készségével rendelkezik. Belőlük újságíró, rádiós-tévés szakember, tolmács vagy sajtófőnök lehet. 14,2% viszont a kommunikáció látványelemeihez vonzódik. Ők építészek, divat- és formatervezők, fotóművészek, grafikusok lehetnek.

Az egyetemisták 15,7%-a a szavak embere. Belőlük ügyvéd, könyvtáros, hivatalnok lehetne. 3,9%-uk az adatok embere, akiből bankár, közgazdász, könyvelő és számítógépes rendszergazda lehet.

Az alaptudományokban való elmélyülésre alkalmas a diákok 7,9%-a. Belőlük lehetnek fizikusok, matematikusok. 0,8% viszont az alkalmazott tudományok területén jártas: ők a klasszikus mérnökök (21. ábra).



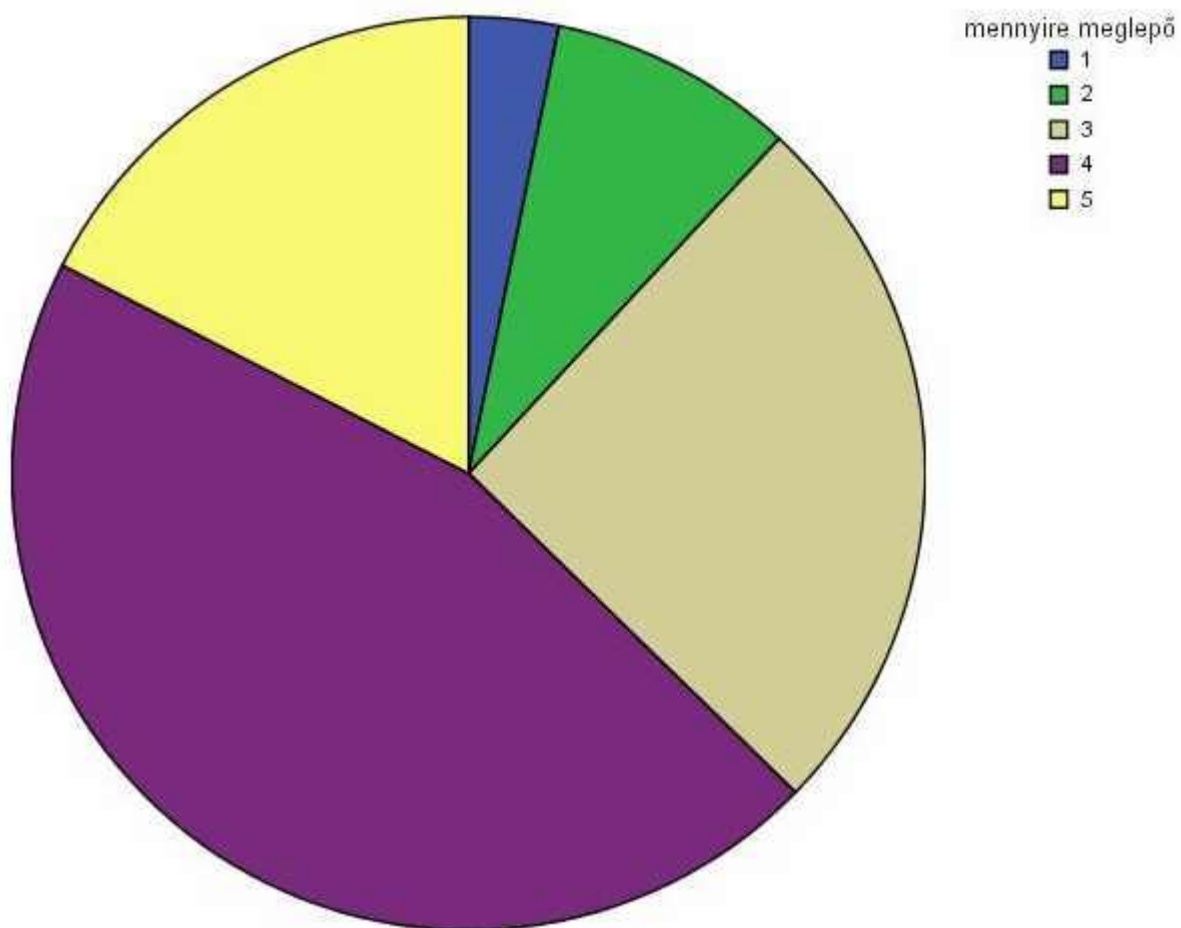
21. ábra

Milyen hivatásokra alkalmasak a hallgatók?

A különböző hivatásokra való alkalmasság felmérése tehát meglepő eredményt adott. A hallgatóknak csak elenyésző kisebbsége, kevesebb, mint 10%-a alkalmas klasszikus mérnöki

munkára. Az eredmény azt jelzi, hogy napjainkban átalakulóban van az egyetemisták pályaválasztása: a többség üzletemberként, menedzserként és más, a mérnökitől eltérő kreatív területeken kíván dolgozni a jövőben. Ez egyben választ adhat arra is, hogy a hagyományos mérnöki ismeretekhez kötődő egyetemi oktatók miért panaszkodnak olyan sokszor egyetemistáink teljesítményére.

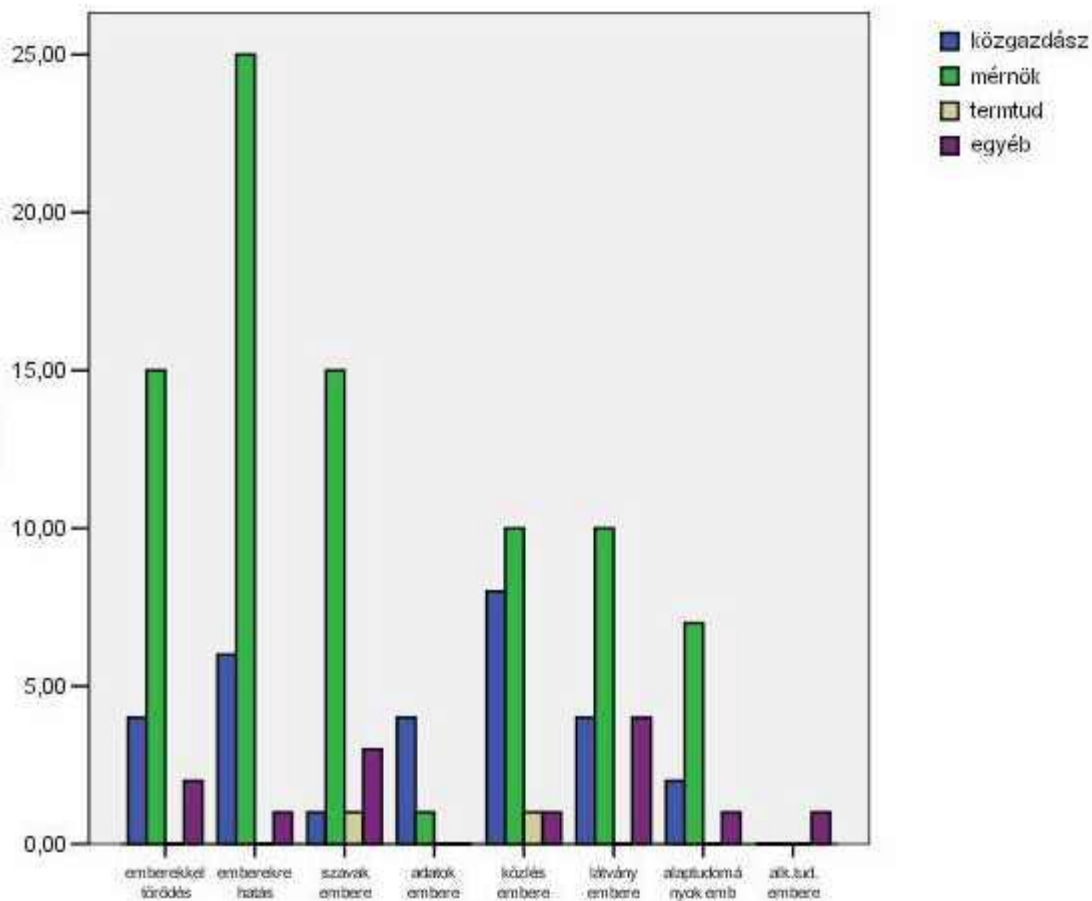
Az eredmények a hallgatókat ennek ellenére nem lepték meg (22. ábra). Kétharmad részük szinte egyáltalán nem csodálkozott az eredményen (ötfokú skálán eredményeik: 4 és 5, és csak kb. minden tizediket érte váratlanul a besorolása (1 és 2).



22. ábra

A hivatásra való alkalmasságra vonatkozó teszt eredményének hatása

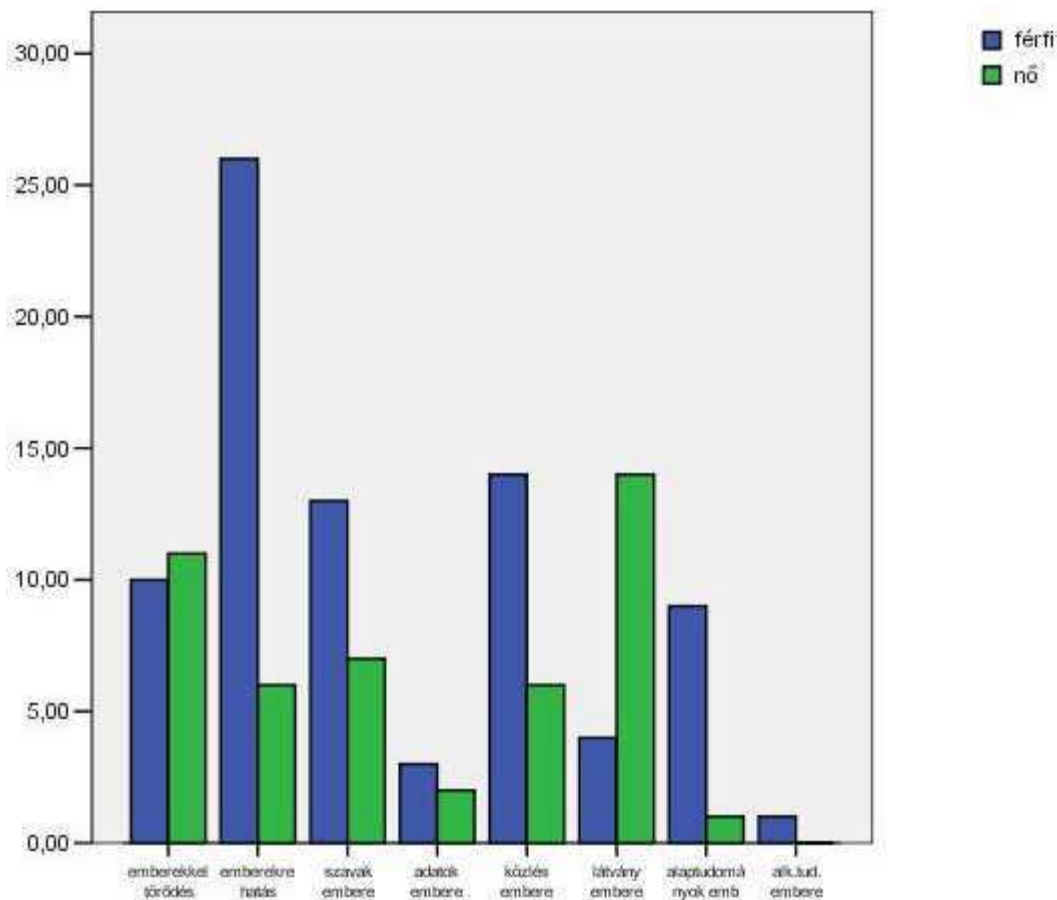
Szakirányonkénti bontásban vizsgálva elmondható, hogy a mérnököknél az emberekre való hatás és az emberekkel törődés, illetve a szóbeli kommunikáció, a közgazdászoknál a művészeti közlésvágy és az emberekre való hatás, a természettudományos szakokon a kommunikációs közlés és a szavakkal való munka, az egyéb szakokon pedig a kommunikációs tevékenység látványelemei dominálnak (23. ábra).



23. ábra

A pályaalakmassági elemek szakirányonkénti megoszlása

A férfi válaszadók elsősorban hatni kívánnak embertársaikra és közölni szeretnének velük valamit. A nők inkább a kommunikációval, a látvánnyal és az emberekkel törődnek (24. ábra).



24. ábra

A pályaalakmassági elemek nemenkénti megoszlása

A mérés eredményeinek összefoglalása:

A műegyetemisták pályaválasztása tehát meglepő. 10% alatti azok aránya, akik képesek a klasszikus mérnöki tevékenységek elvégzésére. Meglepően kevés az elméleti-közgazdasági orientáltságú hallgató is. A többség üzleti és menedzseri tevékenységre alkalmas.

A hallgatók jövőképe ennek megfelel. Nagy részüket nem lepte meg a teszt eredménye.

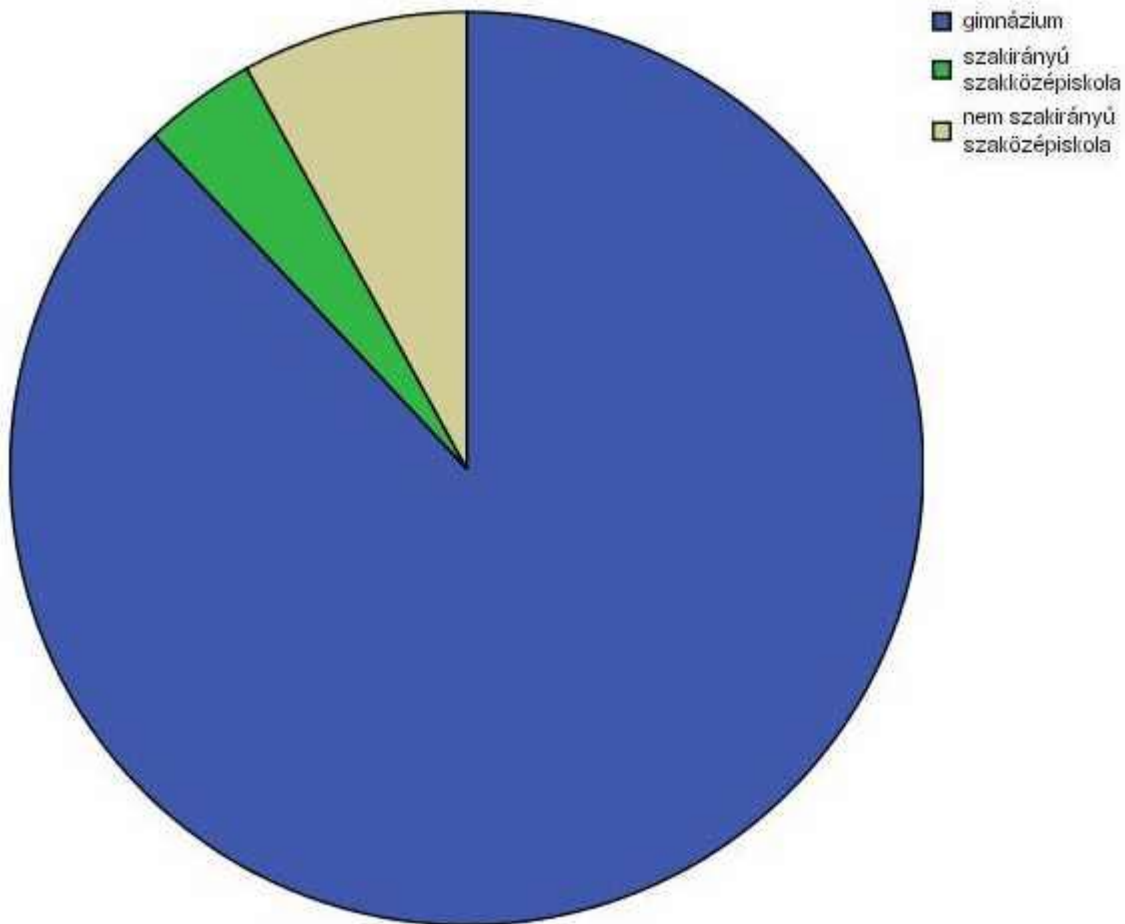
Az egyes szakok között különbség mutatkozik a hallgatók képességeiben, de ezek a különbségek nem illeszkednek e szakok képzési céljaihoz. A mérnökök az emberekkel való törődésre és a rájuk való hatásra, valamint a szóbeli kommunikációra, a közgazdászok az emberekre való hatásra és a művészetekre, a többiek pedig a kommunikáció különböző fajtáira fókuszálnak.

A fiúk hatni akarnak embertársaikra, és ennek érdekében kommunikálnának velük, míg a lányok törődni kívánnak velük és ehhez a kommunikáció minél hatékonyabb formáit alkalmazzák.

7.1.7. A középiskolai előtanulmányok elemzése

A hallgatók bizonyos jellemzői már a középiskolában kialakulnak. A teszt arra próbált választ adni, hogy ebből a szempontból milyen fontos következtetések vonhatóak le az egyetemistákról.

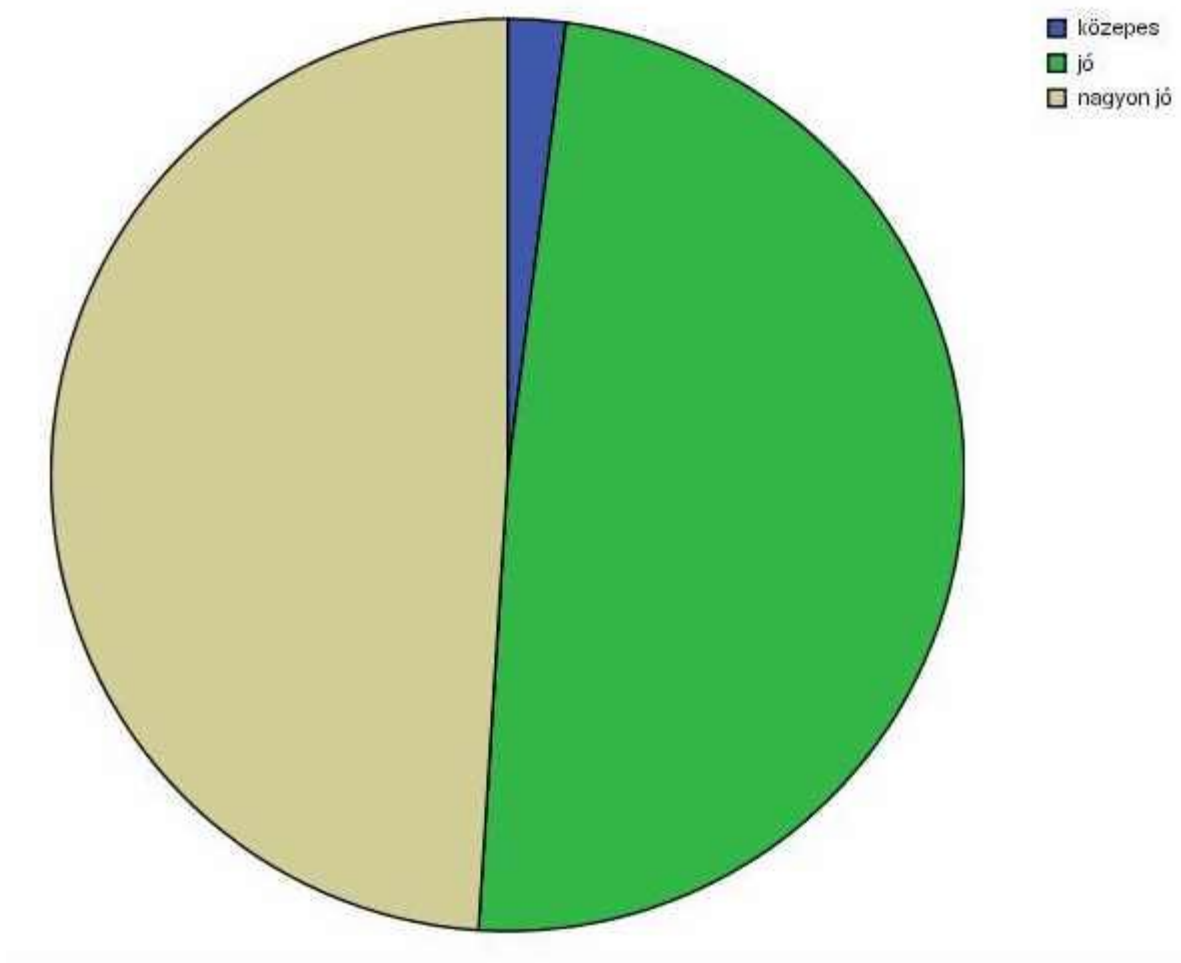
A hallgatók elsőprő többsége gimnáziumból érkezett az egyetemre (25. ábra).



25. ábra

A hallgatók által elvégzett középiskola típusa

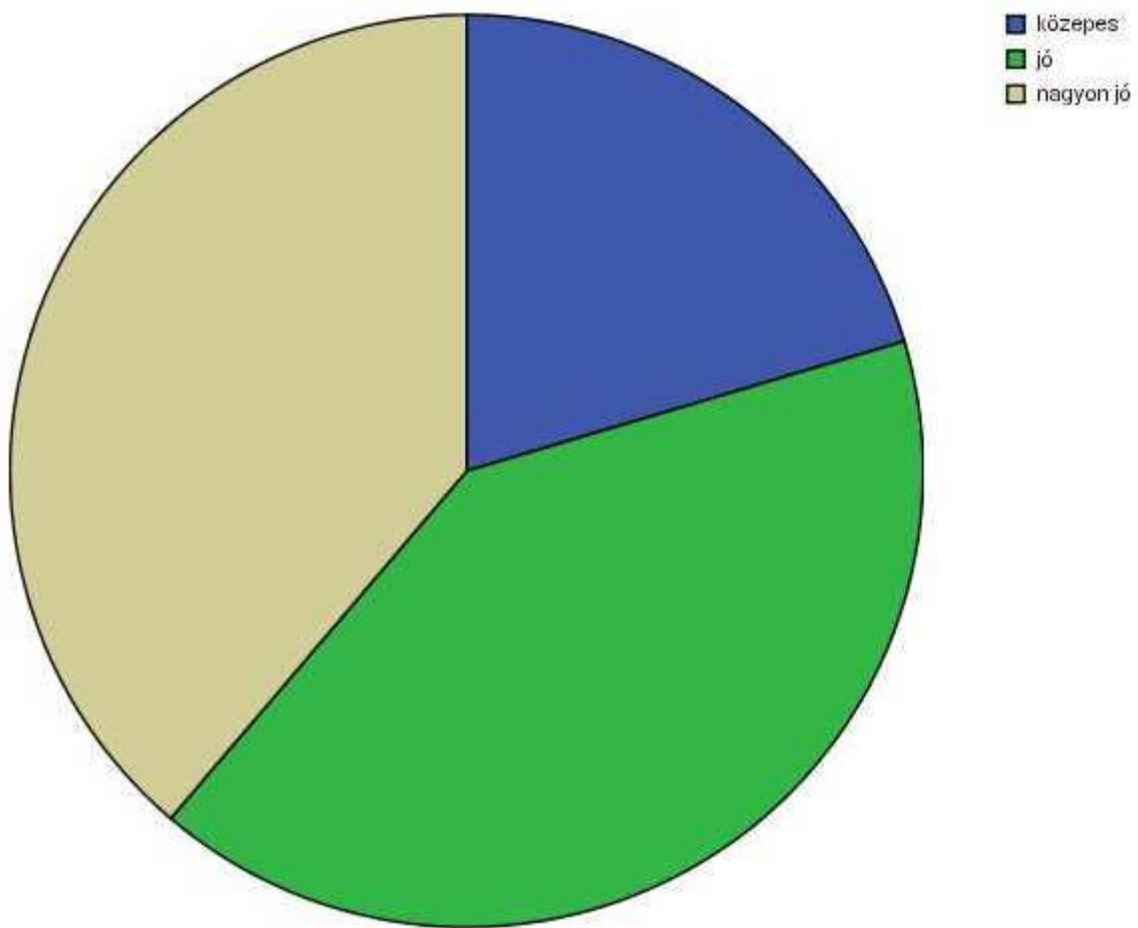
A hallgatók döntően része jó vagy nagyon jó tanuló volt középiskolában (26. ábra).



26. ábra

A hallgatók középiskolai tanulmányi eredményei

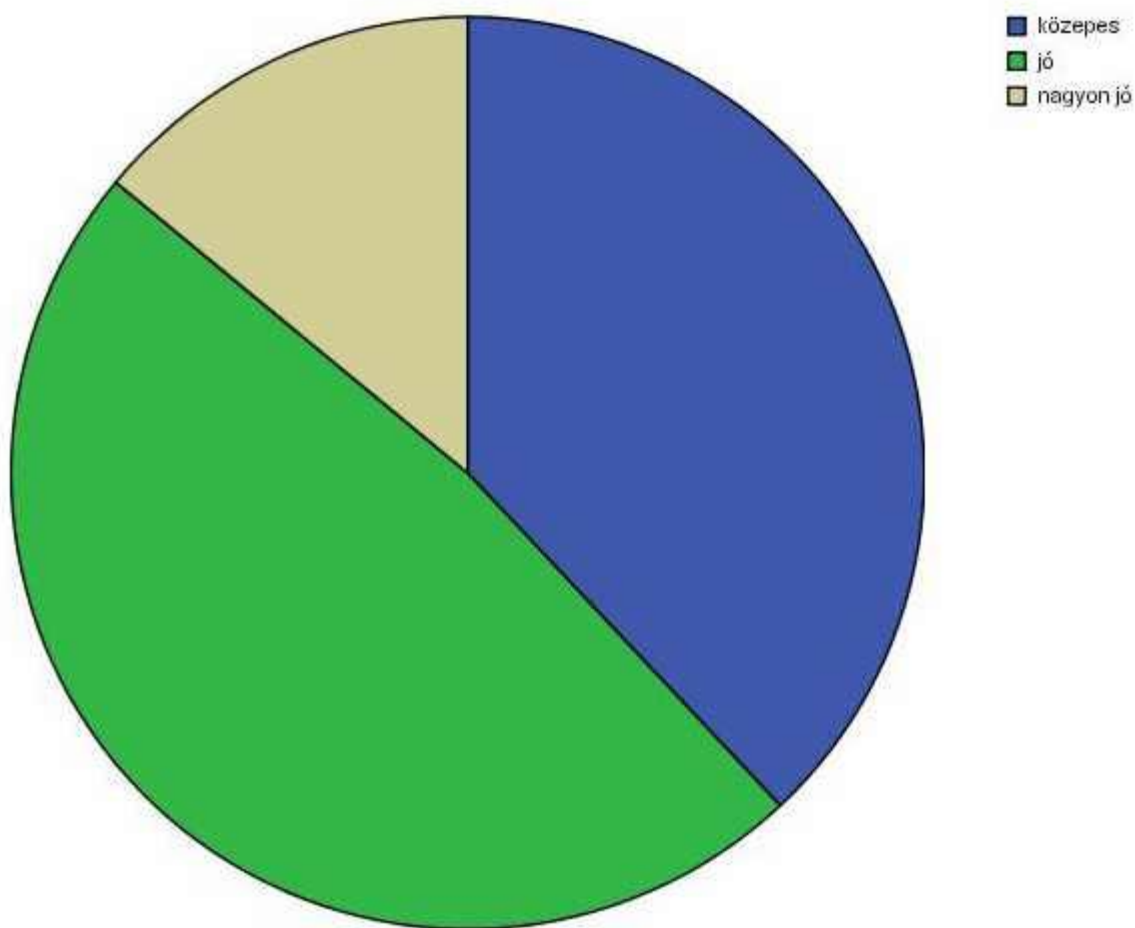
Az egyetemisták jelenlegi szakjuk szempontjából szintén jó és nagyon jó eredményt mutattak fel középiskolai tanulmányaik során (27. ábra). A két diagramot összevetve azonban megállapítható: elég sokszor előfordult, hogy valaki általában tanult jól, ezért tovább kívánt tanulni. Választását azonban nem a képességei határozták meg elsősorban (ekkor ugyanis a szakmai tárgyak eredményei jobbak lennének az összesített eredményeknél).



27. ábra

A hallgatók középiskolai tanulmányi eredményei a szakmailag fontos tárgyakból

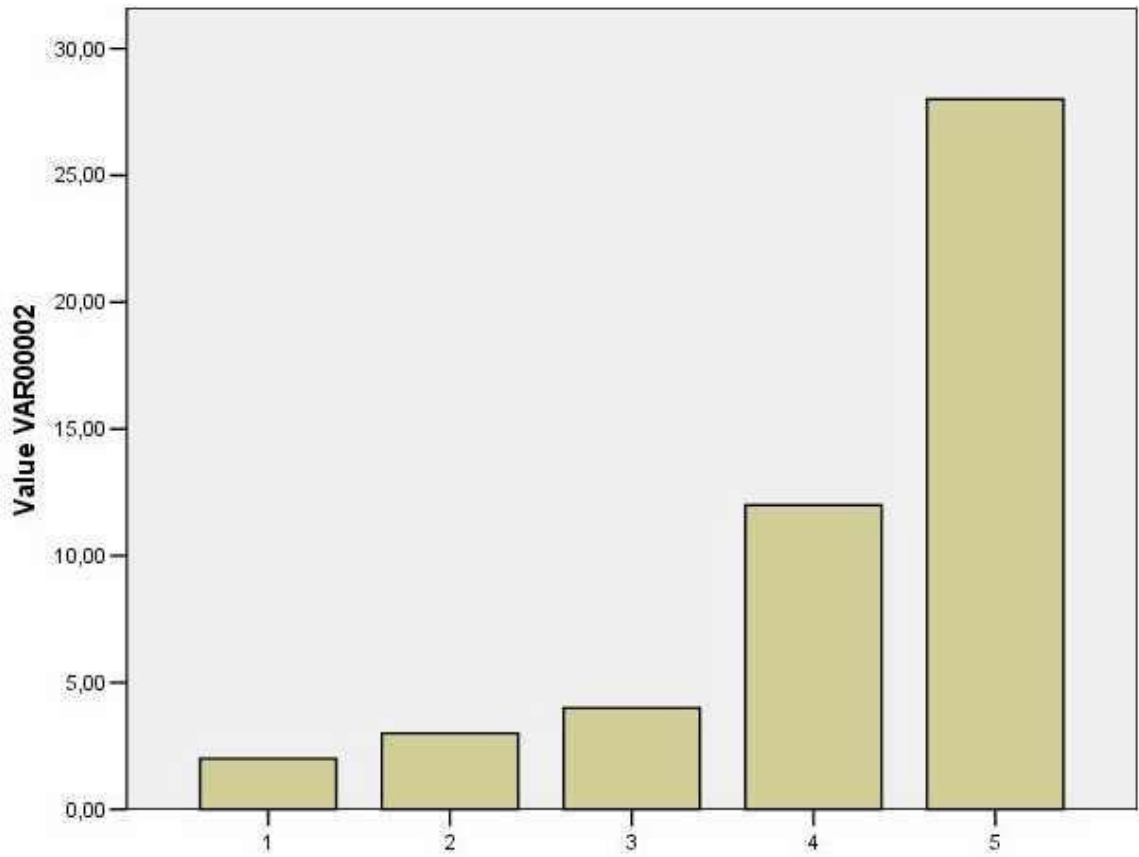
A műegyetemisták tanulmányi eredménye romlott a középiskolához képest, ám így is jónak mondható (28. ábra).



28. ábra

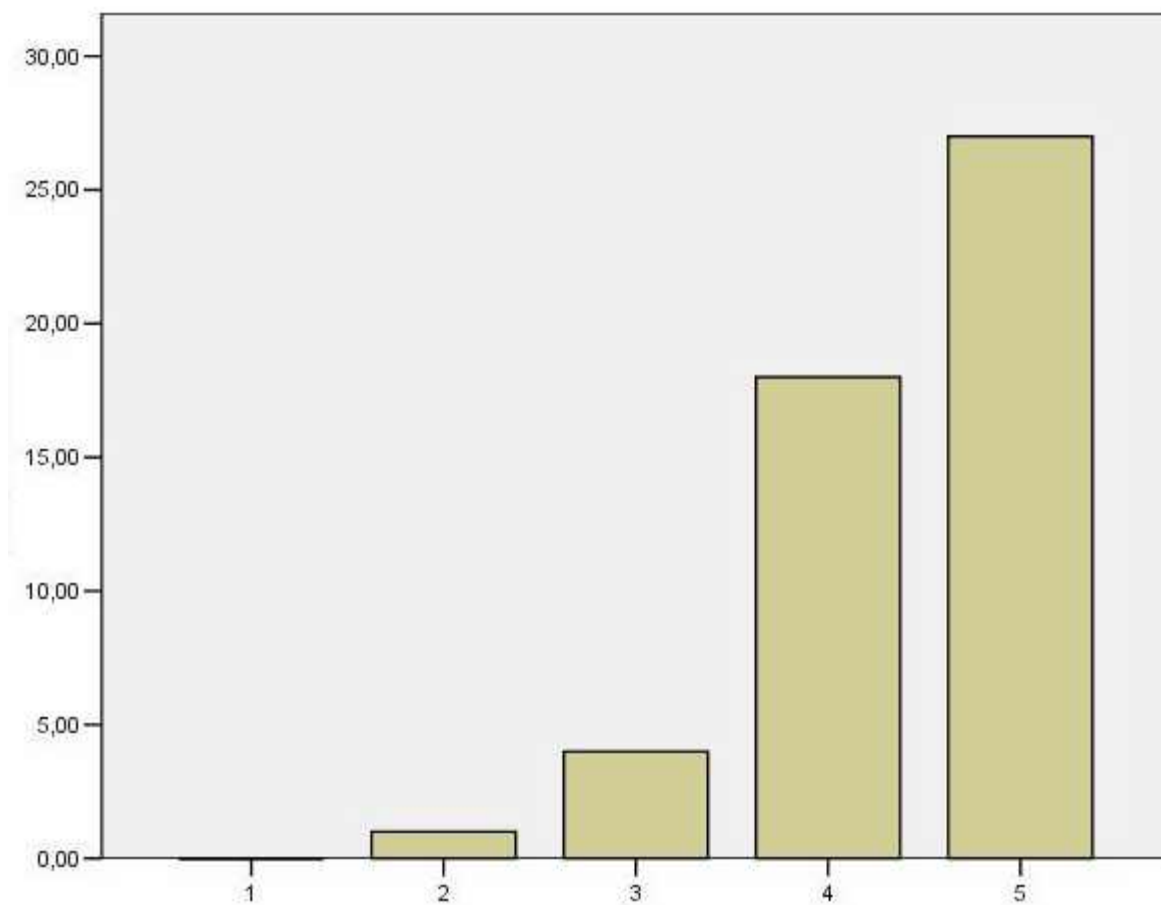
A hallgatók jelenlegi tanulmányi eredménye

A hallgatók többsége mind volt középiskolájával (80%), mind jelenlegi szakirányával (90%) elégedett (minősítésük ötfokú skálán: 4 és 5). A két ábrát összevetve az is megállapítható, hogy kismértékben jobban érzik magukat az egyetemen, mint a középiskolában (29. ábra, 30. ábra).



29. ábra

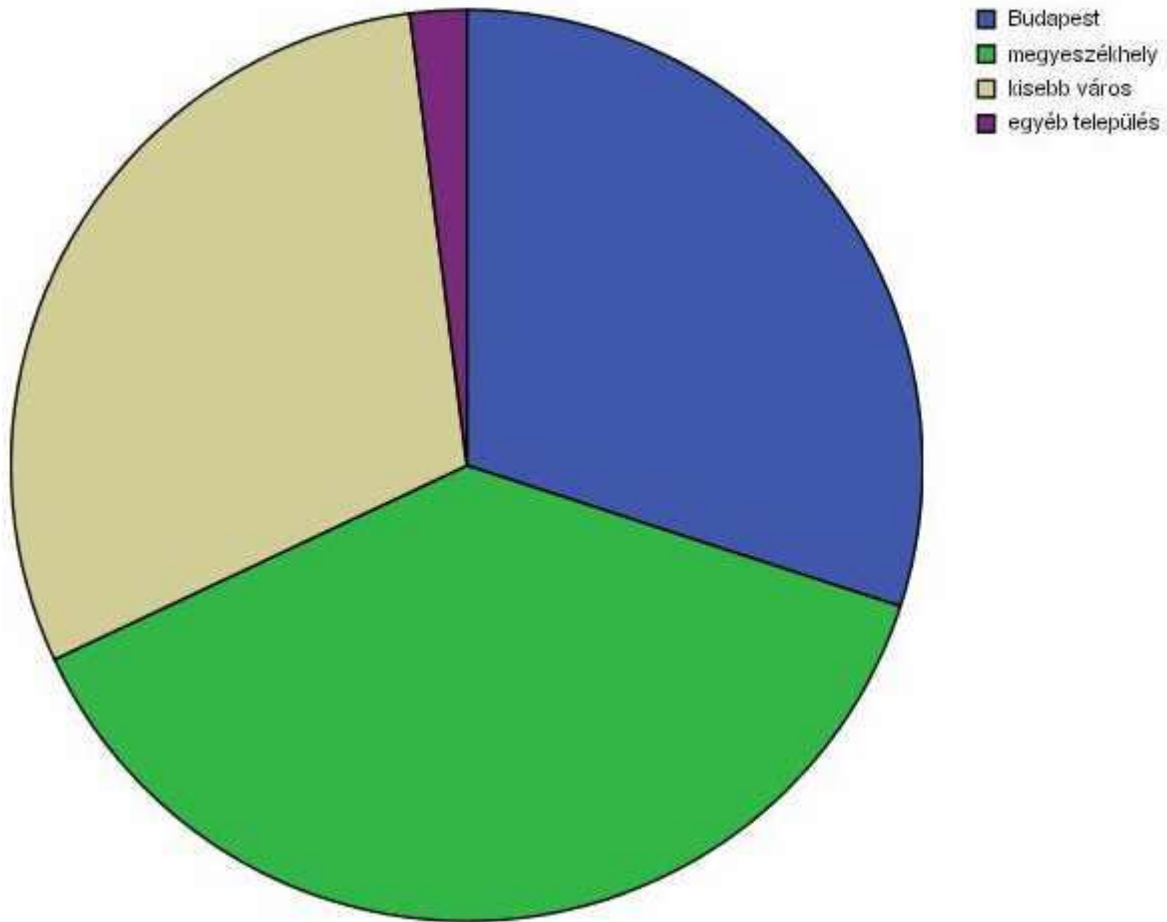
A hallgatók elégedettsége volt középiskolájukkal



30. ábra

A hallgatók elégedettsége jelenlegi szakirányukkal

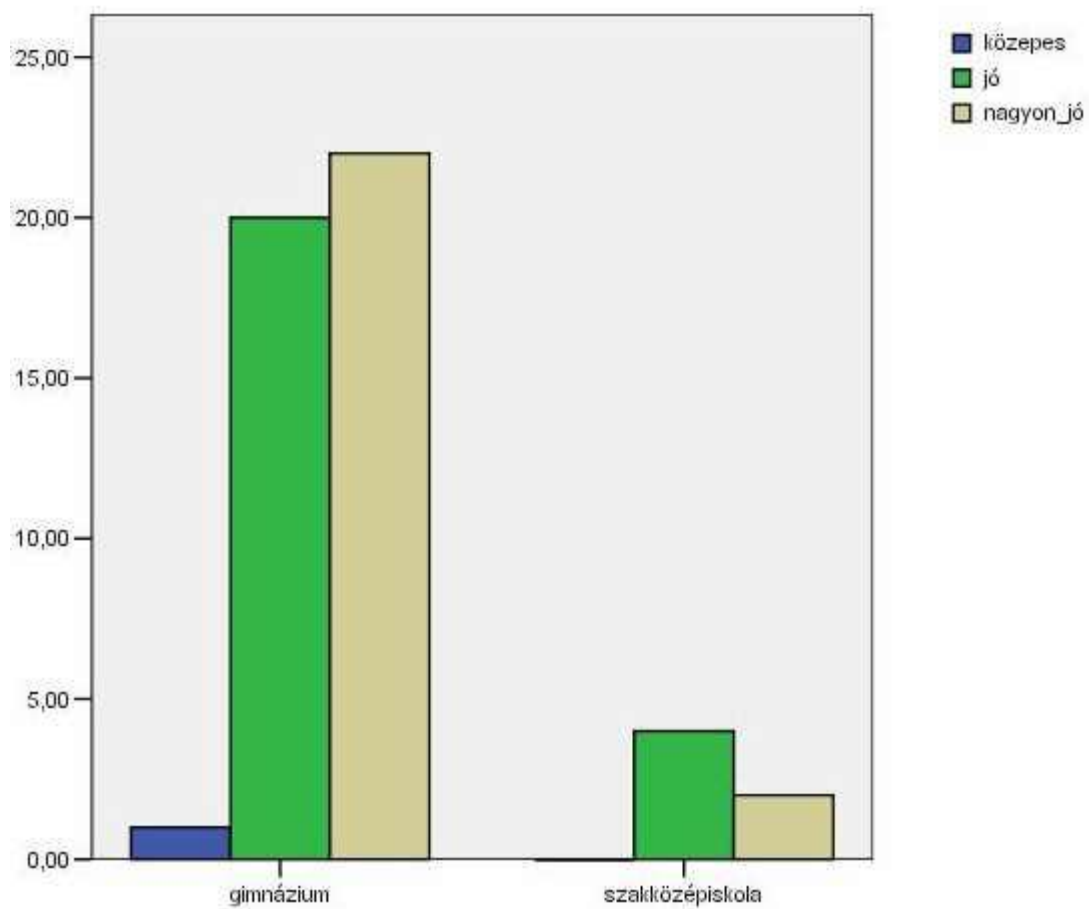
A hallgatók eredeti lakóhelye alapján elsöprő többségben vannak a városiak, ezen belül is a budapestiek (30%) és a megyeszékhelyen (38%) élők (31. ábra).



31. ábra

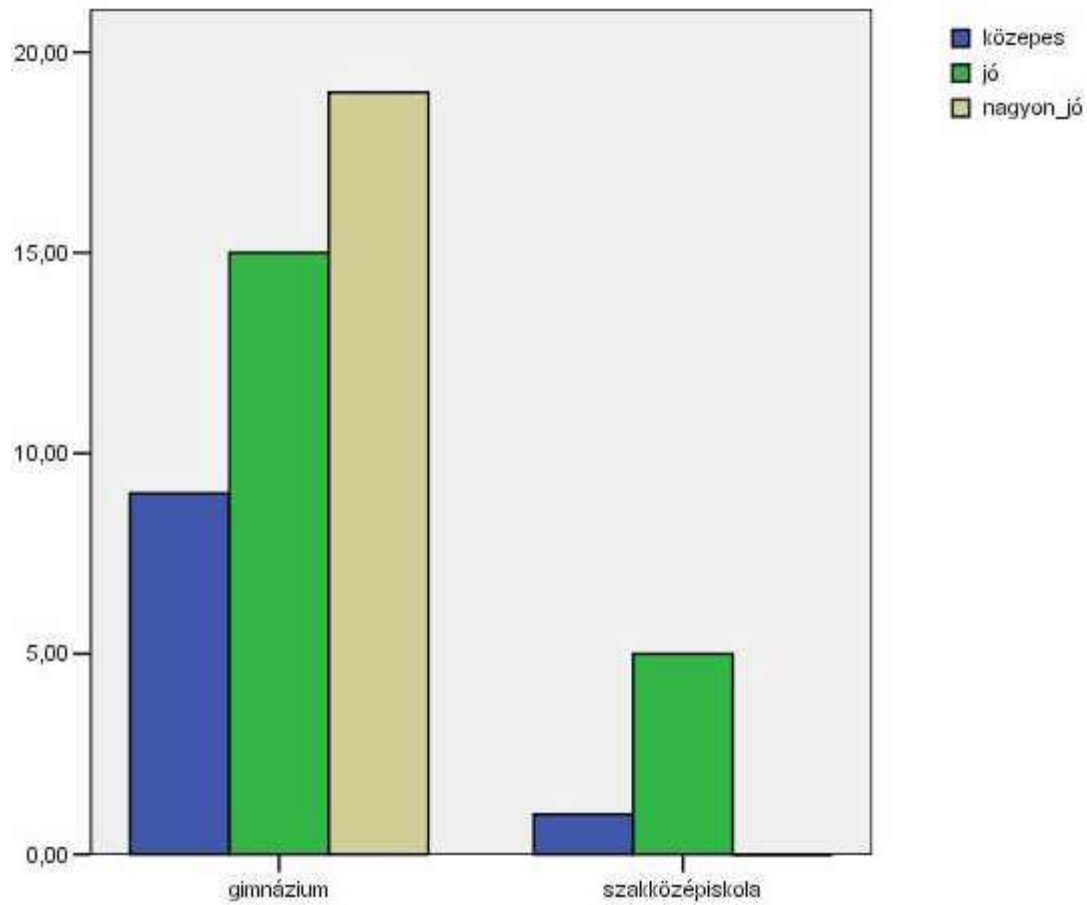
A hallgatók lakóhelye

A gimnáziumból érkező diákok mind általános értelemben, mind a szak szempontjából fontos tárgyak szempontjából jobb tanulók voltak a középiskolában, mint szakközépiskolából érkezett társaik (32. ábra, 33. ábra).



32. ábra

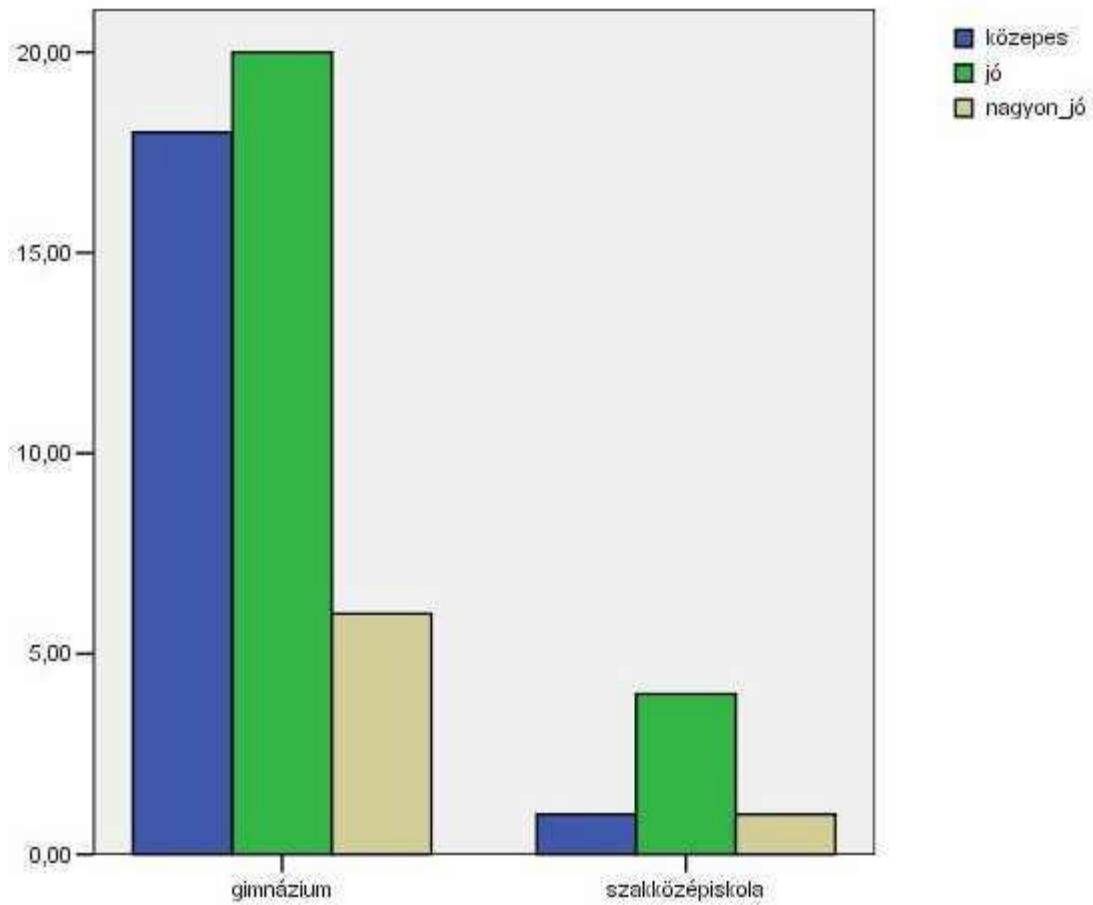
Az általános tanulmányi eredmények iskolatípusonként



33. ábra

A szakmai szempontból fontos tárgyak tanulmányi eredményei iskolatípusonként

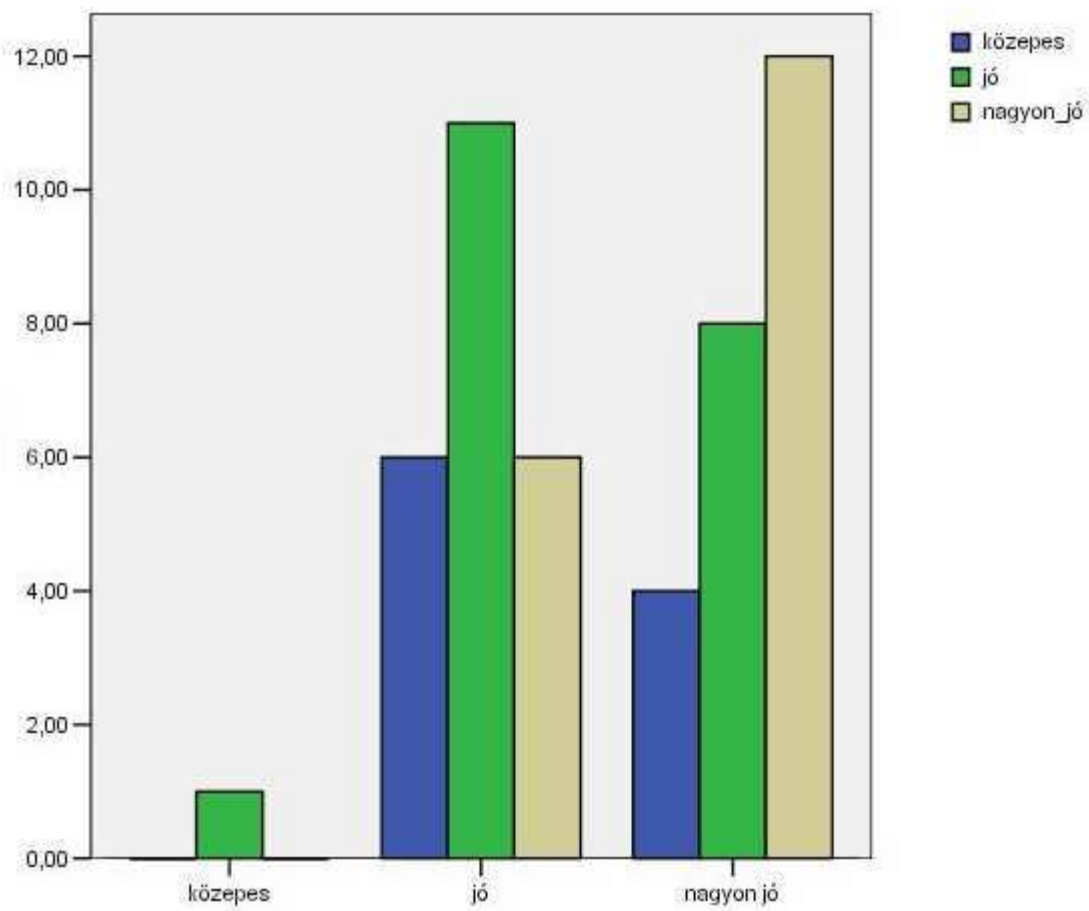
A szakközépiskolából érkezettek a fentiek ellenére ugyanakkor jobban megállják a helyüket az egyetemen (34. ábra), mint a volt gimnazisták (akik közül sokan romlanak vissza közepes szintre).



34. ábra

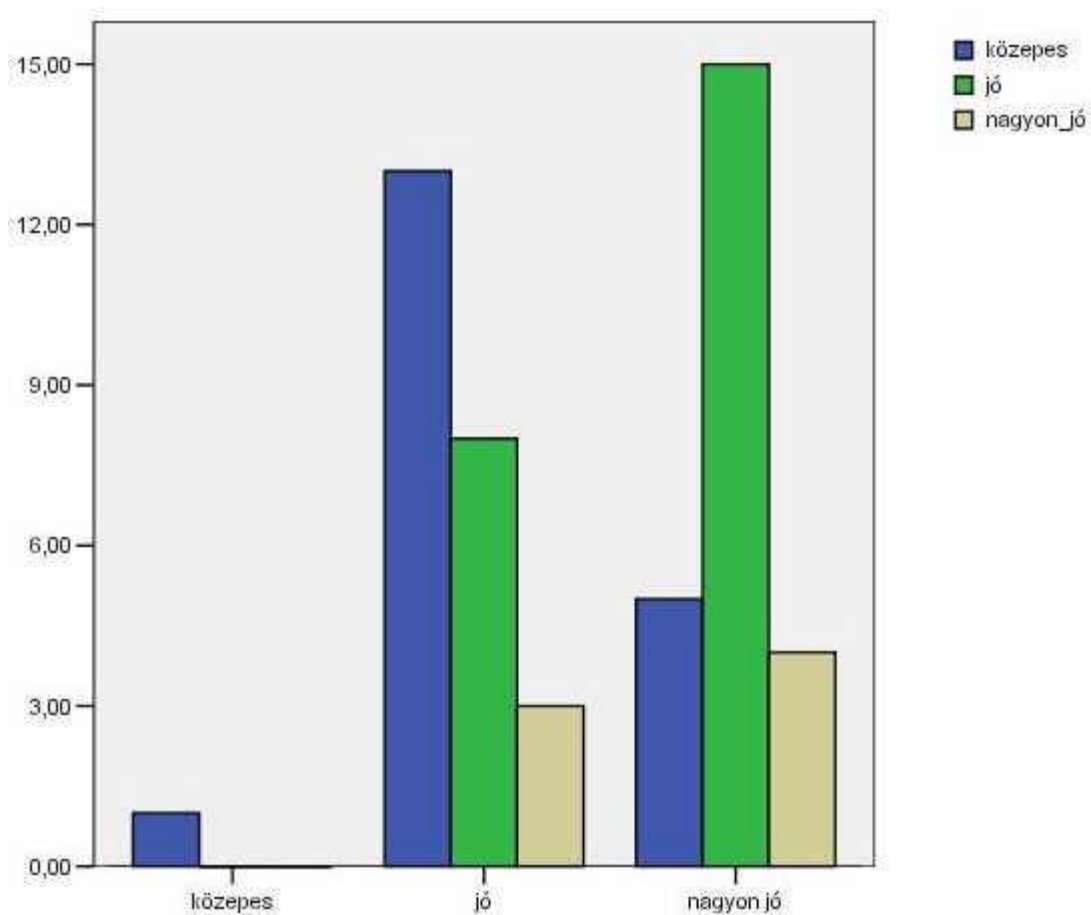
A jelenlegi tanulmányi eredmények iskolatípusonként

A középiskolai tanulmányi eredmények összessége meghatározó mind a szakmai teljesítmények, mind a jelenlegi tanulmányi eredmények szempontjából. A jó tanulók között több a szakmai szempontból is jó tanuló, és kevesebb közülük az, aki az egyetemen sokat ront (35. ábra, 36. ábra).



35. ábra

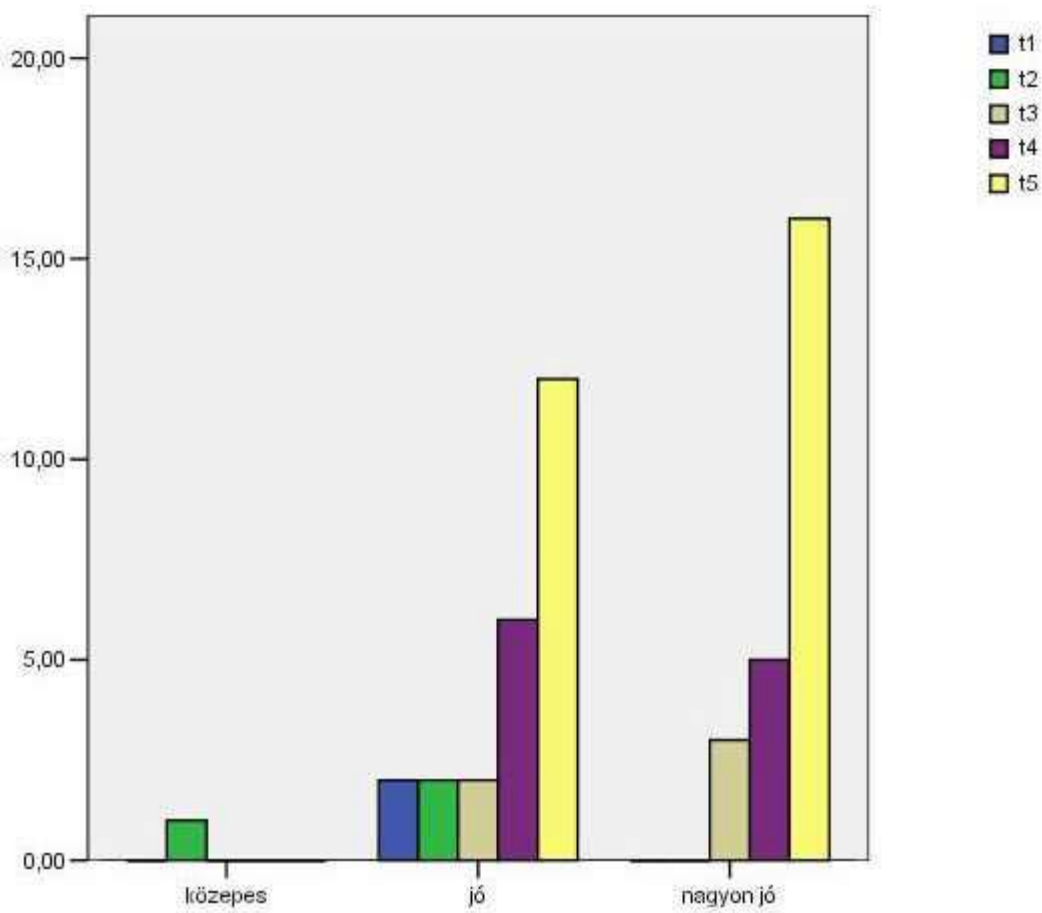
A szakmai tanulmányi eredmények az általános tanulmányi eredmények függvényében



36. ábra

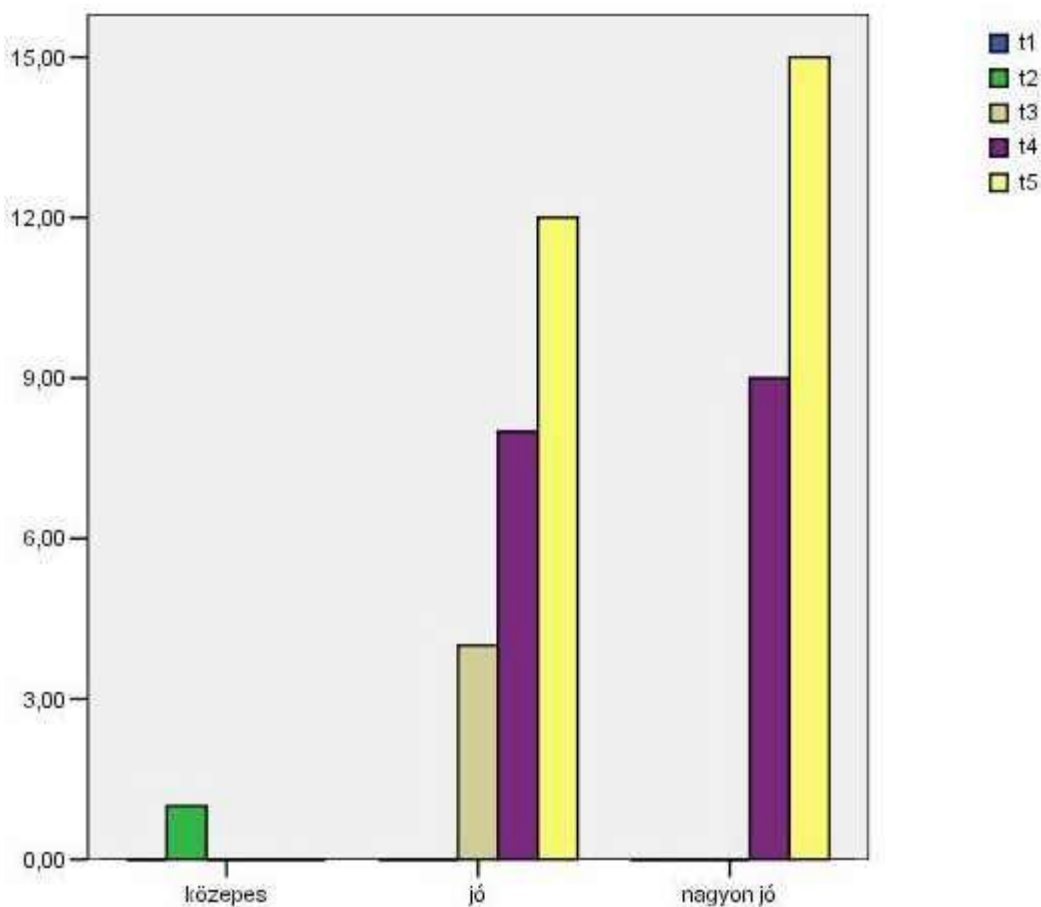
A jelenlegi tanulmányi eredmények az általános középiskolai tanulmányi eredmények függvényében

Minél jobb tanuló volt valaki középiskolás korában, annál szívesebben gondol régi iskolájára, és annál jobban kötődik jelenlegi intézményéhez is (37. ábra, 38. ábra).



37. ábra

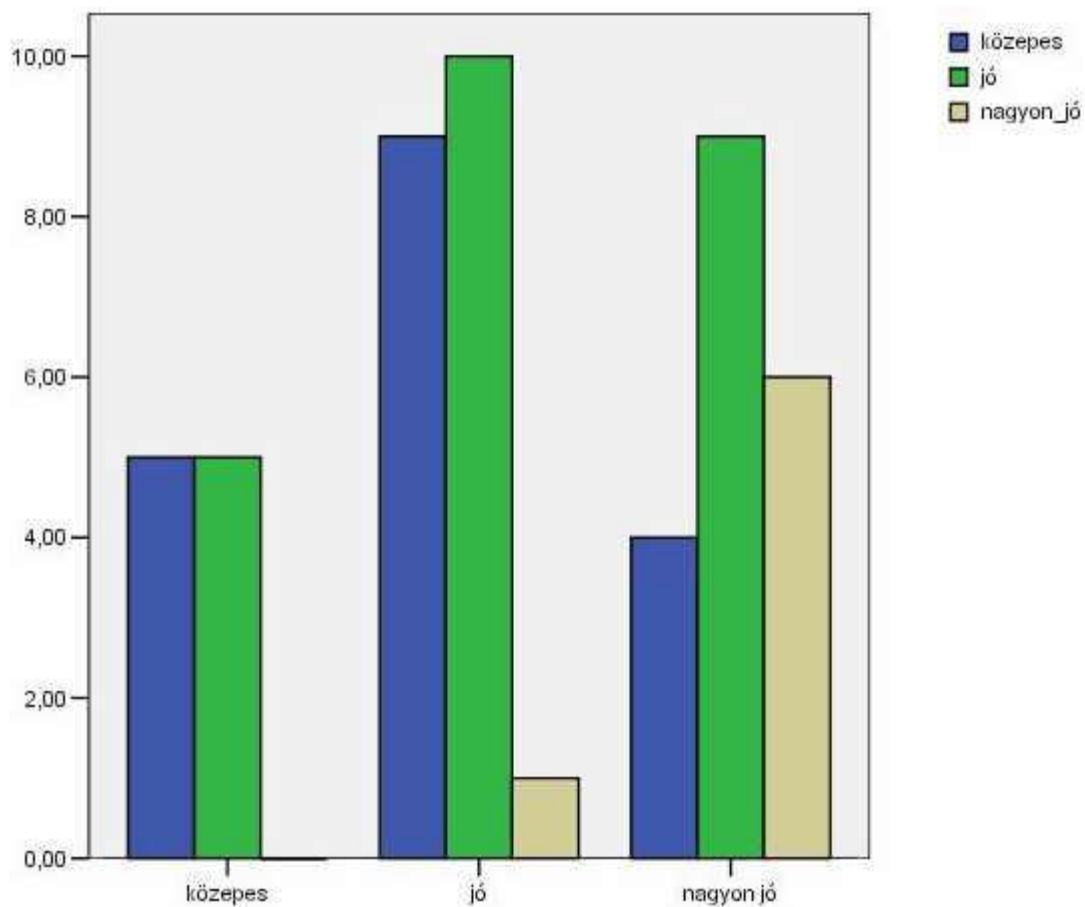
A régi középiskola megítélése az általános tanulmányi eredmények függvényében



38. ábra

A jelenlegi intézmény tetszése a középiskolai tanulmányi eredmények függvényében

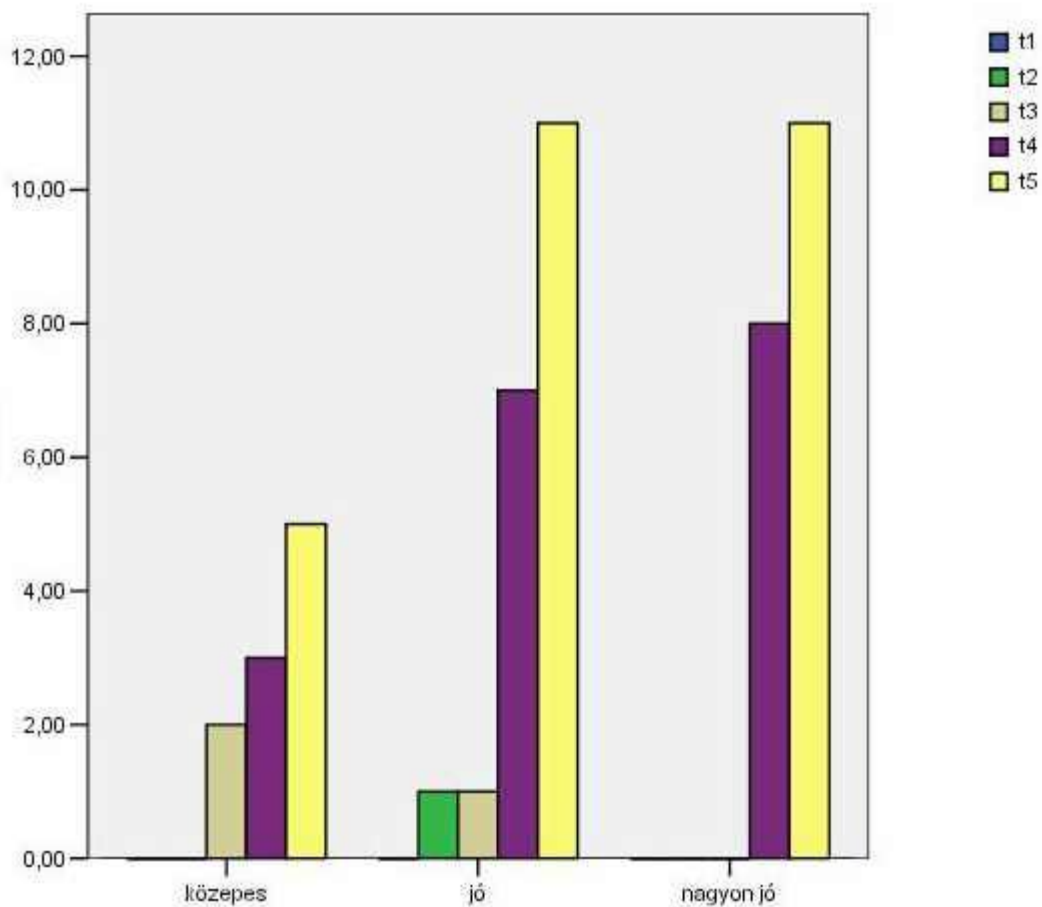
Aki a szakmai tárgyakból középiskolában jó volt, az jelenleg is jobb tanuló az átlagosnál (39. ábra).



39. ábra

A jelenlegi szakon végzett tanulmányok eredményessége a középiskolai szakmai tanulmányi eredmény függvényében

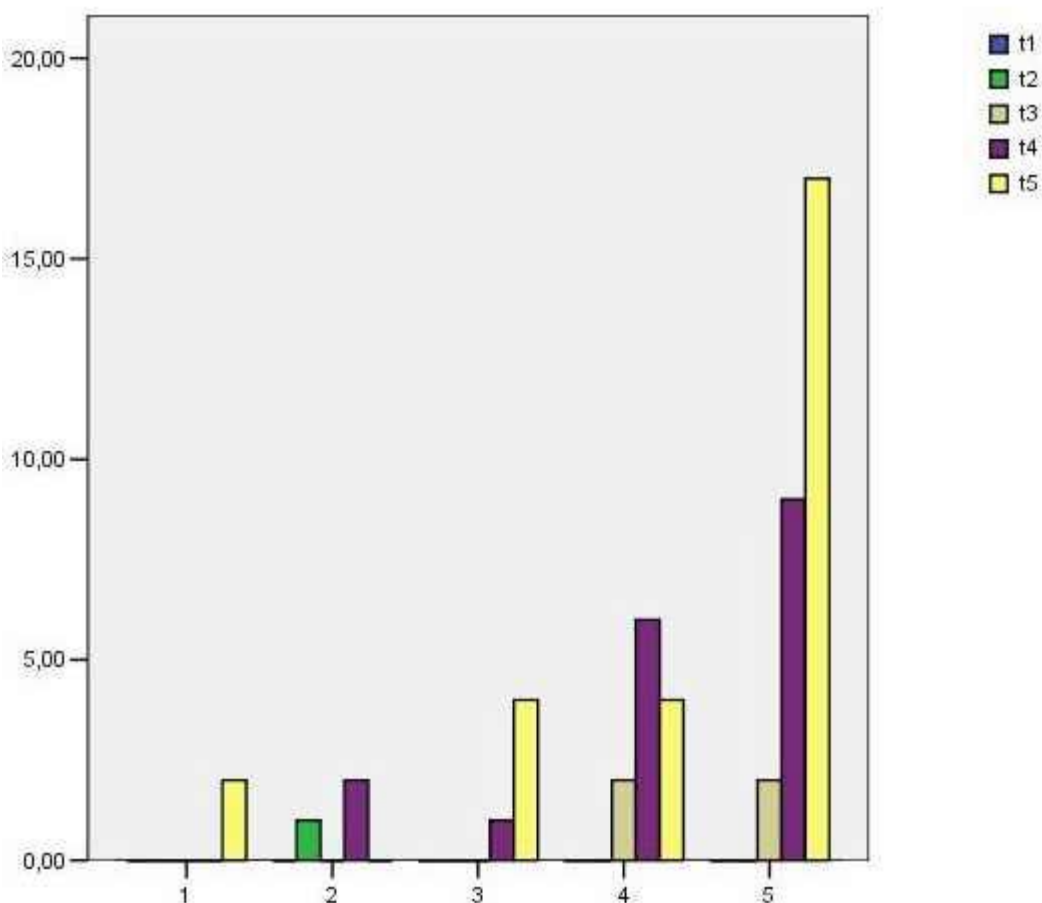
Aki középiskolában a szakmai tárgyakból jól tanult, annak jelenlegi szakja is jobban tetszik az átlagosnál (40. ábra).



40. ábra

A jelenlegi szak tetszési értéke a középiskolai szakmai tárgyak tanulmányi eredményének függvényében

Akik nagyon szerették a középiskolájukat, azok kismértékben csalódtak az egyetemen, akik viszont rosszul érezték magukat a középiskolában, azoknak jobban tetszik az egyetem (41. ábra).



41. ábra

Az egyetem tetszési értéke a középiskolai tetszéshez viszonyítva

A mérés eredményeinek összefoglalása:

A hallgatók döntő többsége gimnáziumot végzett, illetve gimnáziumi osztályban tanult. Általános eredményeik és a továbbtanuláshoz szükséges tárgyakból elért osztályzataik egyaránt jók vagy nagyon jók voltak. Egy részük azonban nem a képességei alapján döntött a továbbtanulás irányáról, hanem annak tudatában, hogy jó középiskolai eredményeik alapján várhatóan eredményes tanulmányokat folytathatnak valamelyik kiválasztott egyetemen.

Az egyetemen a tanulmányi átlagok csökkentek, de nem drasztikusan a középiskolához képest.

A hallgatók általában szeretettel gondolnak vissza középiskolájukra, de az egyetemet még jobban szeretik.

A műegyetemisták több mint 90%-a városból érkezett, kétharmaduk ezen belül a fővárosból és megyeszékhelyekről.

A gimnáziumból érkező diákok jobb eredményekkel jöttek az egyetemre, de a szakközépiskolából jöttek kevesebbet rontottak, vagyis összességében jobban megállták helyüket az egyetemen.

A középiskolai tanulmányi eredmények meghatározzák az egyetemi tanulmányok sikerességét.

Minél jobb tanuló volt valaki a középiskolában, annál jobban kötődik hozzá, de az egyetemhez is.

A szakmai szempontból jó középiskolai eredményt elért hallgatók most is jobban tanulnak és tetszik is nekik jelenlegi szakjuk.

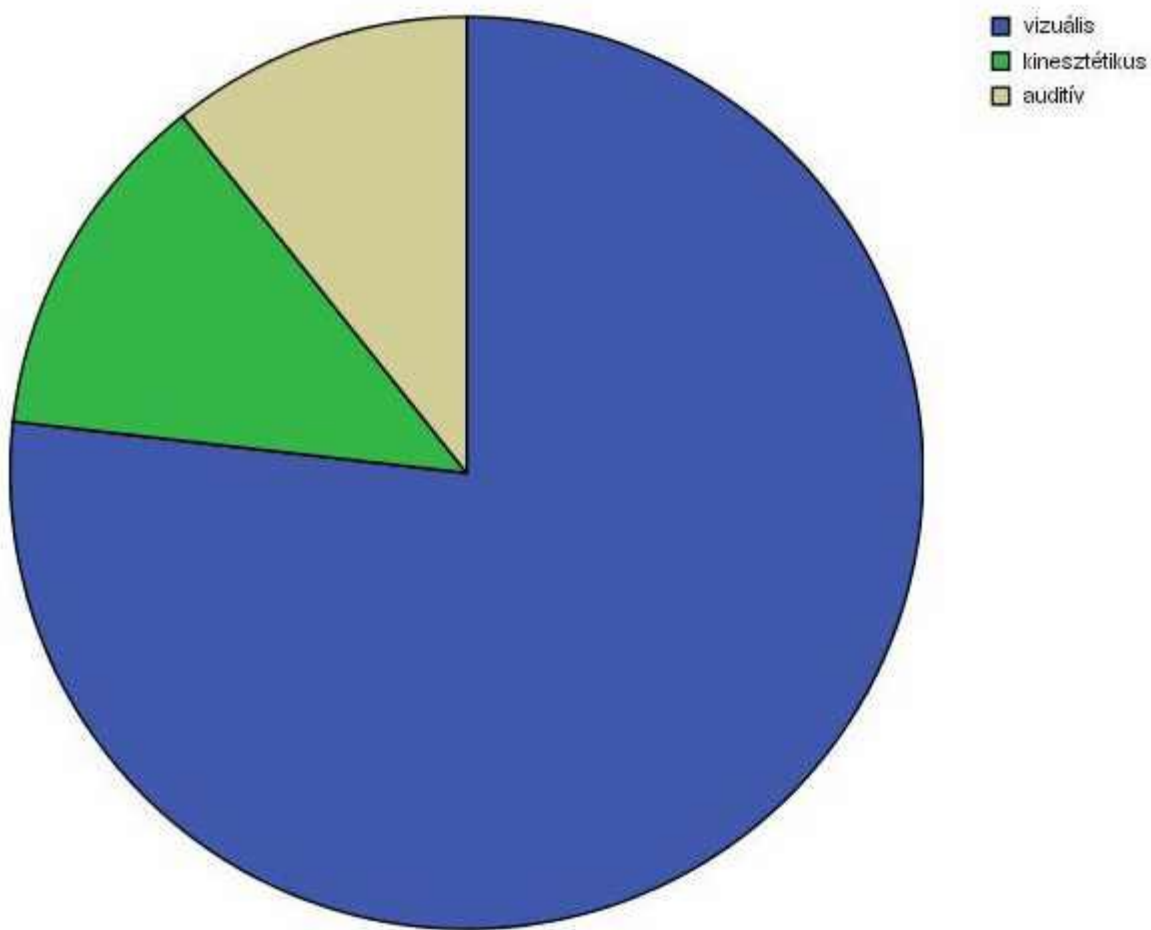
7.1.8. Az érzékleti preferenciák felmérése

A tanulási módszer megválasztásának egyik fontos szempontja az érzékelési csatornák működése. A teszt ezeket tárta fel.

A műegyetemisták nagy része (76,8%) vizuális, kisebb hányaduk (12,5%) kinezetikus, illetve auditív (10,7%) érzékleti csatornával rendelkezik (42. ábra, 43. ábra, 44. ábra, 45. ábra). A maximális és minimális értékek (a 0 és 1 között húzódó skálán) a vizuális csatornánál 0,96, illetve 0,7. Ugyanezek a kinezetikus csatorna esetén 0,88 és 0,36; míg az auditív érzékelésnél 0,88 és 0,2 (46. ábra).

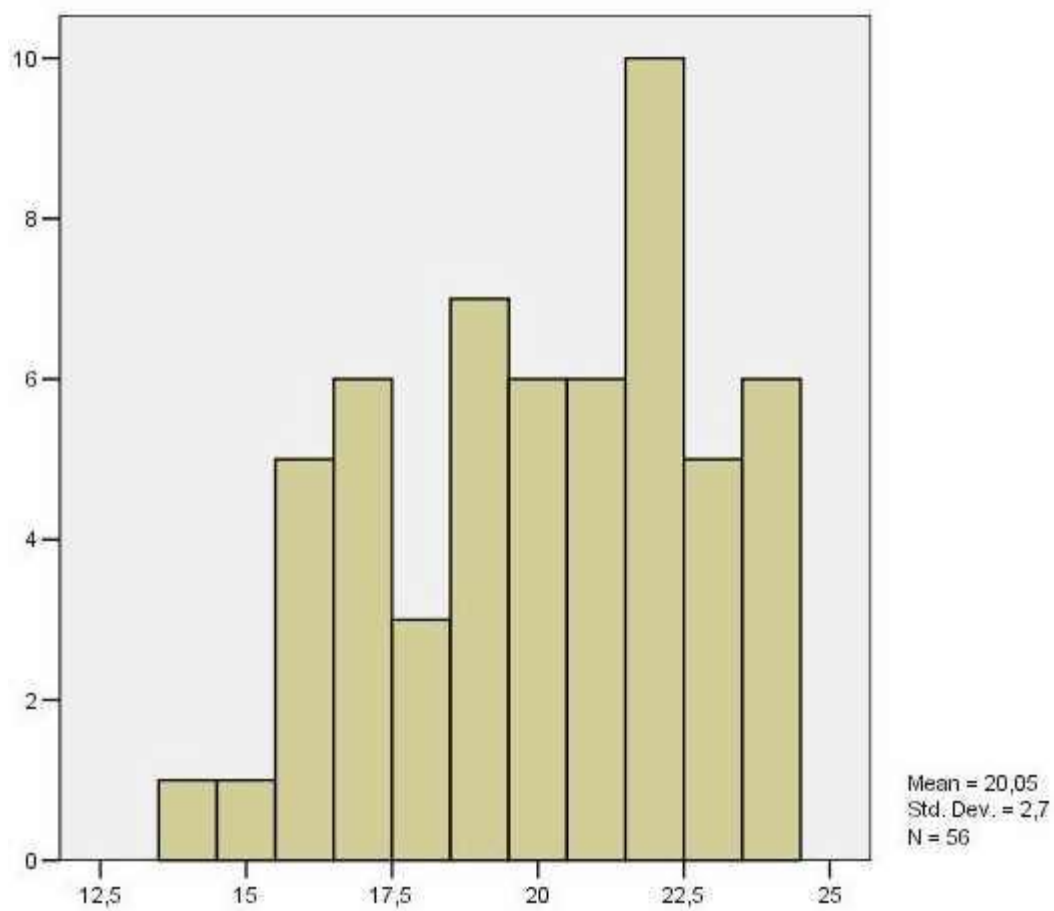
A hallgatók leginkább tehát a hagyományos mérnöki (és közgazdasági) képességeknek megfelelő vizuális érzékeléssel rendelkeznek.

A hallgatók érzékleti csatornái egymástól nagyrészt függetlenek.



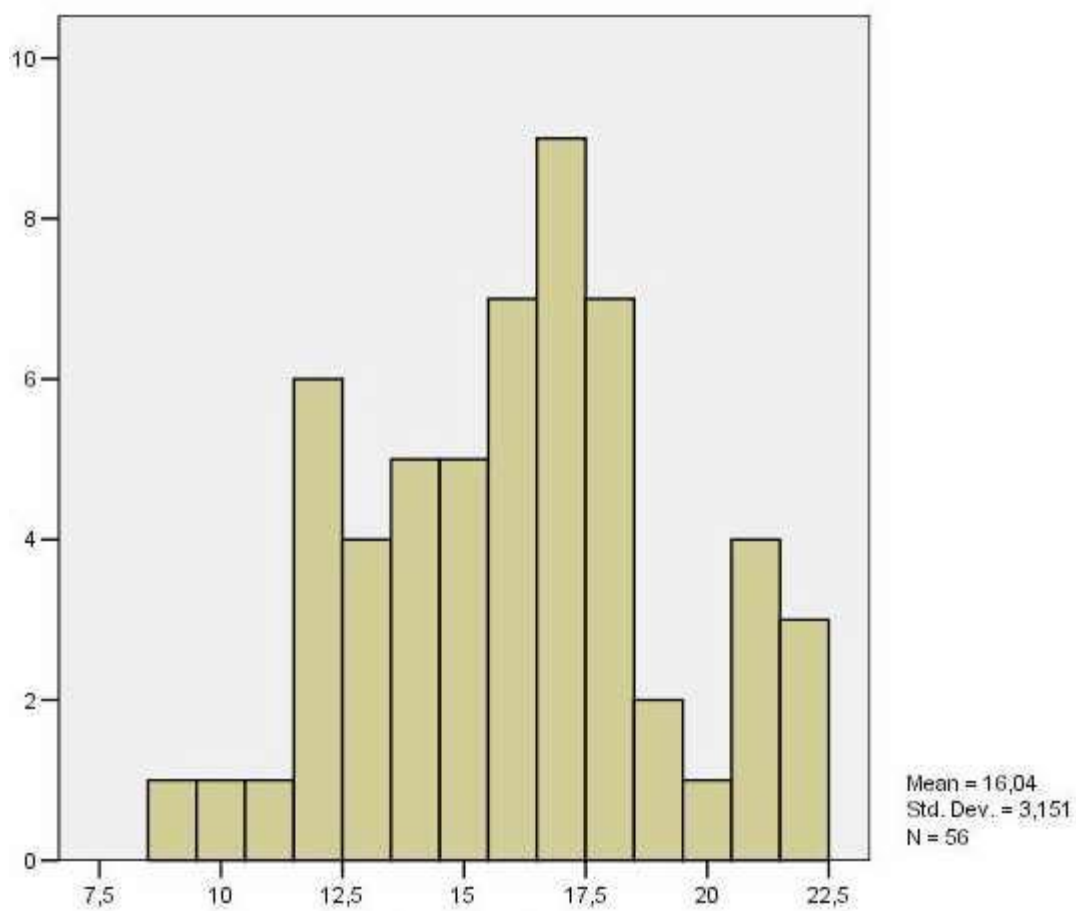
42. ábra

A hallgatók érzéketi csatorna szerinti megoszlása



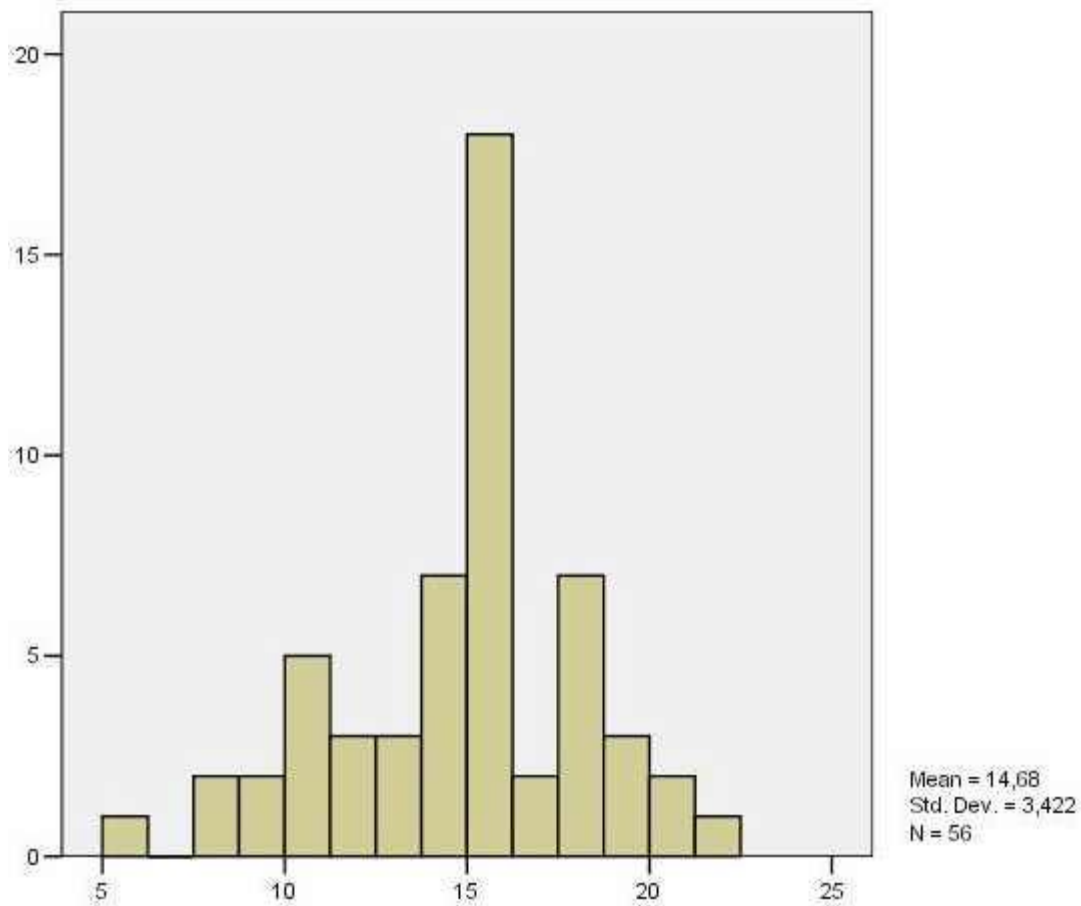
43. ábra

A hallgatók vizuális érzékeléssel kapcsolatos megoszlása



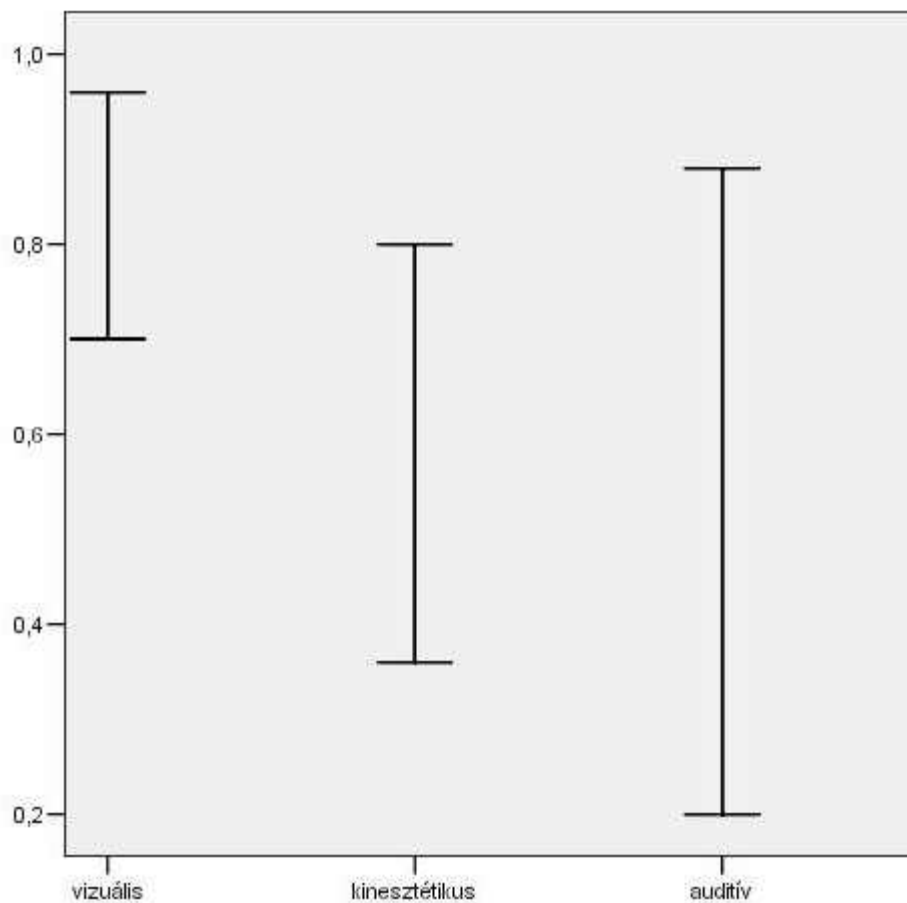
44. ábra

A hallgatók kinezetikus érzékeléssel kapcsolatos megoszlása



45. ábra

A hallgatók auditív érzékeléssel kapcsolatos megoszlása



46. ábra

Az egyes érzékelési csatornák minimális és maximális értékei

A mérés eredményeinek összefoglalása:

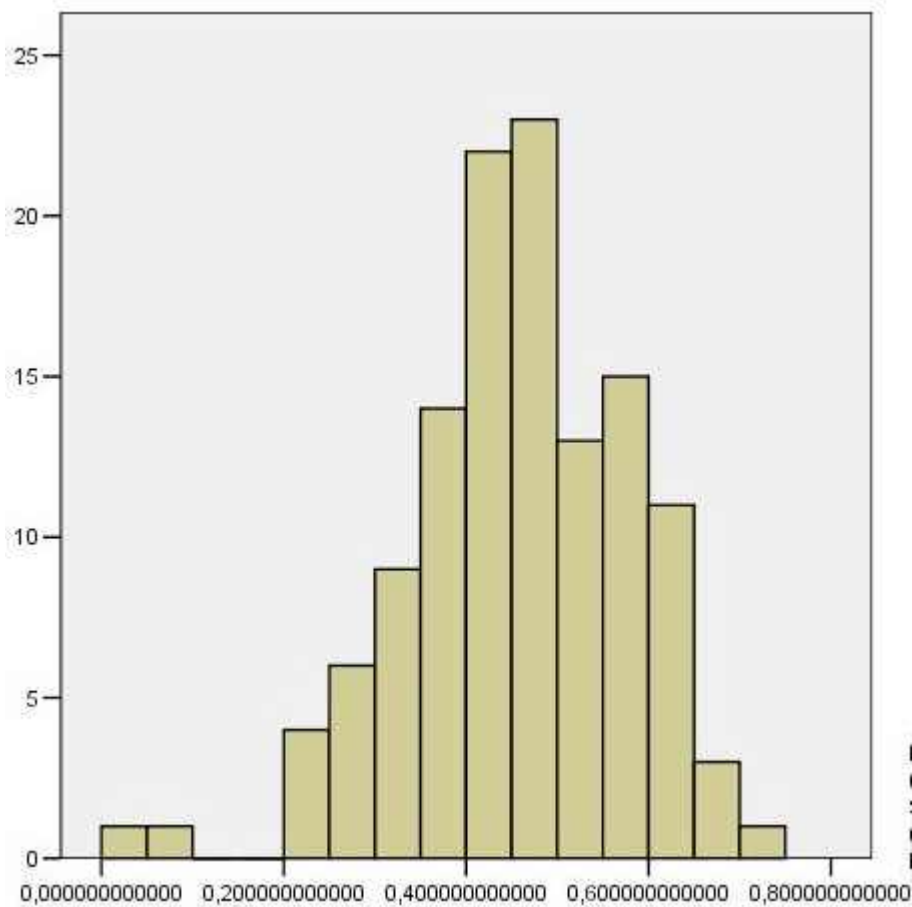
A hallgatók döntő többsége (háromnegyed részük) a hagyományos mérnök- és közgazdászképzésnek megfelelően vizuális típusú. Tanulásukat nagymértékben segítik a képi szemléltetés módszerei. Célszerű a jelenségeket diagramok, grafikonok és függvények segítségével összefoglalniuk, jó, ha jegyzeteikben minél több folyamatábrát és gondolattérképet használnak.

Az érzékelési csatornák egymástól függetlenül működnek, közöttük nincs összefüggés. Ennek köszönhető, hogy a vizuális érzékelés mindannyiuknál jelentős szerepet játszik.

7.1.9. A tanulási szokások elemzése

Nemzetközi kutatási tapasztalatok szerint a munkaszervezés és a munkavégzés sikeressége között szoros kapcsolat van. A teszt azokra az életviteli szokásokra kérdez rá, amelyek a jól tanuló és a munkavégzésben sikeres egyetemistákra jellemzőek.

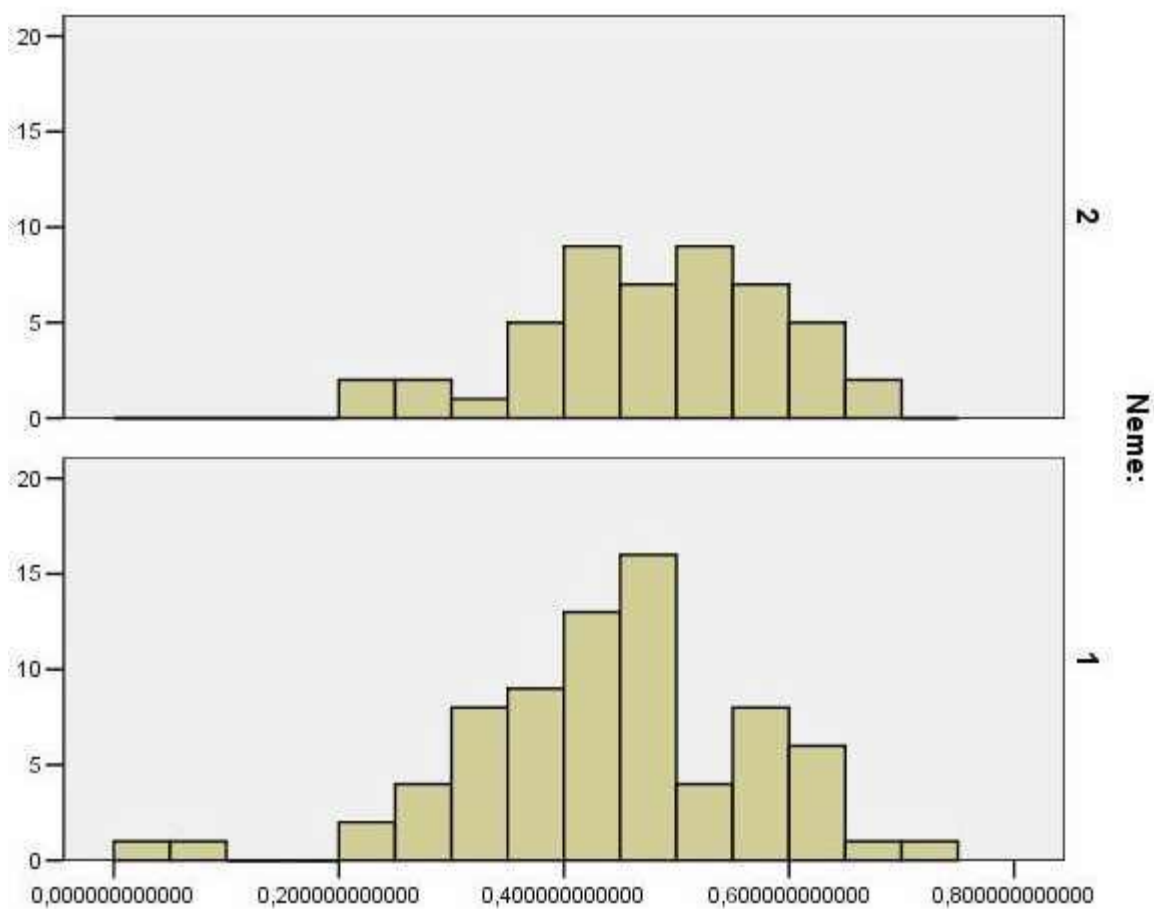
A hallgatók a 12 kérdéses teszten átlagosan 44%-os eredményt értek el. Azt jelenti ez, hogy tanulási szokásaik nem teszik lehetővé az optimális eredmény elérését (47. ábra).



47. ábra

A tanulási szokások mutatószámainak eloszlása

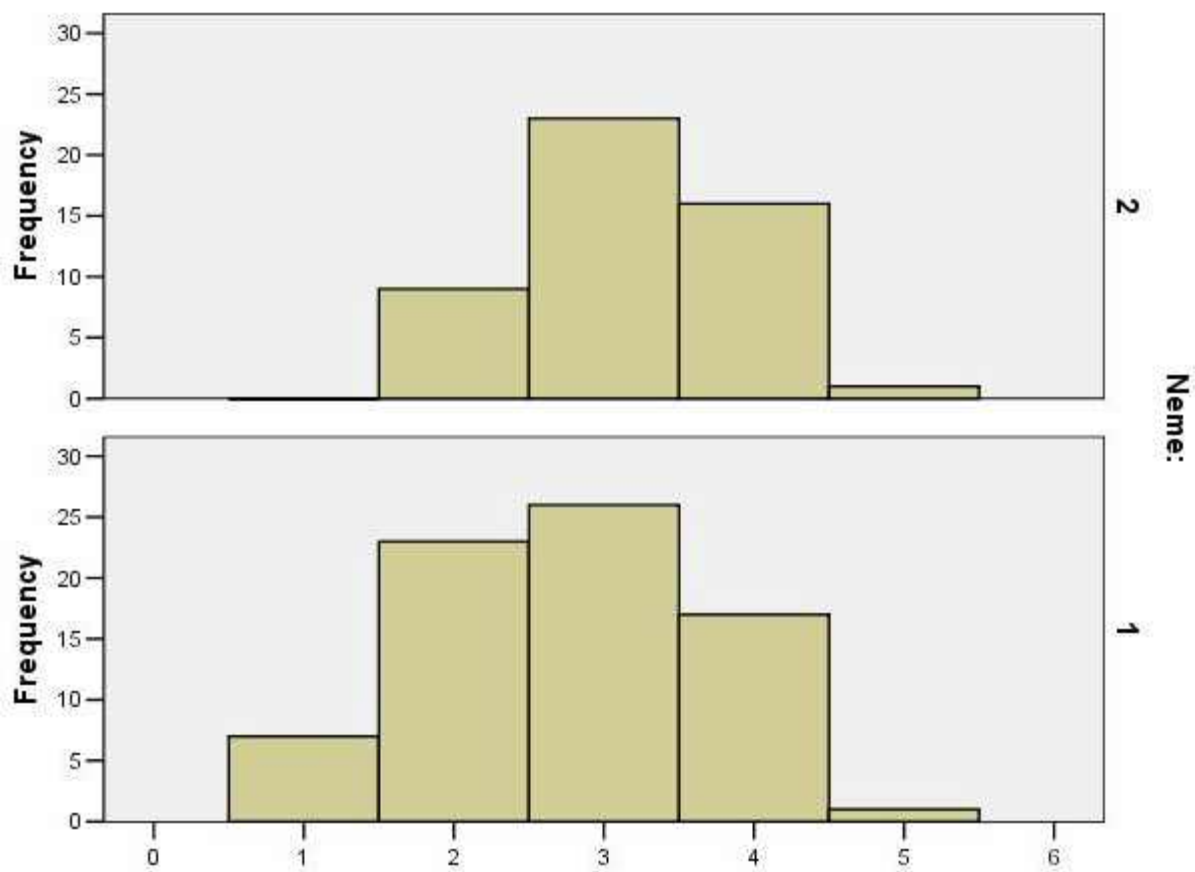
A férfiak és a nők tanulási szokásai különbözőek. A férfiak (1) között kevesebb, a nők (2) között pedig több az életét hatékonyan szervező diák (48. ábra).



48. ábra

A munkaszervezés férfi és női hallgatók közötti különbsége

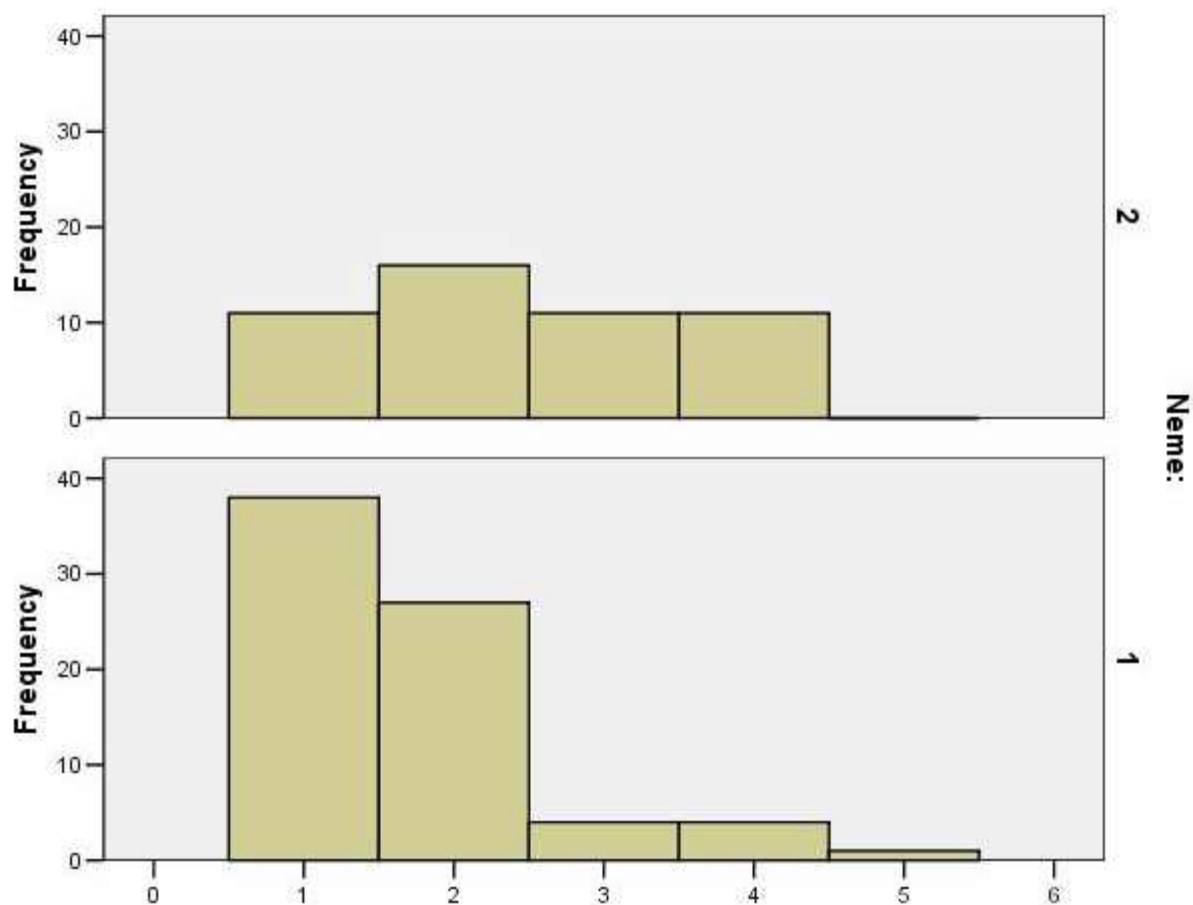
A lányok közül többen érzik úgy, hogy sokszor csapnak össze a fejük fölött a hullámok (49. ábra).



49. ábra

A „fej felett összecsapó hullám” érzésének különbözősége a férfiak és a nők között

Valószínűleg ezzel van kapcsolatban az, hogy náluk gyakoribbak a pszichoszomatikus panaszok (50. ábra).

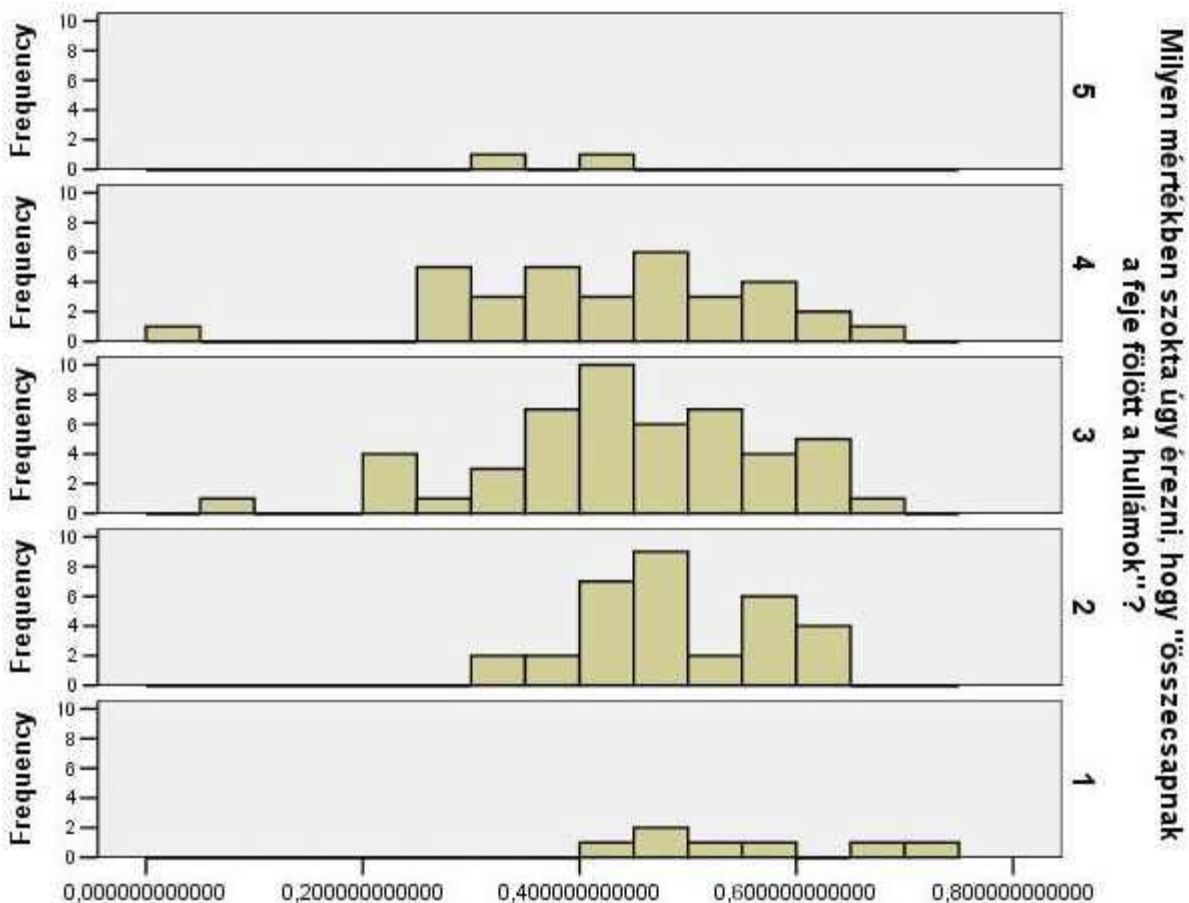


50. ábra

A pszichoszomatikus panaszok előfordulása a férfi és a női hallgatók között

A nemek között nem mutatható ki különbség azzal kapcsolatban sem, hogy a saját szervezési módszerekkel mennyire elégedettek, sem másoknak ezzel kapcsolatos véleményében, sem abban, mennyit olvasnak, tévéznek és számítógépeznek.

Akik a munkaszervezésük színvonalában jó eredményt értek el, azoknak ritkábban csapnak össze a fejük fölött a hullámok (51. ábra).

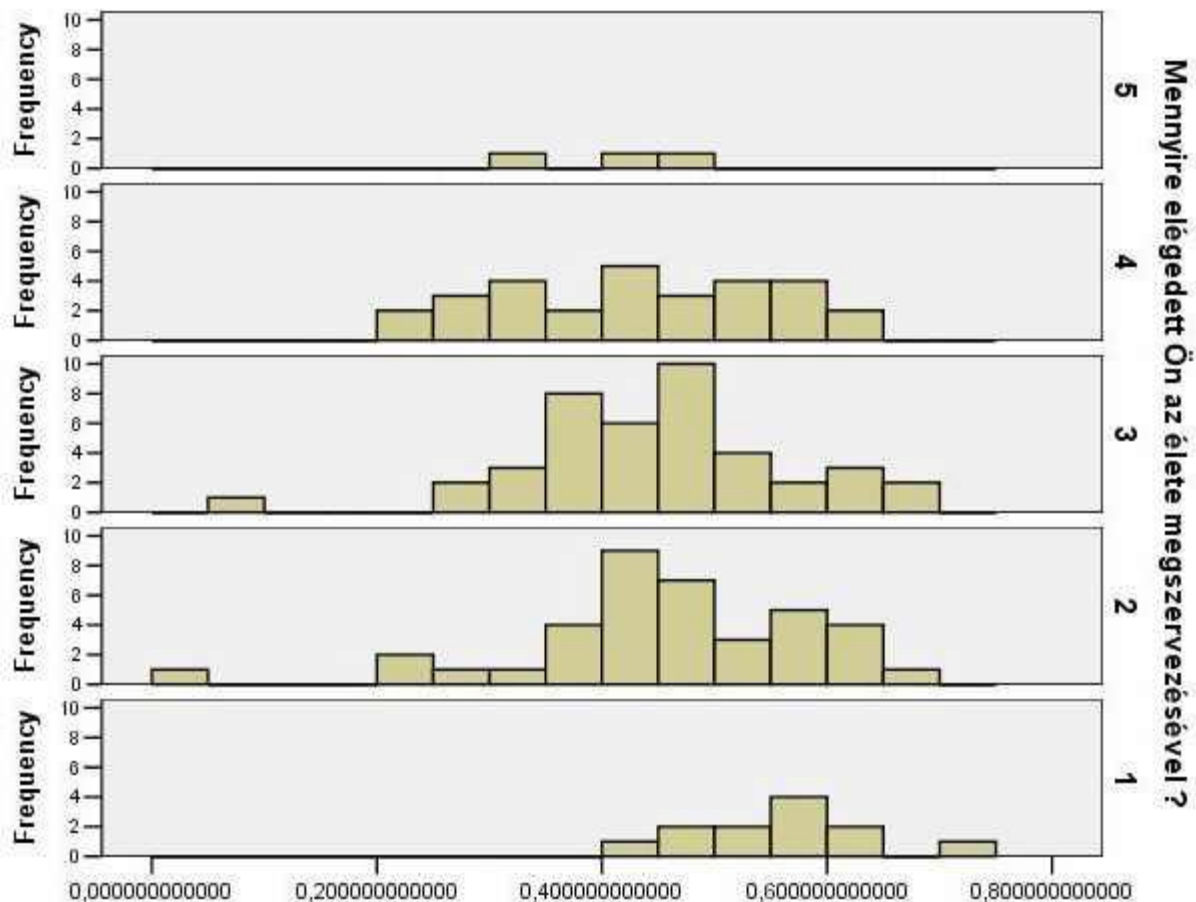


51. ábra

A munkaszervezés és a stresszes helyzetek összefüggése

(1 = nagyon gyakran úgy érzem, 5 = soha nem érzem úgy)

Akik jól szervezik tanulásukat, azok életvitelüket sikeresebbnek érzik, mint a többiek (52. ábra). Ez az összefüggés nem mutatható ki a munkaszervezés és annak mások általi megítélése között.



52. ábra

Az életvitel sikeressége és a tanulás szervezése közötti összefüggés

(1 = teljesen elégedetlen vagyok, 5 = teljesen elégedett vagyok)

A munkaszervezés minősége nem befolyásolja a hallgató által olvasással, tévézéssel és számítógépezéssel töltött időt.

A mérés eredményeinek összefoglalása:

A műegyetemisták tanulásszervezése az objektív mutatókkal összevetve nem hatékony. A lányok összességükben jobban képesek idejük beosztására. Ennek ellenére többször érzik úgy, hogy kicsúsznak idejükből, ami náluk több és súlyosabb pszichoszomatikus panaszt okoz, mint a fiúknál. A fiúk és a lányok is úgy érzik, hogy életszervezési megoldásaik megfelelőek. Pedig kimutatható, hogy jó szervezéssel csökkenthetőek a panaszok, és ráadásul mások is kedvezőbben ítélik meg az ilyen hallgatók munkáját.

A hallgatók olvasási, tévénézési és számítógépezési szokásaiban nincs különbség az egyes nemek között, és az ezekre fordított idő független a tanulók munkaszervezésétől is.

7.2. Egyéb tesztek

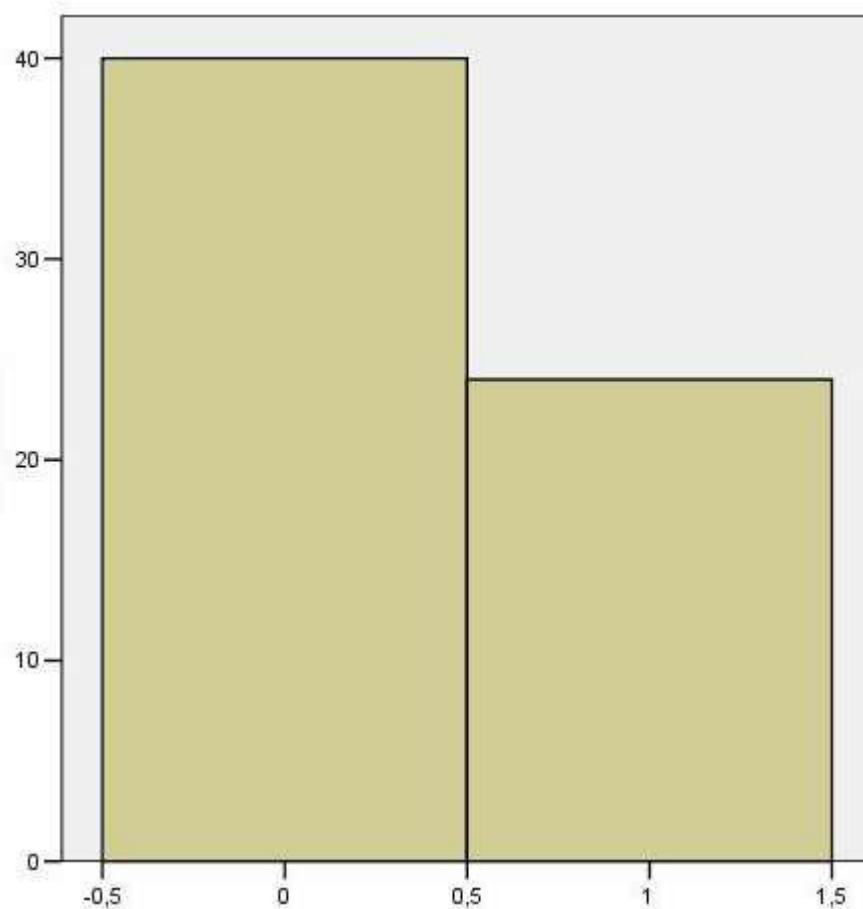
A vizsgálatok során kidolgozott adatgyűjtési eljárások lehetővé tették a tanuláshoz közvetlenül nem köthető, de a hallgatók számára tanulságos és érdekes kísérletek elvégzését is.

7.2.1. A figyelemre és a sztereotípiákra vonatkozó teszt

A mérések között elvégeztük egy olyan sztenderd didaktikai vizsgálatot, amellyel kimutathatóak a rossz beidegződések káros hatásai.

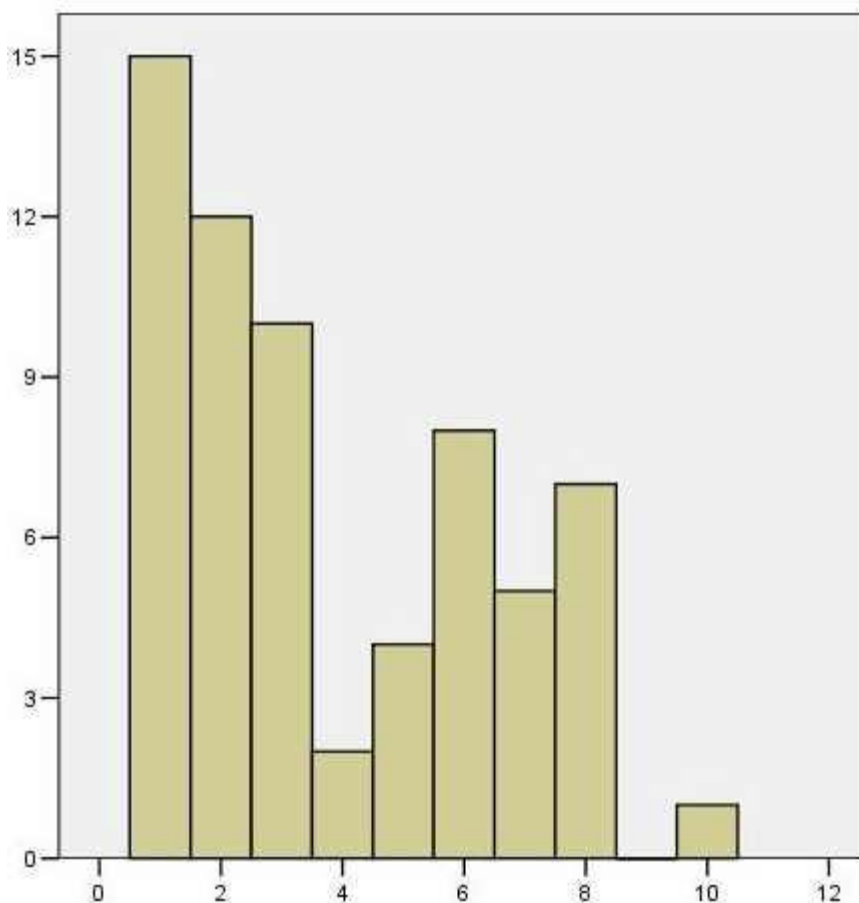
A teszt annak érzékeltetésére szolgál, hogy milyen mértékben befolyásolják beidegződéseink például az írásbeli dolgozatok készítését. A teszt első részében a tanuló felszólítást kap arra, hogy mielőtt nekikezdene a kidolgozásnak, olvassa figyelmesen végig a feladatsort. Ennek utolsó pontjában kap utasítást arra, hogy a megelőző feladatokat nem kell végigcsinálnia, a tesztet üresen kell beadnia.

A hallgatók kétharmada (62,5%) ezt az utasítást betartotta (0), őket a sztereotípiák kötöttségei nem befolyásolták a munkában. Több mint egyharmaduk (37,5%) azonban figyelmetlen volt (1), így hosszú perceket töltött felesleges munkával (53. ábra, 54. ábra).



53. ábra

A sztereotípiák által nem befolyásolt (0) és azok által megzavart (1) hallgatók megoszlása



54. ábra

A tesztel töltött idő megoszlása

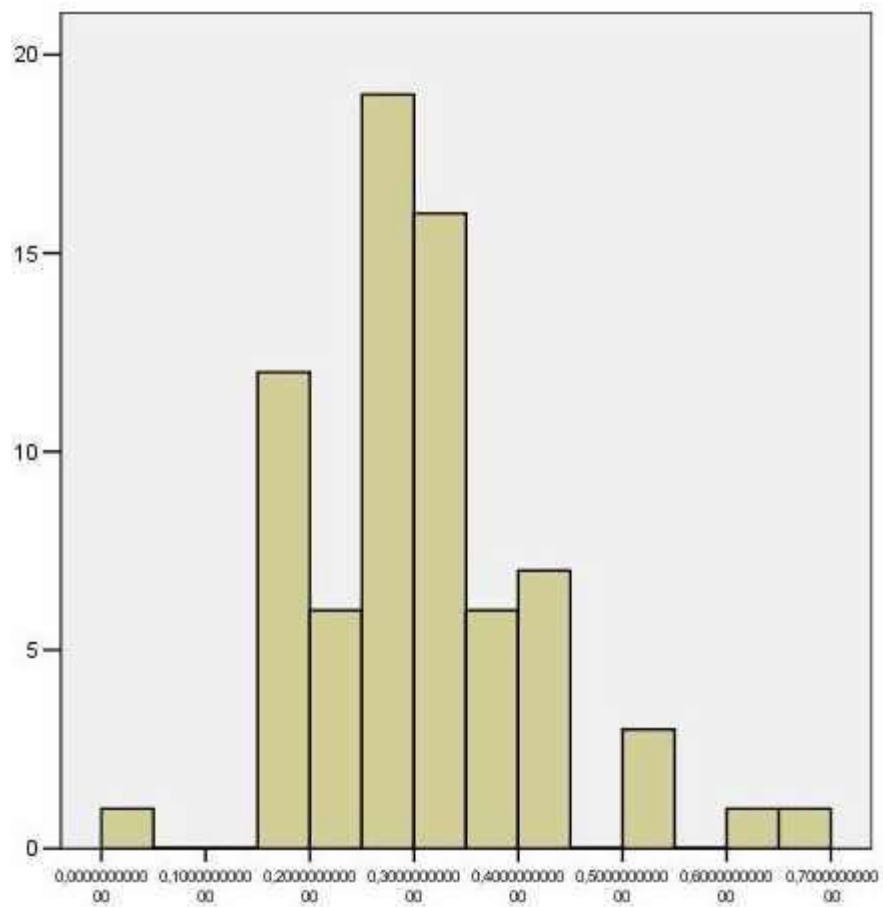
A mérés eredményeinek összefoglalása:

Az írásbeli dolgozatok során mindig figyelmesen olvassuk el a feladatokat. A hallgatók egyharmada megszokás alapján dolgozik, így több időt fordít a megoldásra, mint amennyit az igényel (esetünkben átlagosan kb. 1 perc helyett kb. 4 percet).

7.2.2. A kollektív tudatalatti kimutatásának kísérlete

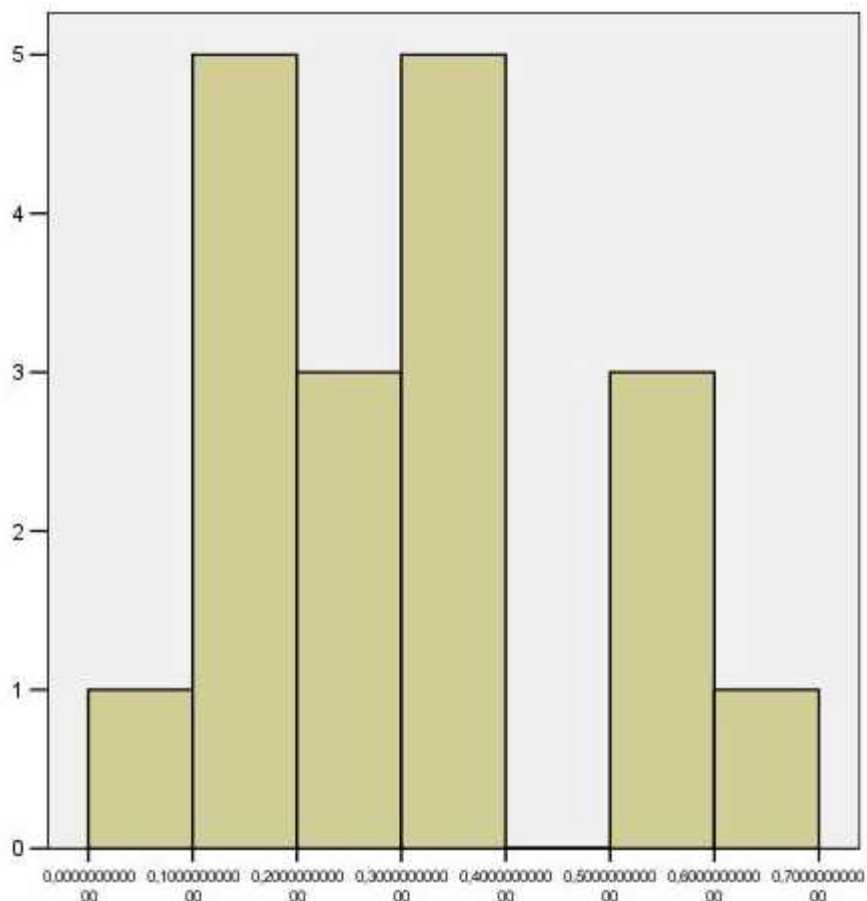
Korábbi kutatások ismétléseként 18 különböző idegen nyelven megadott 4-4 szóból kellett nyelvenként kiválasztani az egyetlen jelentéssel bíró szót. A találati arány 9 nyelv esetén volt kisebb a véletlenszerű választásnak megfelelő 0,25-nél, 9 nyelv esetén pedig nagyobb volt nála. Ennek alapján nem tudtuk kimutatni a kollektív tudatalatti létezését (55. ábra).

A hallgatók átlagos találati aránya 0,3079 volt, így a 95%-os konfidencia-intervallum 0,20 és 0,41 között helyezkedik el (56. ábra). Ez a számítás is azt érzékelteti, hogy a kollektív tudatalatti létét nem tudtuk e méréssel meghatározni.



55. ábra

Idegen szavak találati arányának személyenkénti megoszlása



56. ábra

Idegen szavak találati arányának szavankénti megoszlása

A mérés eredményeinek összefoglalása:

A kollektív tudatalatti létezését a kimutatására szolgáló klasszikus nyelvi kísérlet adaptációjával nem tudtuk igazolni. Ennek fényében megfogalmazható az az állítás, hogy mindenki saját magának tanul, és tanulási kudarcait is csak magának köszönheti.

7.3. Az egyesített adatbázis elemzése

A két félév során kitöltött teszteket a bennük szereplő közös információk (vagyis a név és a NEPTUN kód) segítségével egységes adatbázissá lehetett transzformálni. Így olyan változók közötti kapcsolatok elemzése is lehetővé vált, amelyek különböző felmérésekben szerepeltek. Ennek persze ára volt: bár az egyes tesztek válaszadóinak köre azonos volt, a kapott, illetve a kiértékelhető válaszok eltértek egymástól. Így az adatok száma jelentősen csökkent, de a felhasznált elemző módszerek (zömében a Mann-Whitney próba, néhány esetben egyszerű korrelációs számítás), így is értékelhető eredményt biztosítottak. A kis adatbázisra tekintettel azonban az összefüggéseket ebben az elemzésben 0,1-es szignifikanciaszinten határoztuk meg,

vagyis a tendenciaszerű összefüggésekre is figyelmet fordítottunk. Ezek az eltérések az okai a közvetlen kiértékelésekkel szembeni esetleges következtetésbeli eltéréseknek.

Az egyesített adatbázis összesen 29 változót tartalmaz, melyeket a következőkben foglalhatunk össze:

1. A válaszadó neme
2. 1: férfi
3. 2: nő
4. A válaszadó szakterülete
5. 1: mérnök
6. 2: közgazdász
7. 3: egyéb
8. A válaszadó kora
9. 1: 20 év alatt
10. 2: 20 év fölött
11. A válaszadó pályaalkalmassága
12. 1: emberekkel való törődés
13. 2: emberekre való hatás
14. 3: folyamatok-szavak
15. 4: folyamatok-adatok
16. 5: kommunikáció-közvetítés
17. 6: kommunikáció-alkotás
18. 7: tudományok-alap
19. 8: tudományok-alkalmazott
20. A pályaalkalmassági teszt eredménye által okozott meglepetés
21. 1: nagyon meglepett
22. 5: egyáltalán nem lepett meg
23. A válaszadó intelligenciahányadosa
24. 92: 85–99
25. 107: 100–114
26. 121: 115–129
27. 137: 130 felett
28. Az intelligenciateszt eredménye által okozott meglepetés
29. 1: sokkal rosszabb, mint amit vártam
30. 5: sokkal jobb, mint amit vártam
31. Logikai teszt
32. 1: gyenge logika
33. 5: kiváló logika
34. A logikai teszt eredménye által okozott meglepetés
35. 1: rosszabb, mint amit vártam
36. 3: jobb, mint amit vártam
37. Milyen sűrűn csapnak össze a feje fölött a hullámok?
38. 1: soha
39. 5: nagyon gyakran
40. Vannak-e a válaszadónak pszichoszomatikus panaszai?
41. 1: nincsenek
42. 5: több és komolyabb is

43. Mennyire elégedett a válaszadó az élete megszervezésével?
44. 1: teljesen
45. 5: egyáltalán nem
46. Mennyire elégedett a válaszadó munkájával a környezete?
47. 1: teljesen
48. 5: egyáltalán nem
49. A válaszadó megítélése szerint sokat tanul?
50. 1: igen
51. 2: nem tudom
52. 3: nem
53. A válaszadó lakhelye
54. 1: Budapest
55. 2: megyeszékhely
56. 3: egyéb város
57. 4: kisebb település
58. Mennyi szabadideje van a válaszadónak?
59. 1: sok
60. 2: kevés
61. Mennyit olvas a válaszadó?
62. 1: semennyit
63. 5: legalább 1 órát naponta
64. Mennyit tévézik a válaszadó?
65. 1: semennyit
66. 5: legalább 1 órát naponta
67. Mennyit számítógépezik a válaszadó?
68. 1: semennyit
69. 5: legalább 1 órát naponta
70. A tanulási szokásokra vonatkozó teszt eredménye (folytonos skálán)
71. -0,6: abszolút rossz
72. 1: tökéletes
73. A technikai teszt eredménye
74. 1: gyenge
75. 2: átlagos
76. 3: jó
77. 4: nagyon jó
78. A technikai teszt eredménye által okozott meglepetés
79. 1: jobbat vártam
80. 5: rosszabbat vártam
81. A domináns érzéketi csatorna meghatározására vonatkozó teszt eredménye
82. 1: auditív
83. 2: kinezetikus
84. 3: vizuális
85. A válaszadó által végzett középiskola típusa
86. 1: gimnázium
87. 2: szakirányú szakközépiskola
88. 3: nem szakirányú szakközépiskola
89. A válaszadó általános tanulmányi eredménye a középiskolában
90. 1: jó

91. 2: nagyon jó

92. A válaszadó középiskolai tanulmányi eredménye a jelenlegi tanulmányokat megalapozó tárgyakból

93. 1: gyenge

94. 2: közepes

95. 3: jó

96. 4: nagyon jó

97. A válaszadó jelenlegi tanulmányi eredménye

98. 1: közepes

99. 2: jó

100. 3: nagyon jó

101. A válaszadó elégedettsége a volt középiskolájával

102. 1: egyáltalán nem elégedett

103. 5: teljes mértékben elégedett

104. A válaszadó elégedettsége jelenlegi tanulmányainak helyével

105. 1: egyáltalán nem elégedett

106. 5: teljes mértékben elégedett

E változók között összesen $0,5 \times 29 \times 28 = 406$ összefüggés vizsgálható. Az eredményeket a következőkben foglalhatjuk össze (1. táblázat):

1. táblázat

Az egyes változók közötti összefüggések

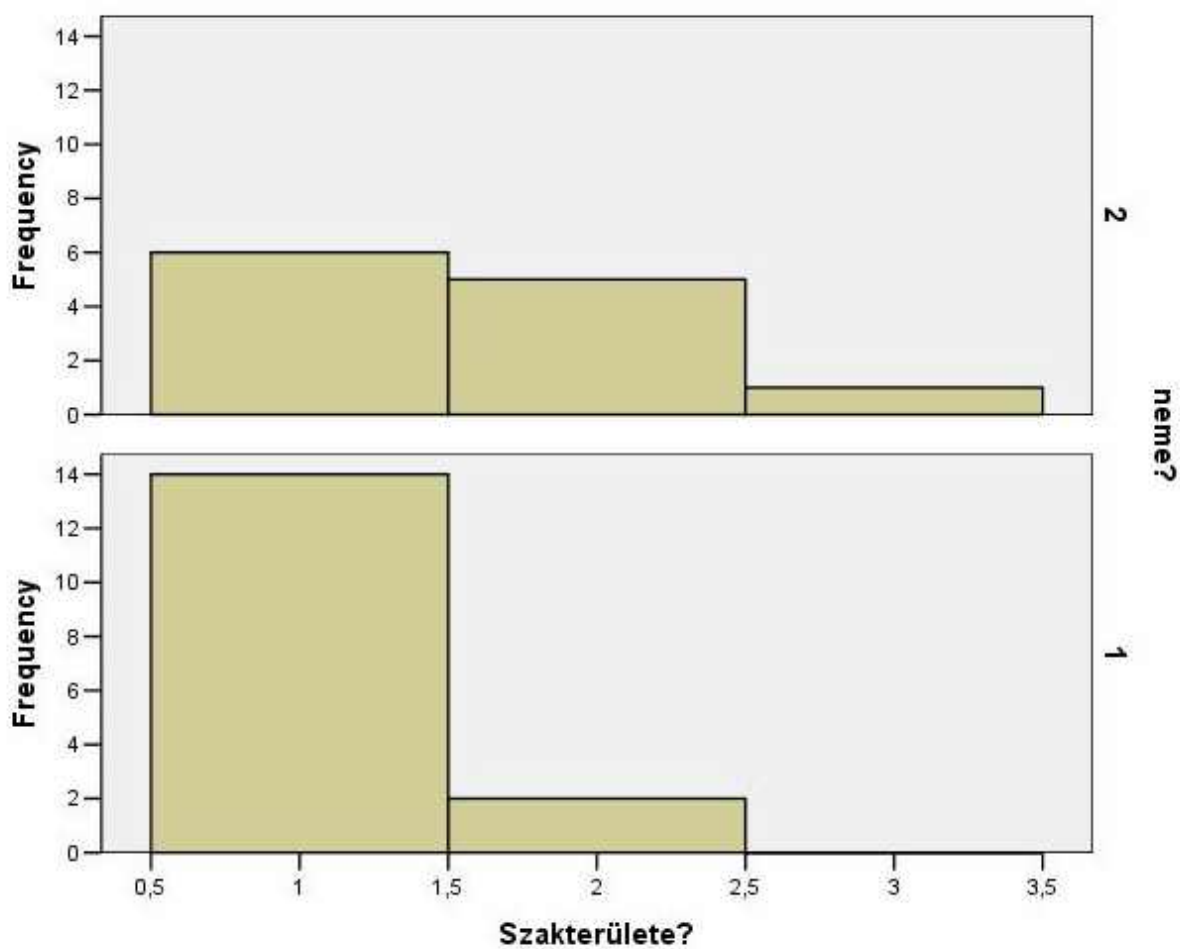
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	0	1								2																			
2	1	0																			3								
3			0		4																								
4				0											5													6	
5			4		0		7										8												
6						0	9	10				11	12					13	14			15	16						
7					7	9	0															17			18				
8						10		0	19			20					21	22					23						
9							19	0															24						
10	2									0	25	26	27		28	29		30	31								32	33	
11										25	0			34		35													
12						11	20		26		0	36					37		38				39				40		
13									27		36	0															41		
14						12				34			0																
15				5						28					0														
16										29	35					0		42									43		
17					8			21				37					0												
18						13	22		30						42		0	44											
19						14			31		38						44	0											
20																			0			45			46				
21		3																			0							47	
22						15	17															0							
23						16		23	24			39								45			0					48	
24																							0		49				
25							18																		0				
26																				46			49		0				
27										32		40	41			43											0		
28				6																			48					0	
29										33												47							0

A változók közötti kapcsolatok elemzésének értelmezéséhez azt szükséges tudni, hogy a jelek hiánya a kapcsolatok hiányát jelzi. Kapcsolat tehát csak a megjelölt cellákhoz tartozó változók között van.⁵³

A feltárt összefüggések a következők (zárójelben a szignifikanciaszintek láthatóak):

1. A fiúk döntően mérnöki szakokat, a lányok inkább közgazdasági szakot választanak (0,029).

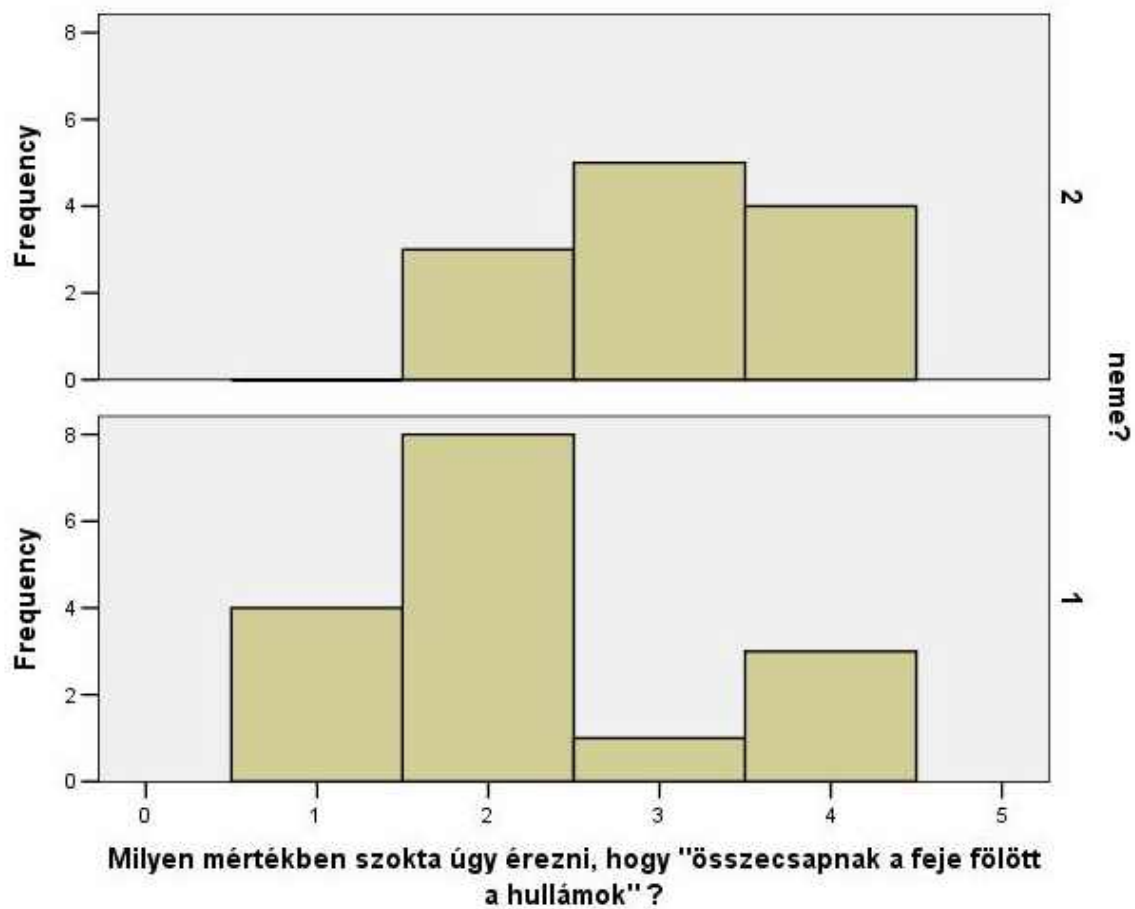
⁵³ A jegyzet további része ezekre koncentrál. Természetesen a tényezők közötti kapcsolat hiánya is komoly információtartalommal bír(hat). Ezek elemzését és a következtetések levonását az olvasókra bizzuk.



57. ábra

A nemek és a szakirányok közötti összefüggés

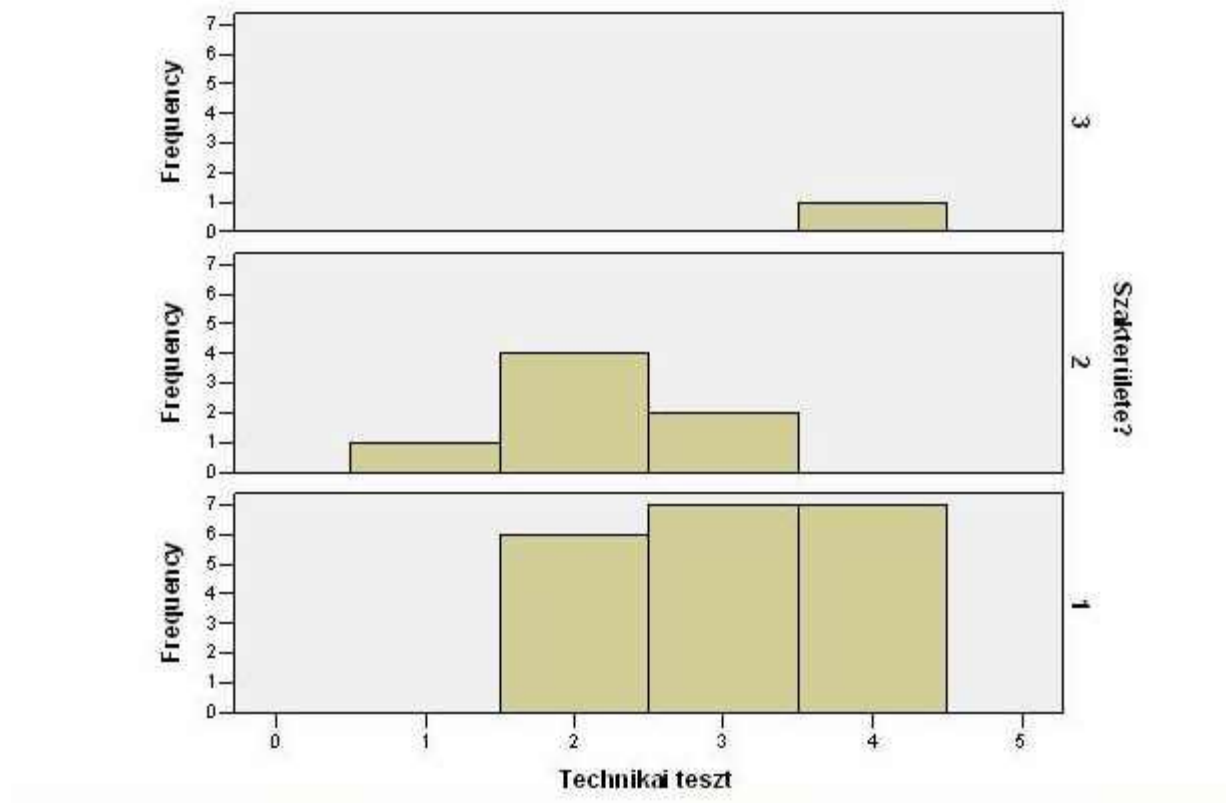
2. A lányok gyakrabban érzik úgy, hogy összezsapnak a fejük fölött a hullámok (0,018).



58. ábra

A nemek és a „pánikolás” közötti összefüggés

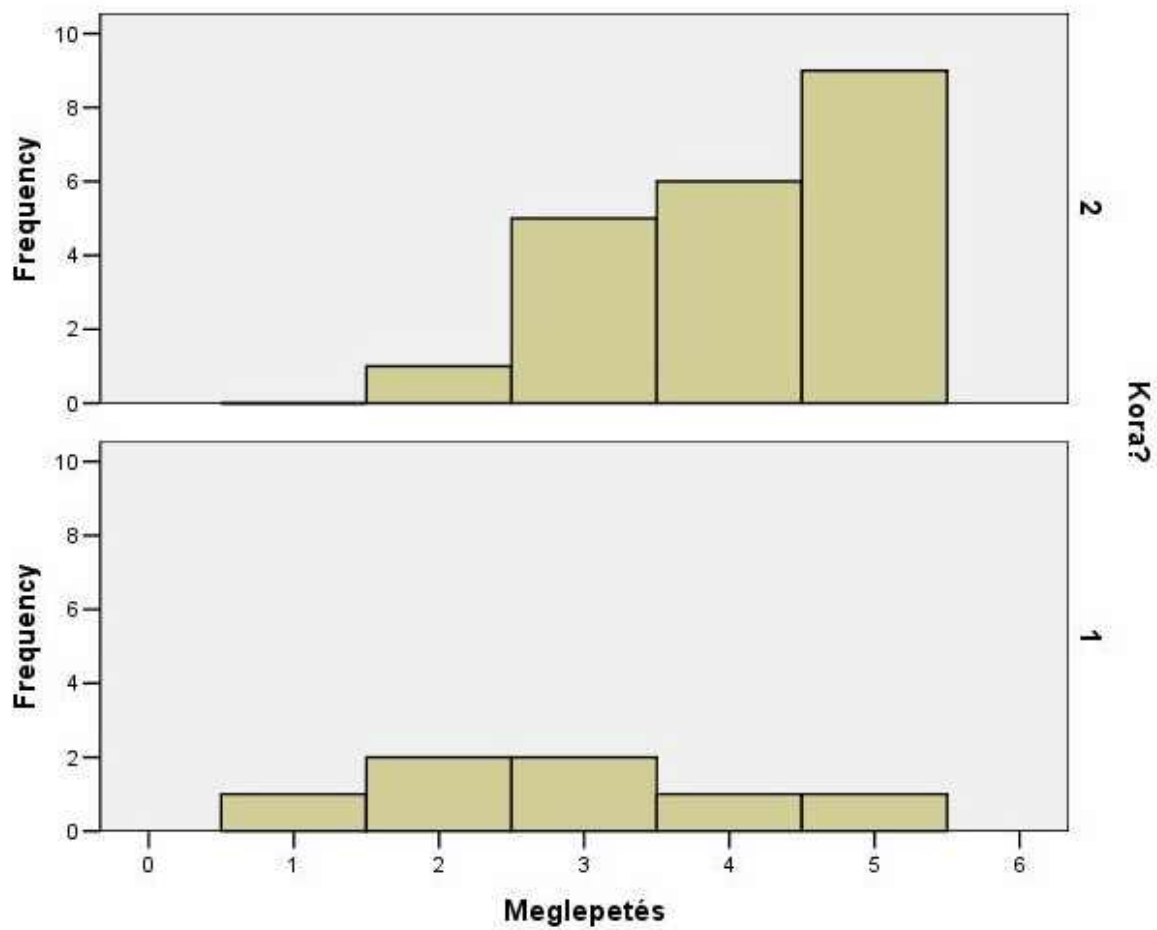
3. A közgazdász-hallgatók műszaki érzéke jelentősen elmarad a mérnökhallgatókétól. Még ennél is jobb azonban a természettudományi szakokon tanulók technikai érzéke (0,034).



59. ábra

A szakirány és a műszaki érzék összefüggése

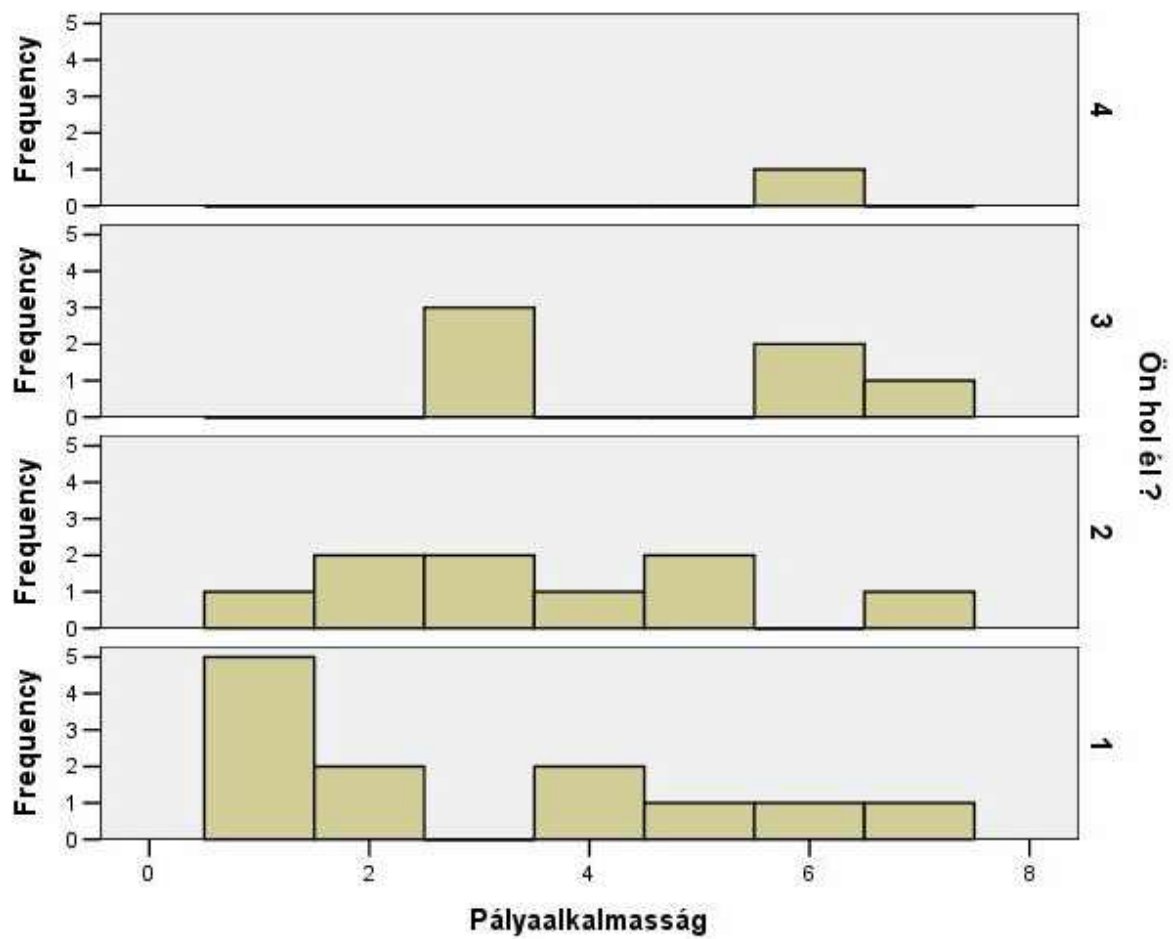
4. A fiatalabb korosztály kevésbé tudatosan választott pályát a felsőbb éveseknél (0,027).



60. ábra

Az életkor és a pályaválasztás tudatossága közötti összefüggés

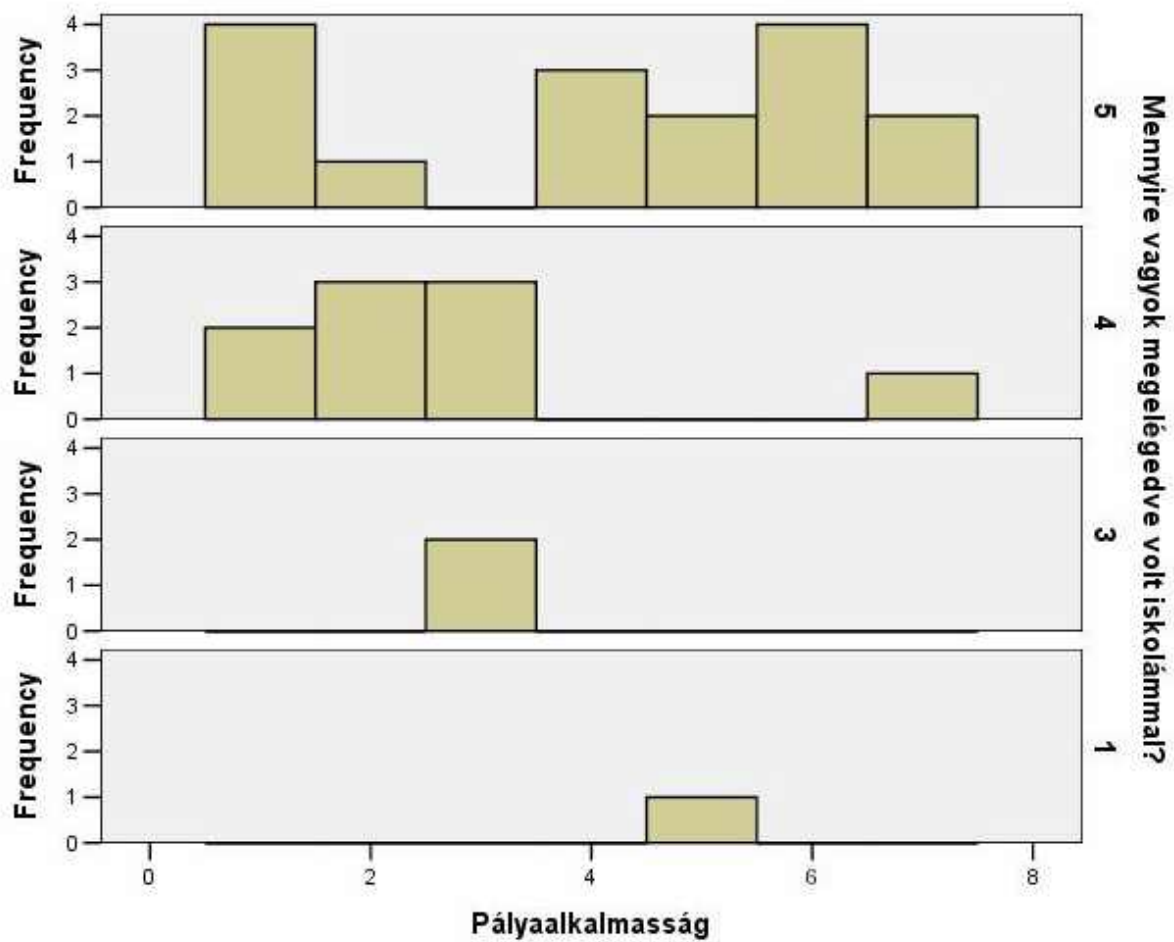
5. Minél városiasabb környezetből érkezett a hallgató, annál inkább vágyik emberközeli munkákra, és a település nagyságával arányosan csökken a tudományos munkára való alkalmasság (0,052).



61. ábra

A lakóhely és a pályaalkalmasság összefüggése

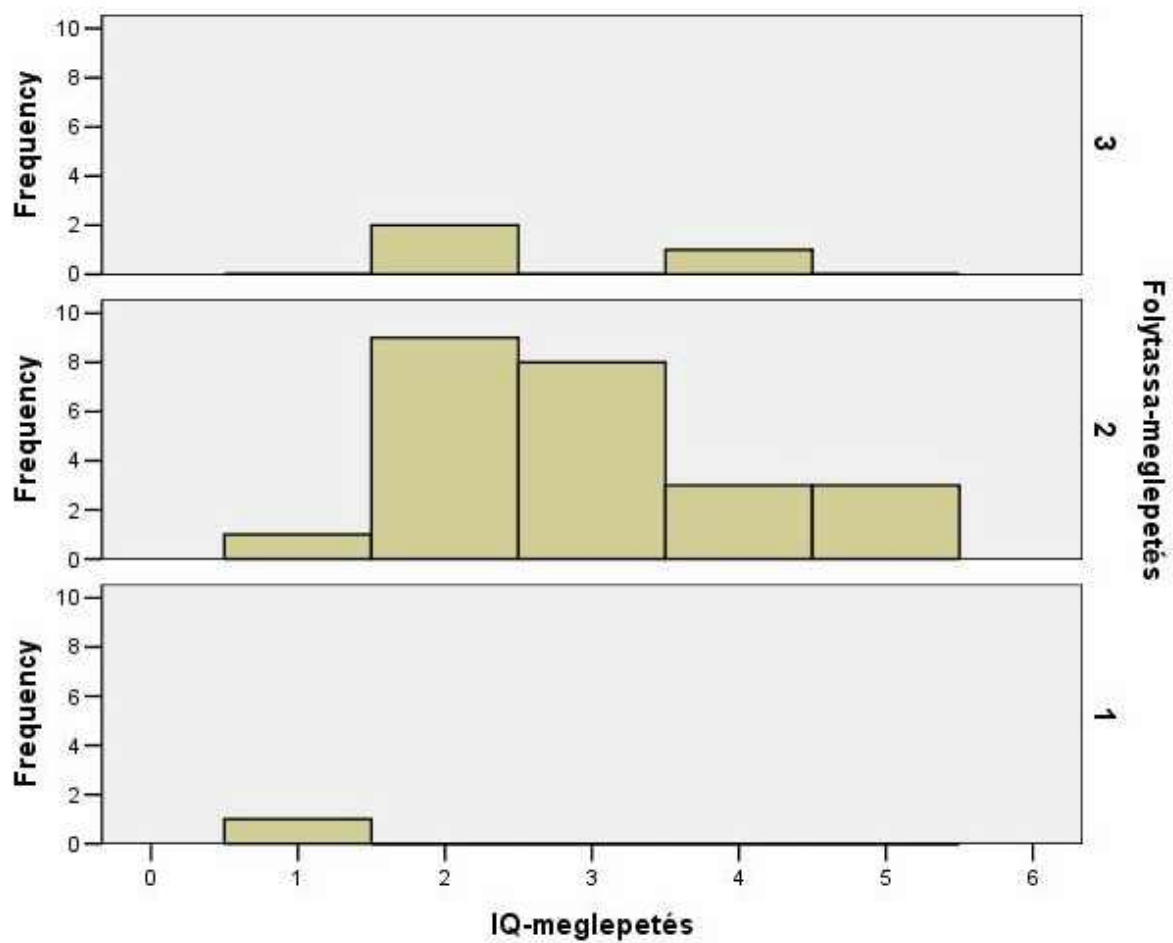
6. Azok a középiskolák, amelyekkel nagyon elégedettek volt diákjaik, legtöbbször sokfajta pályára készítenek fel (0,037).



62. ábra

A pályaalkalmasság és a volt középiskolával való elégedettség kapcsolata

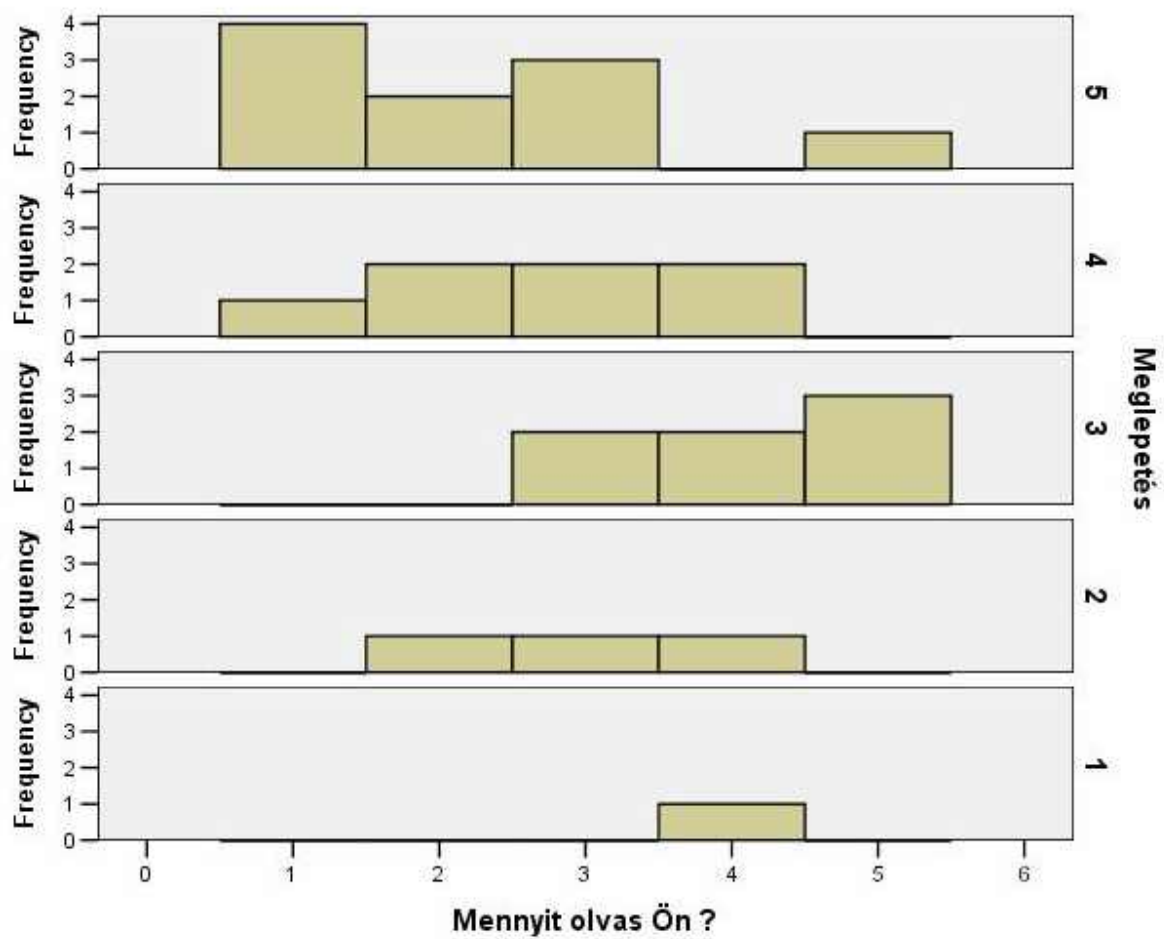
7. A logikai és az intelligenciateszt eredményei egyformán lepték meg a hallgatókat (0,066).



63. ábra

A logikai és az intelligenciateszt eredményeinek váratlansága

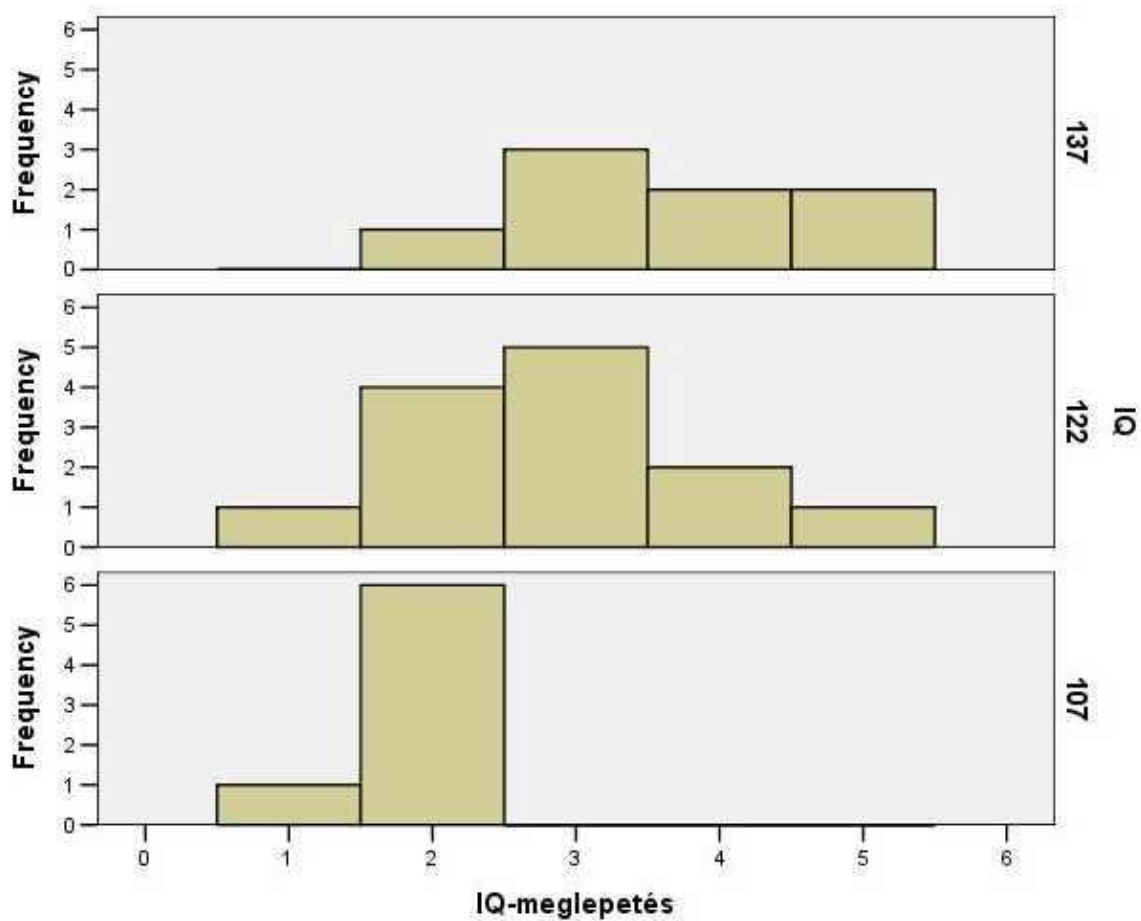
8. Aki keveset olvas, az kevésbé lepődött meg a pályaalakmasságra vonatkozó eredményen (0,041).



64. ábra

A pályaalakmassági teszt eredményének fogadtatása és az olvasás kapcsolata

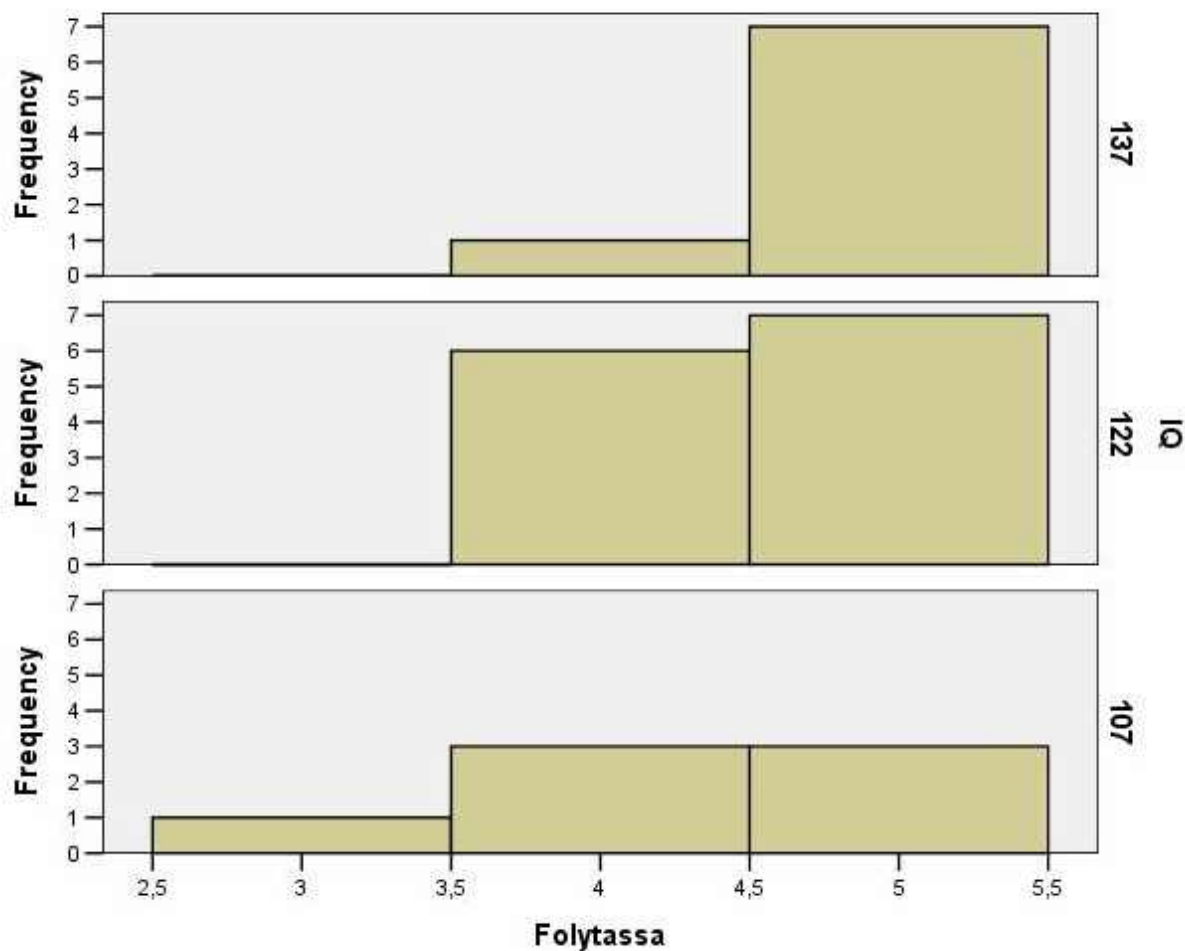
9. Minél rosszabb eredményt ért el valaki az intelligenciateszten, annál inkább meglepődött az eredményen (0,001).



65. ábra

Az intelligenciateszt eredménye és annak váratlansága

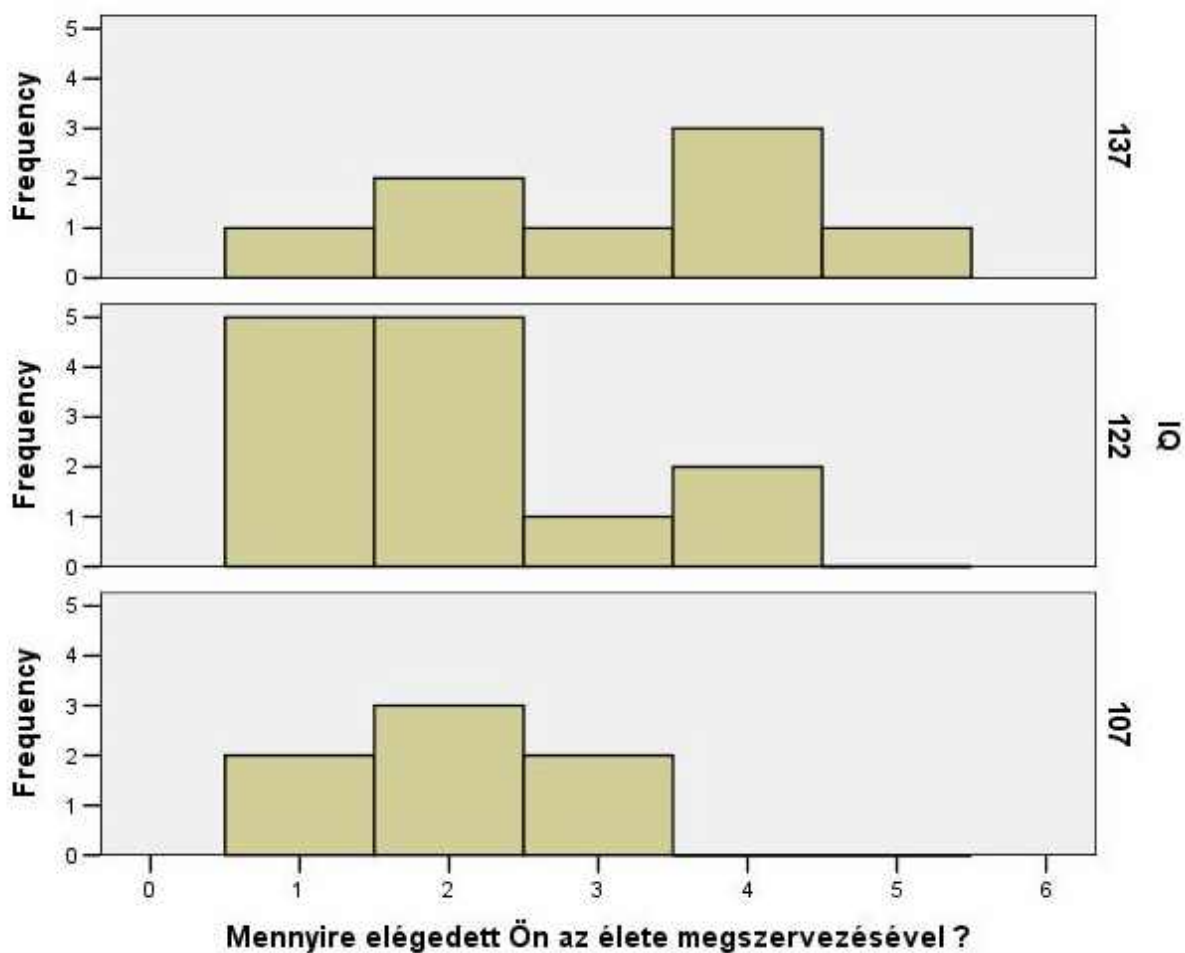
10. Minél jobb eredményt ért el valaki az intelligenciateszten, annál jobb volt a logikai teljesítménye is (0,043).



66. ábra

A logikai és az intelligenciateszt eredményei

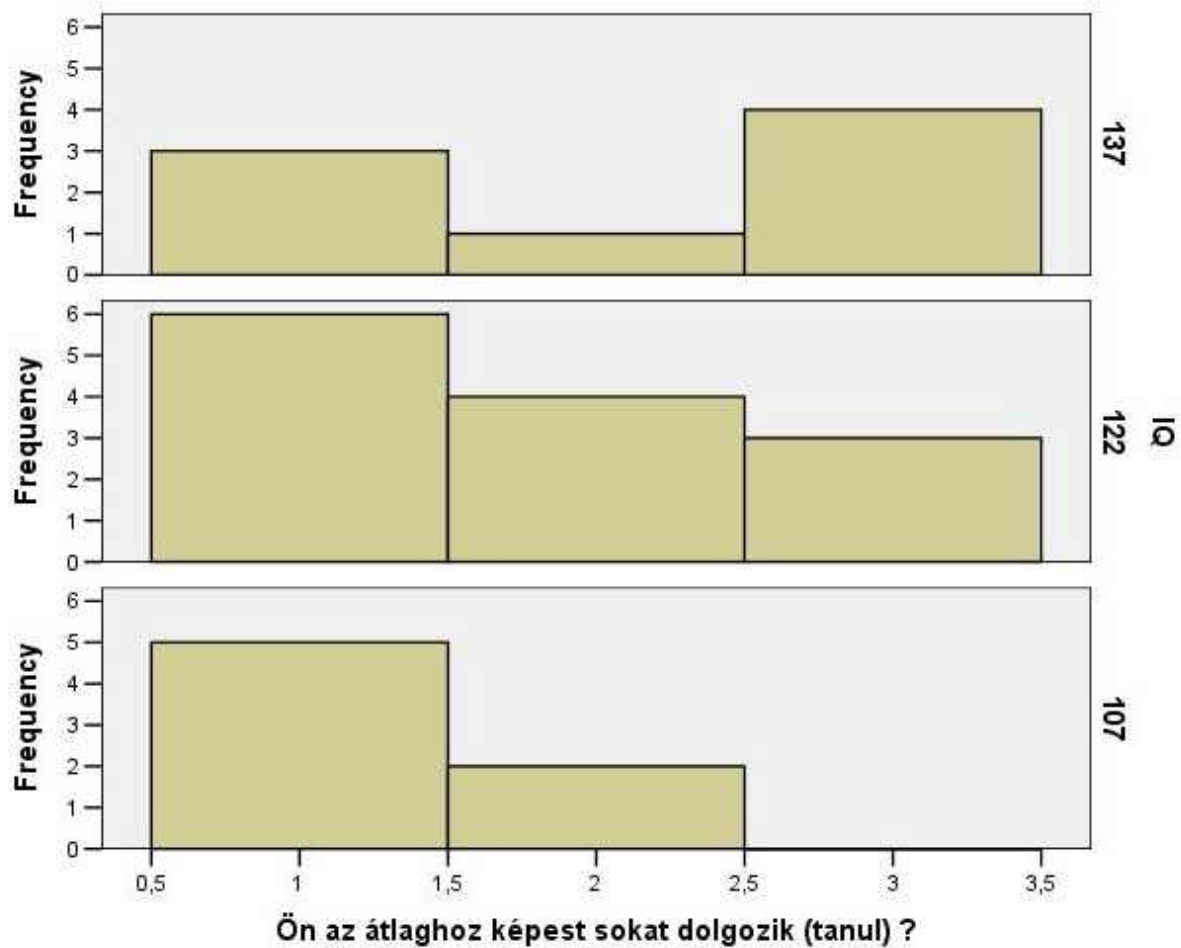
11. Minél intelligensebb a hallgató, annál több kétsége van tanulásszervezésének helyességével kapcsolatban (0,057).



67. ábra

Az intelligencia és az életszervezés készségei közötti összefüggés

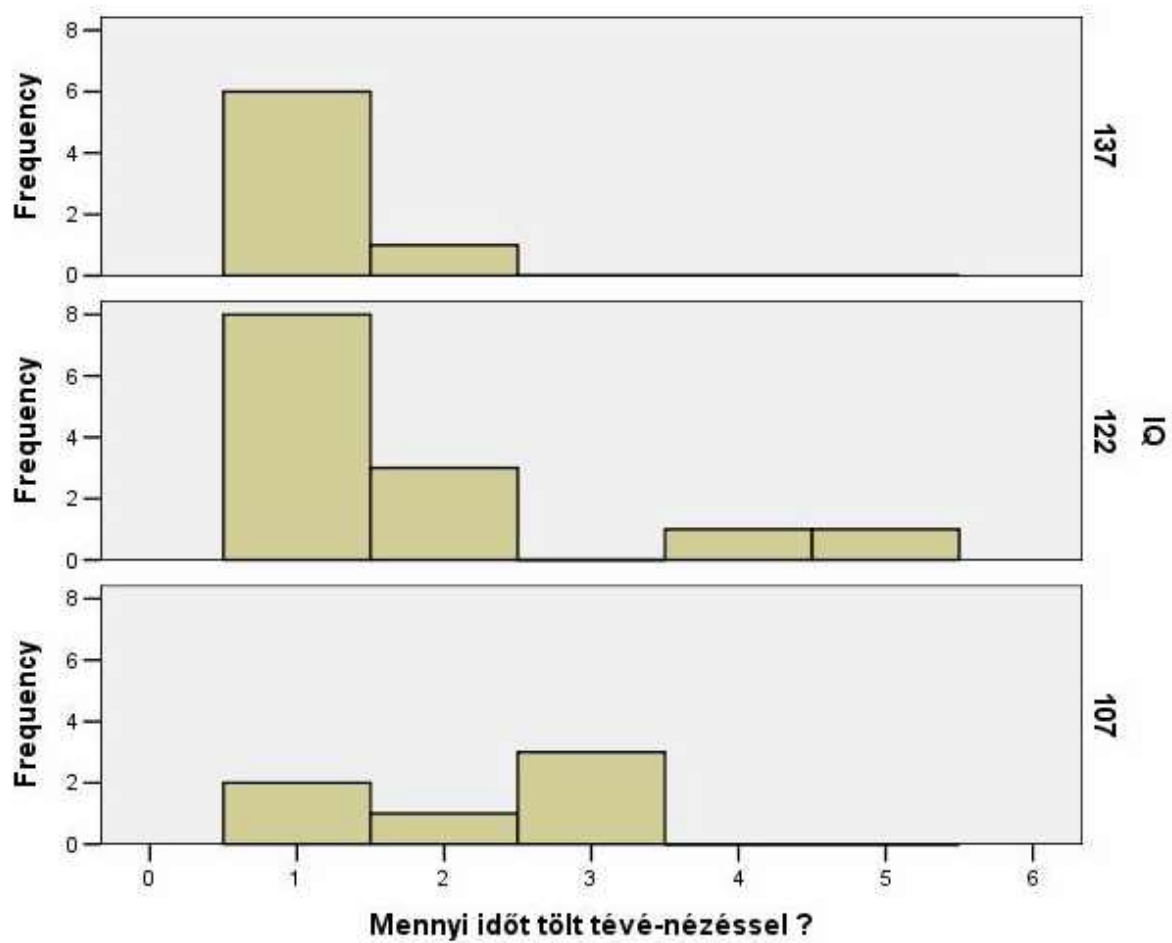
12. Az intelligensebb hallgatók kevesebbet tanulnak (0,054).



68. ábra

Az intelligencia és a tanulási ráfordítások összefüggése

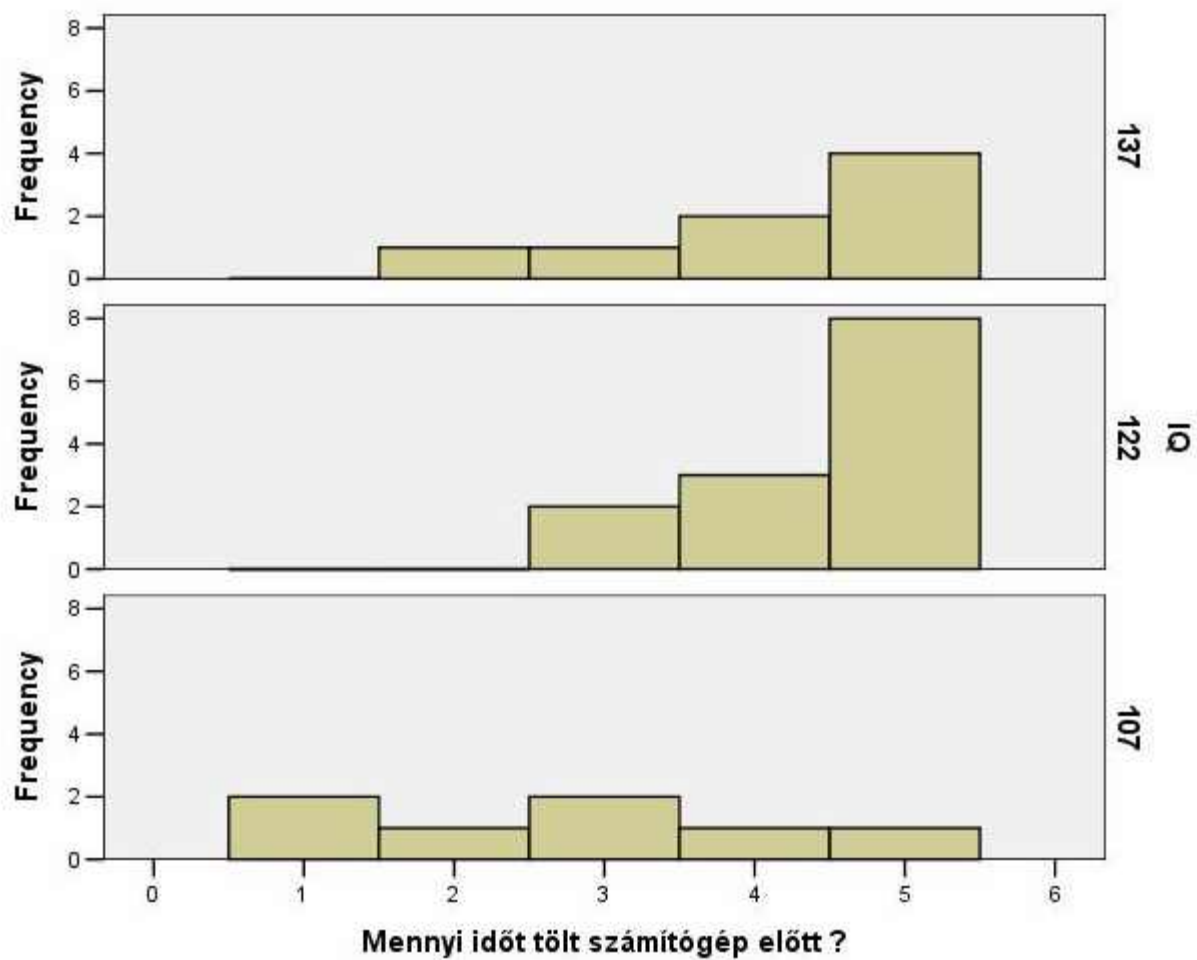
13. Az intelligensebb hallgatók kevesebbet tévéznek (0,038).



69. ábra

Az intelligencia és a tévzés összefüggése

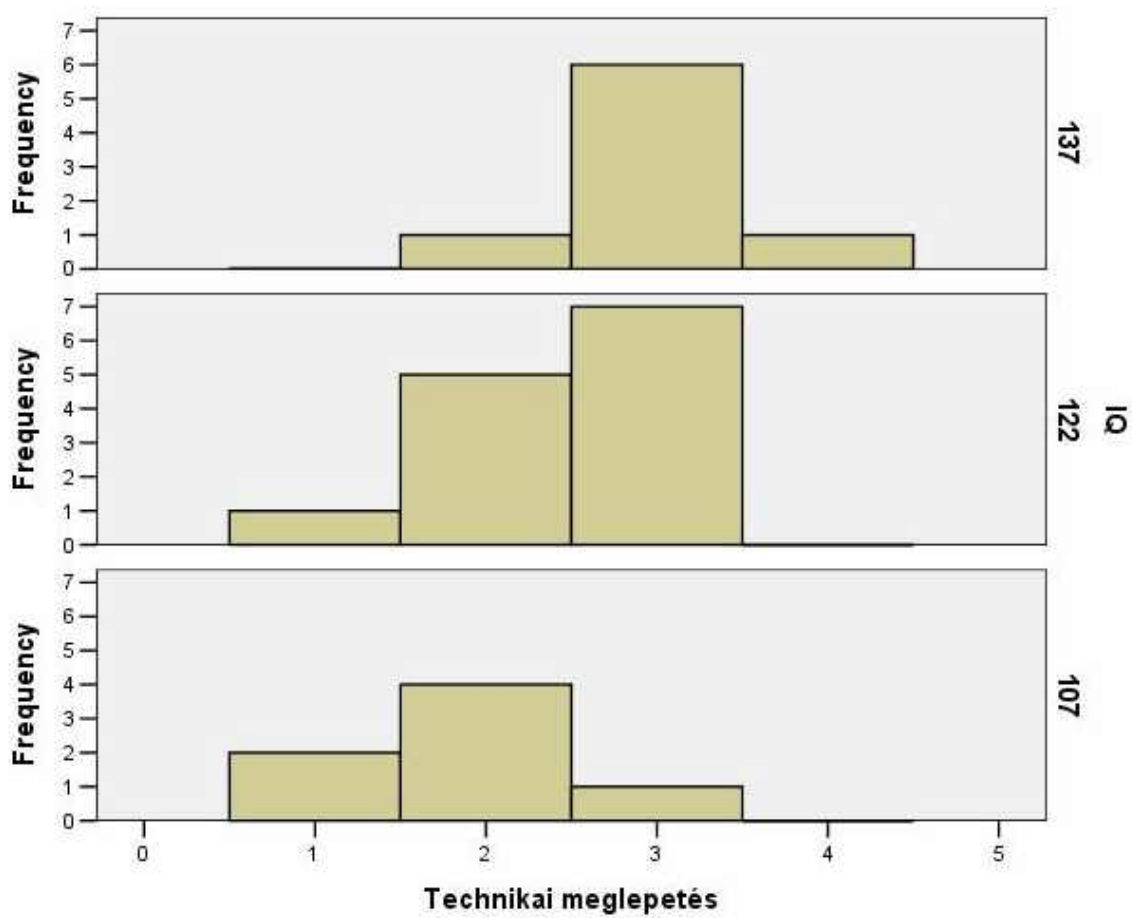
14. Az intelligensebb hallgatók többet számítógépeznek (0,038).



70. ábra

Az intelligencia és a számítógépezés összefüggése

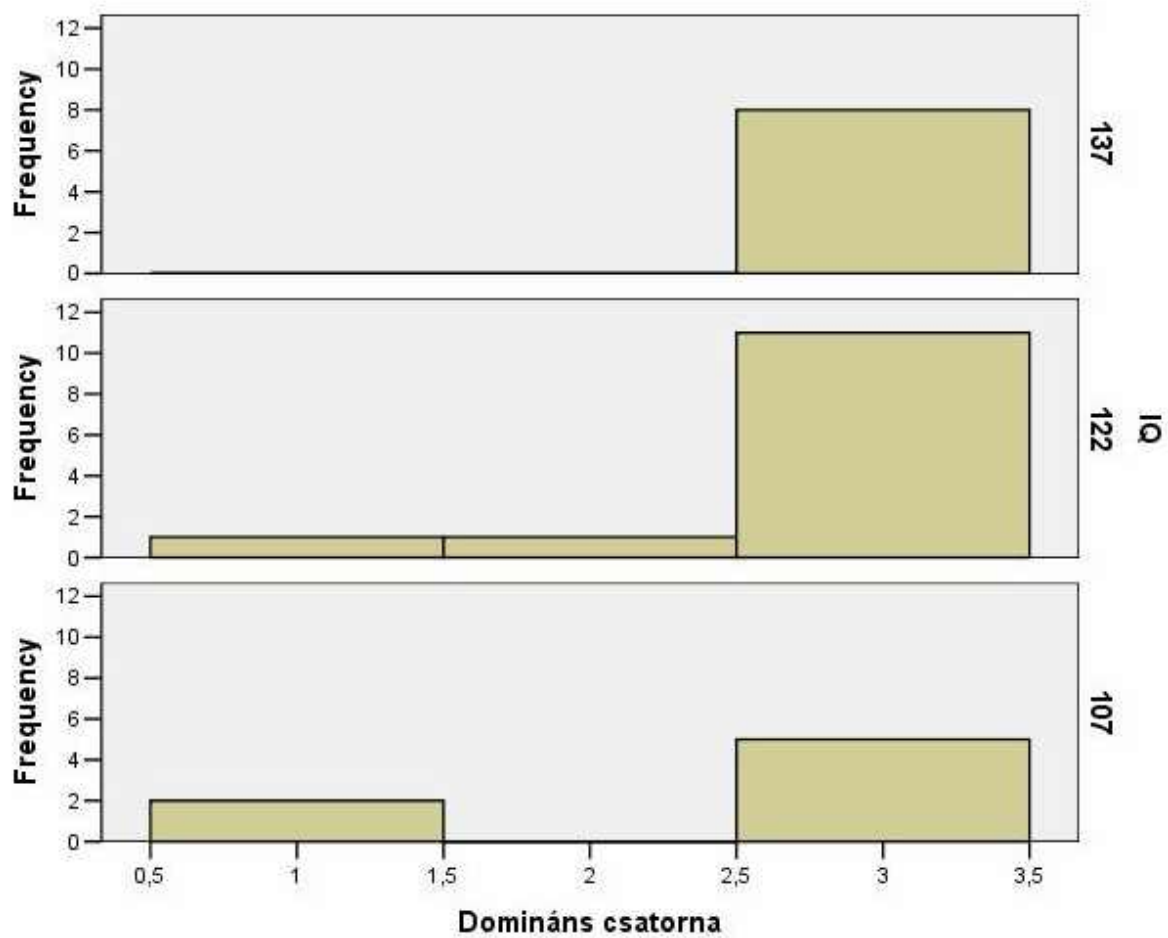
15. Az intelligensebb hallgatók műszaki érzéke jobb, mint amit gondolnak magukról (0,002).



71. ábra

Az intelligencia és a műszaki érzékre vonatkozó énkép összefüggése

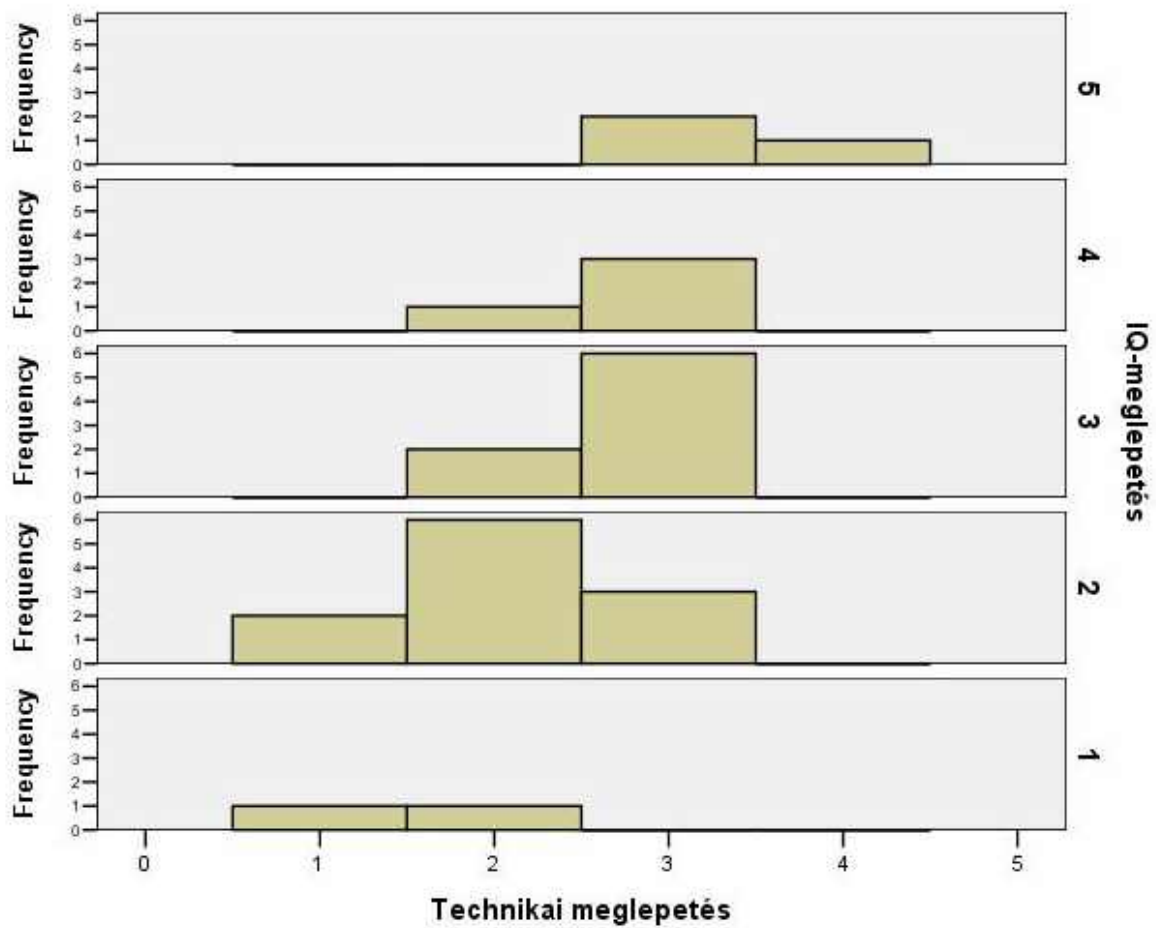
16. Az intelligensebb hallgatók vizuálisabbak a többiekénél (0,089).



72. ábra

Az intelligencia és a domináns érzékleti csatorna összefüggése

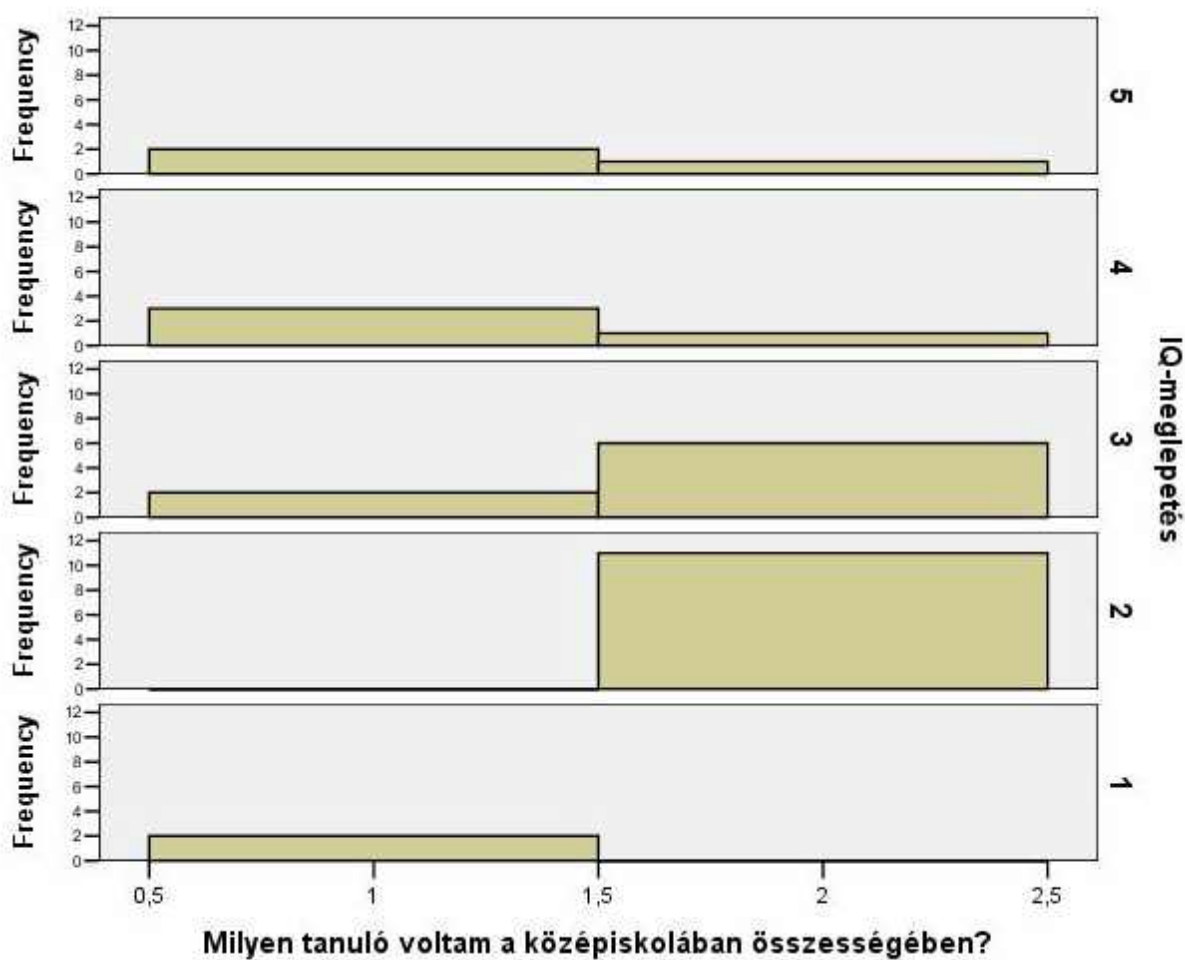
17. Az intelligenciateszt eredménye épp olyan jellegű meglepetést okozott, mint a technikai teszté (0,019).



73. ábra

Az intelligenciateszt és a technikai teszt eredményeinek meglepetést okozó hatása

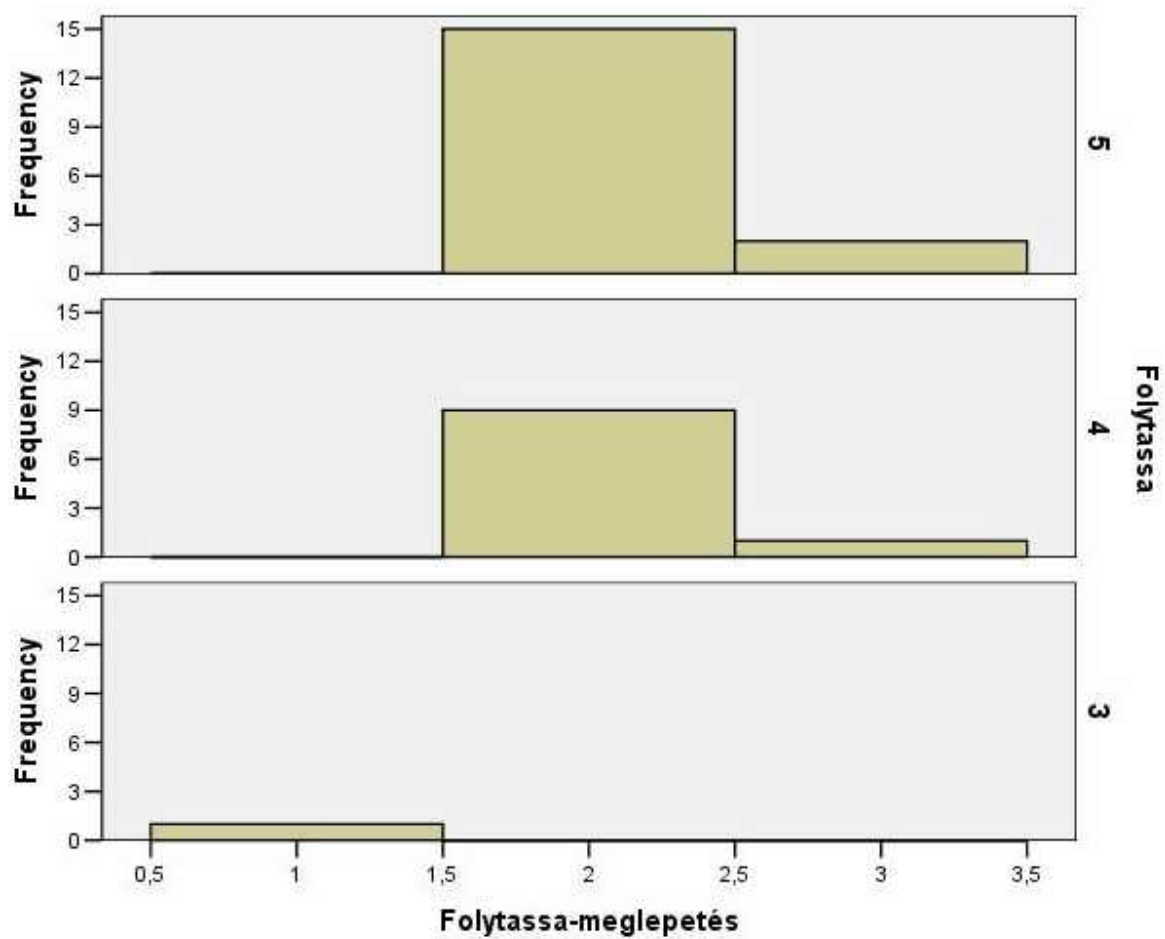
18. A középiskolában gyengébben teljesítő tanulók magasabb intelligenciájúak, mint amit gondolnak magukról (0,007).



74. ábra

A középiskolai tanulmányi eredmény és az intelligencia-énkép összefüggése

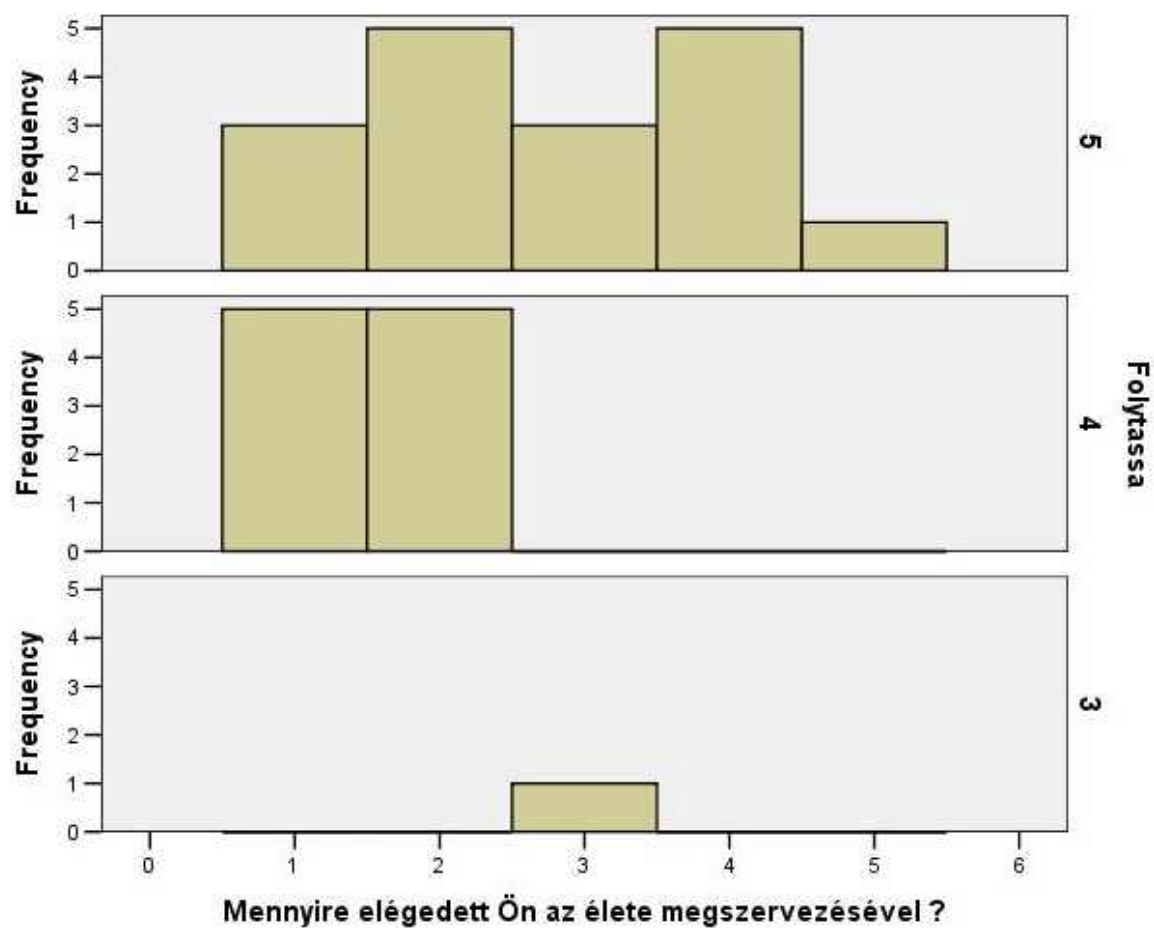
19. Minél jobb (vagy rosszabb) eredményt ért el valaki a logikai teszten, annál inkább meglepődött rajta (0,023).



75. ábra

A logikai teszt eredményének és meglepő hatásának összefüggése

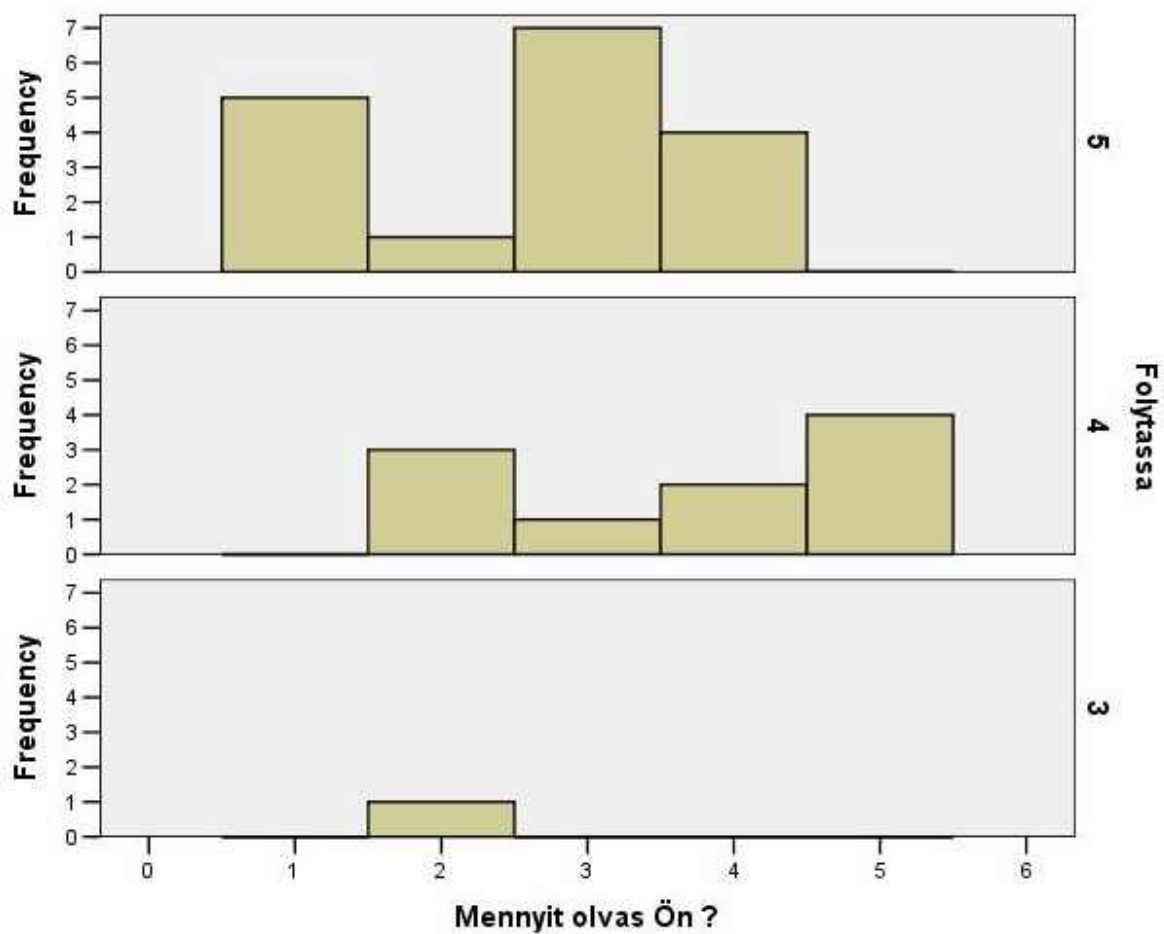
20. A logikusan gondolkodók elégedettebbek a tanulásszervezésükkel (0,022).



76. ábra

A logikai teszt eredménye és a tanulás szervezésének elégedettsége közötti összefüggés

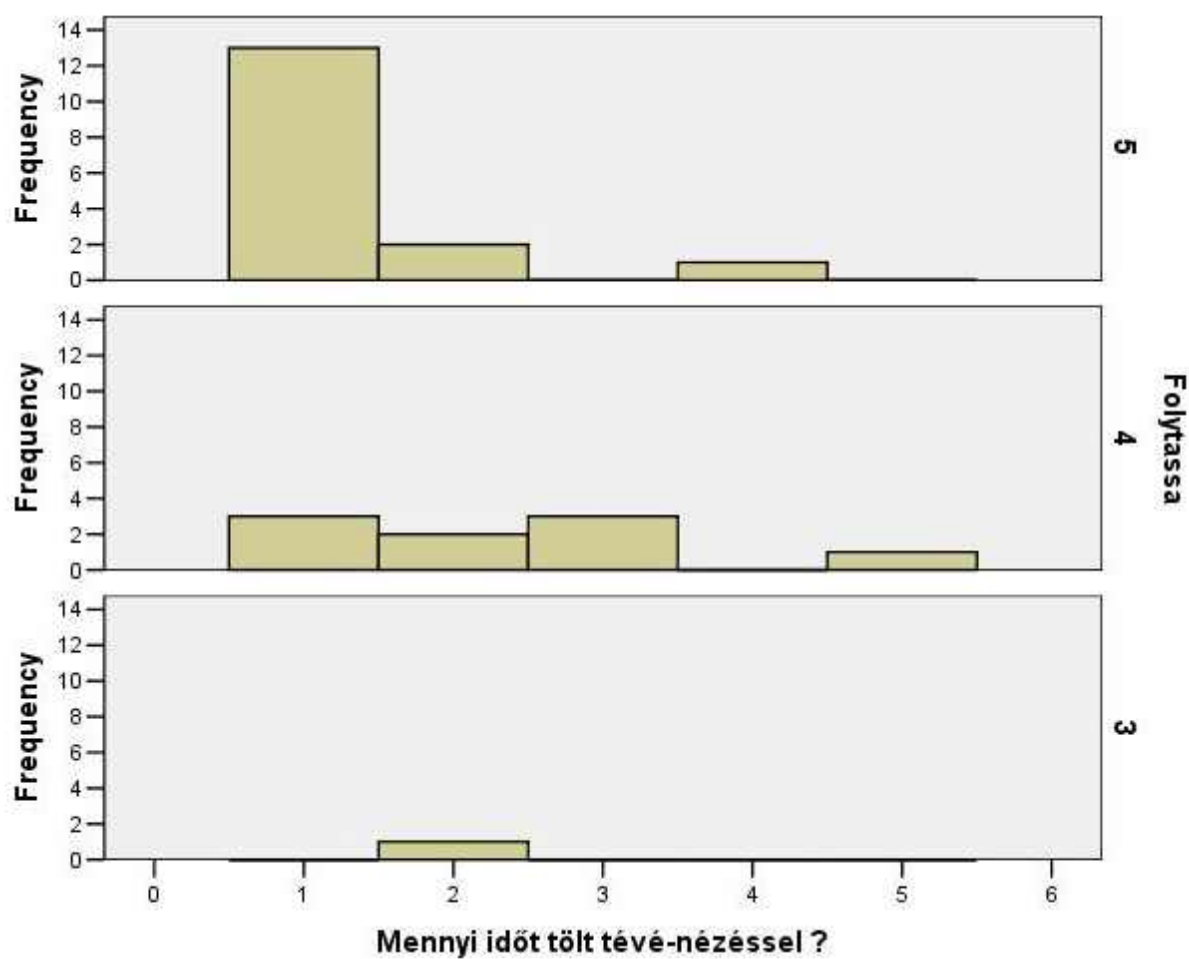
21. A logikusan gondolkodók többet olvasnak (0,099).



77. ábra

A logikai képesség és az olvasás közötti összefüggés

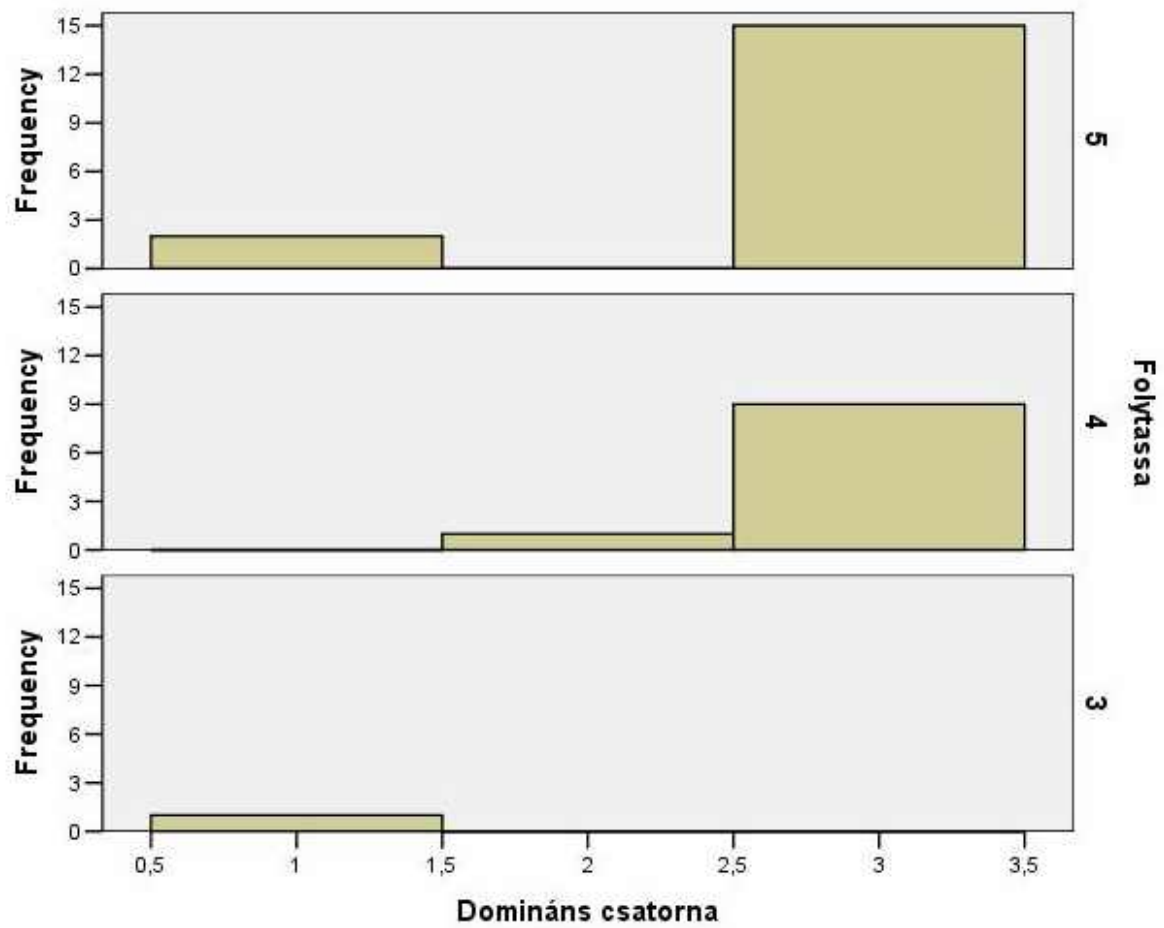
22. A logikusan gondolkodók kevesebbet tévéznek (0,036).



78. ábra

A logikai képesség és a tévzés összefüggése

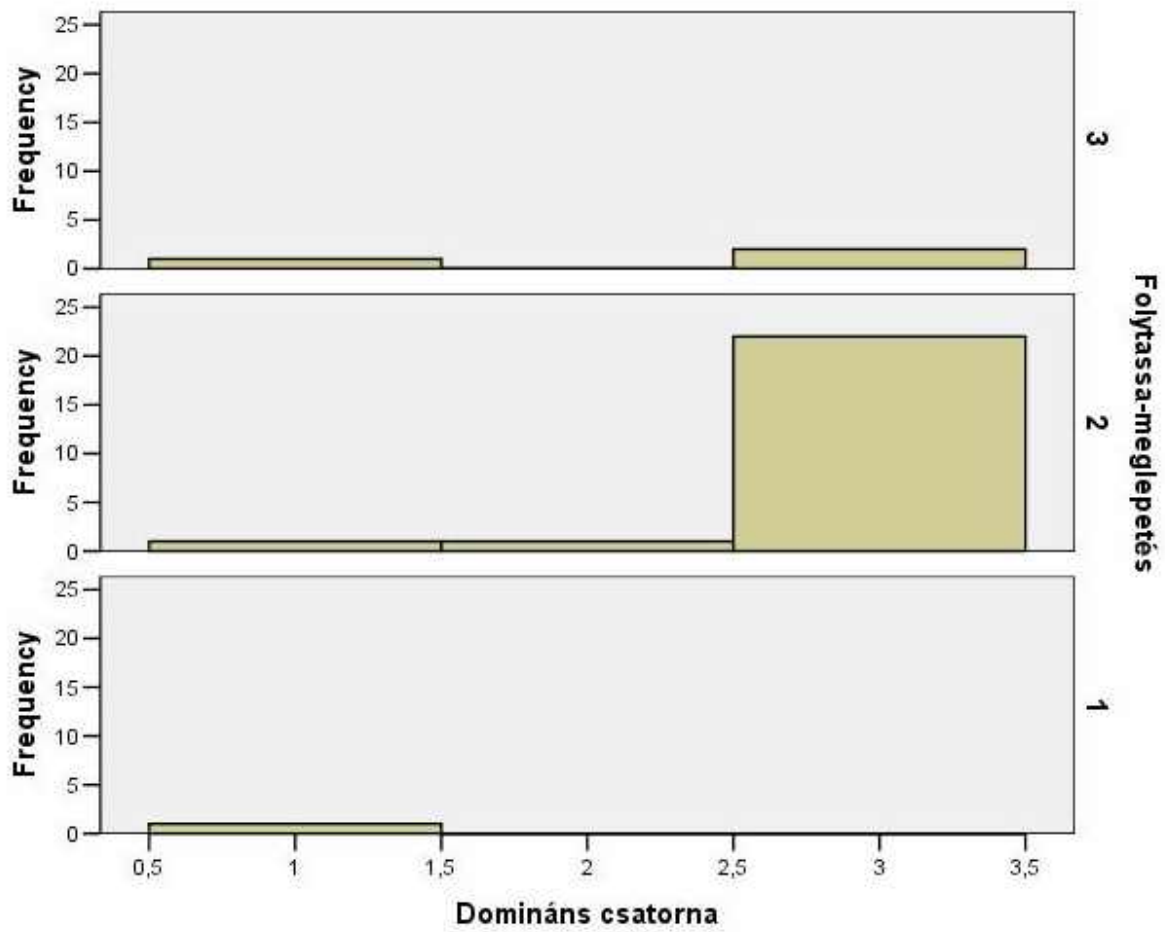
23. A logikusan gondolkodók vizuálisak (0,038).



79. ábra

A logikai képesség és a domináns érzéketi csatorna összefüggése

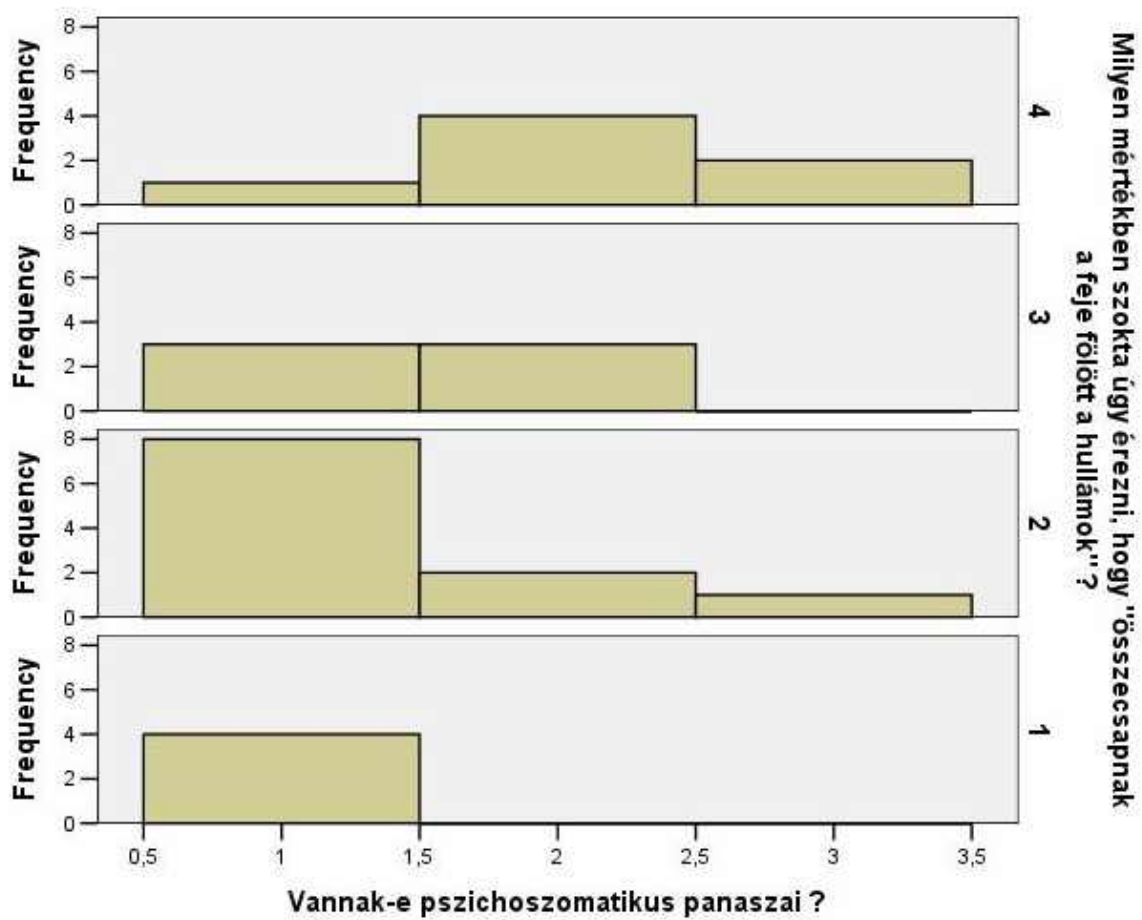
24. A vizuális dominanciájúak alulértékelik, az auditívek pedig felülértékelik logikai képességüket (0,019).



80. ábra

A logikai képesség megítélése és az érzéketi csatorna kapcsolata

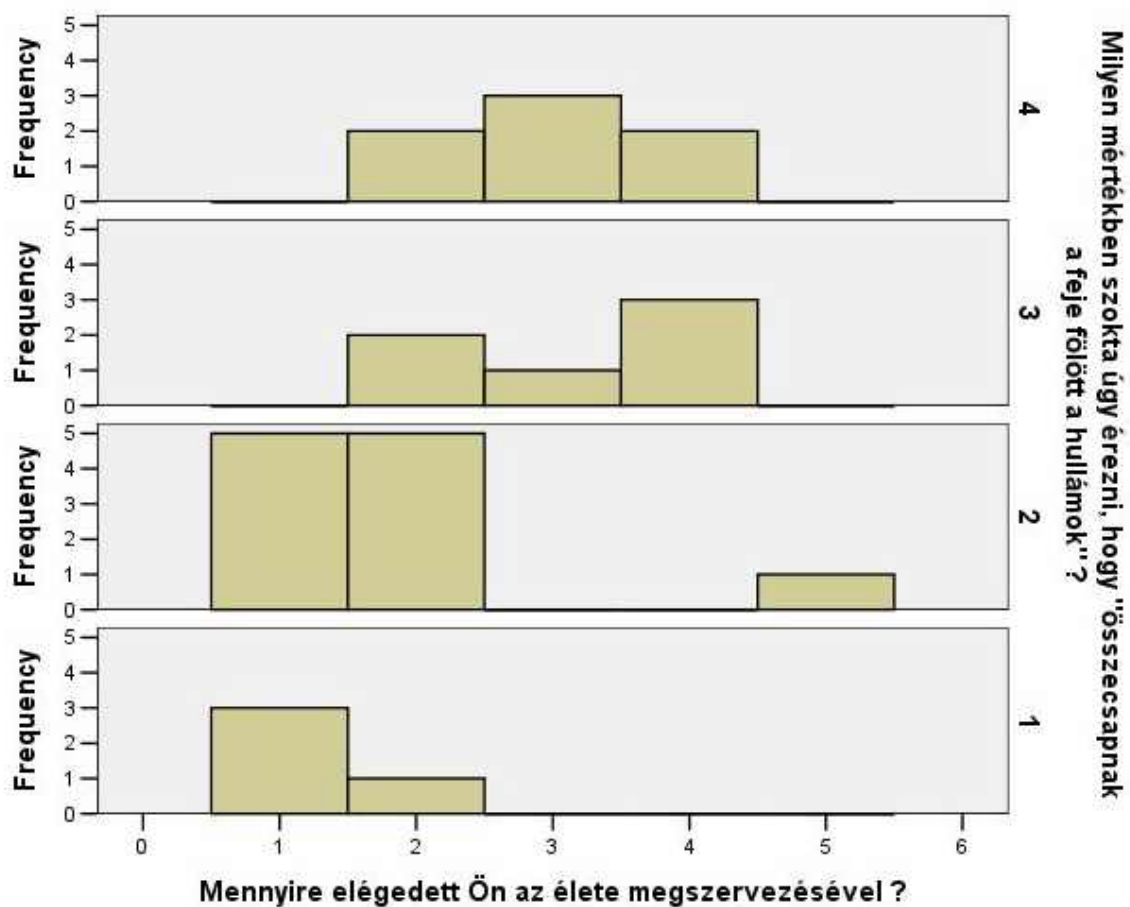
25. Akinek gyakran csapnak össze a feje fölött a hullámok, annak több pszichoszomatikus problémája van (0,022).



81. ábra

Az időzavar hatása a pszichoszomatikus panaszokra

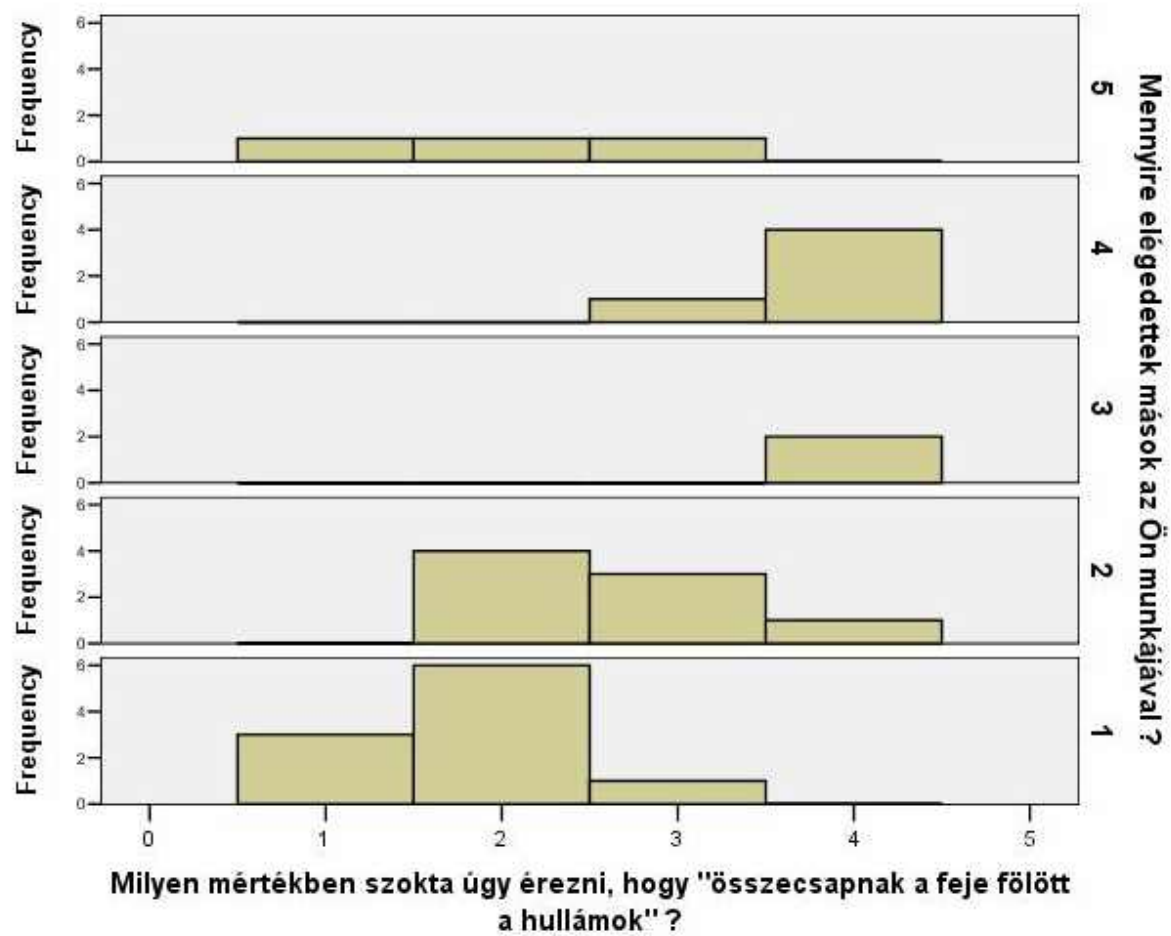
26. Aki rosszul szervezi a tanulását, annak többször csapnak össze a feje fölött a hullámok (0,005).



82. ábra

A tanulószervezés és az időzavar összefüggése

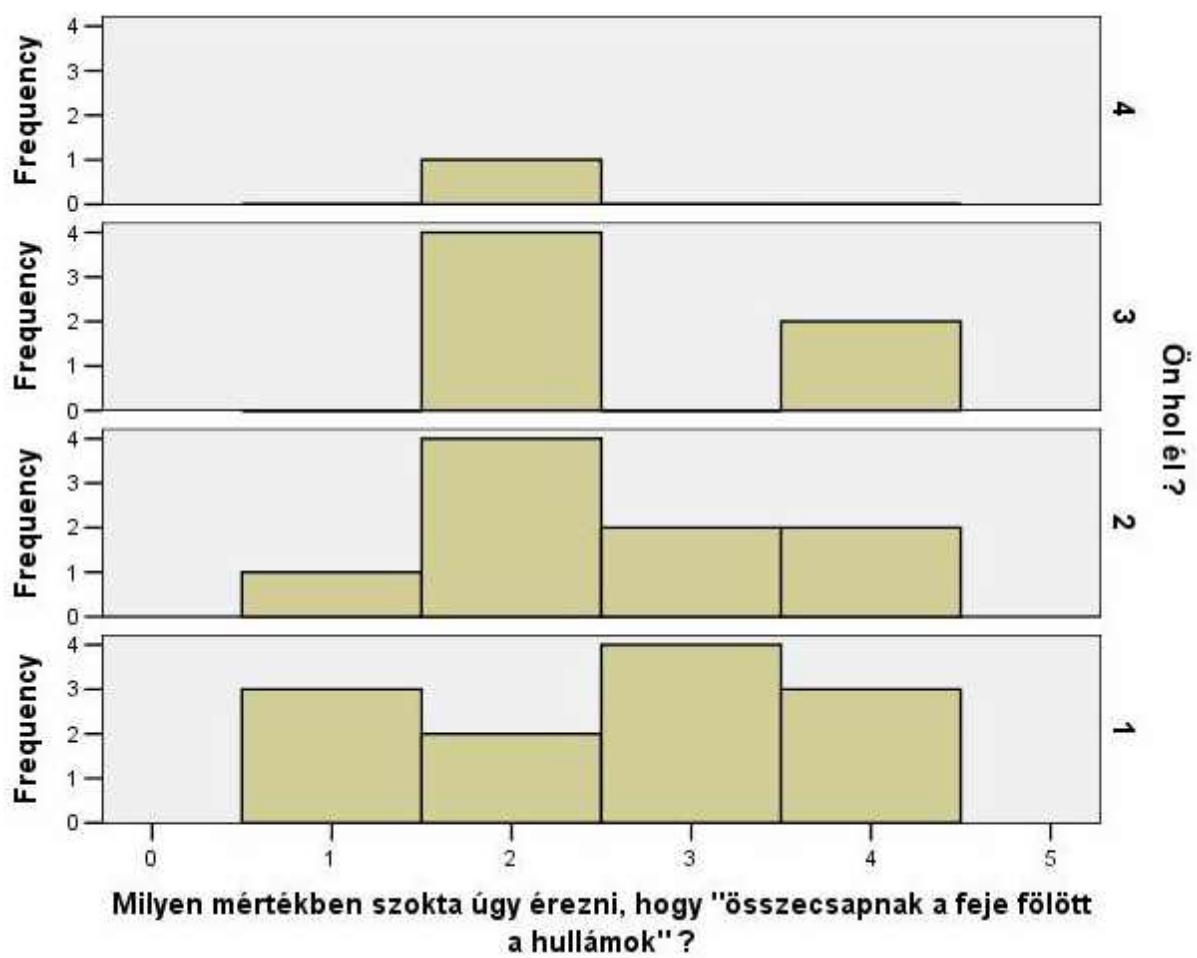
27. Akit ritkán fenyegetnek határidők, azokkal a környezetük elégedettebb (0,043).



83. ábra

A határidők általi fenyegetettség és a környezet elégedettsége

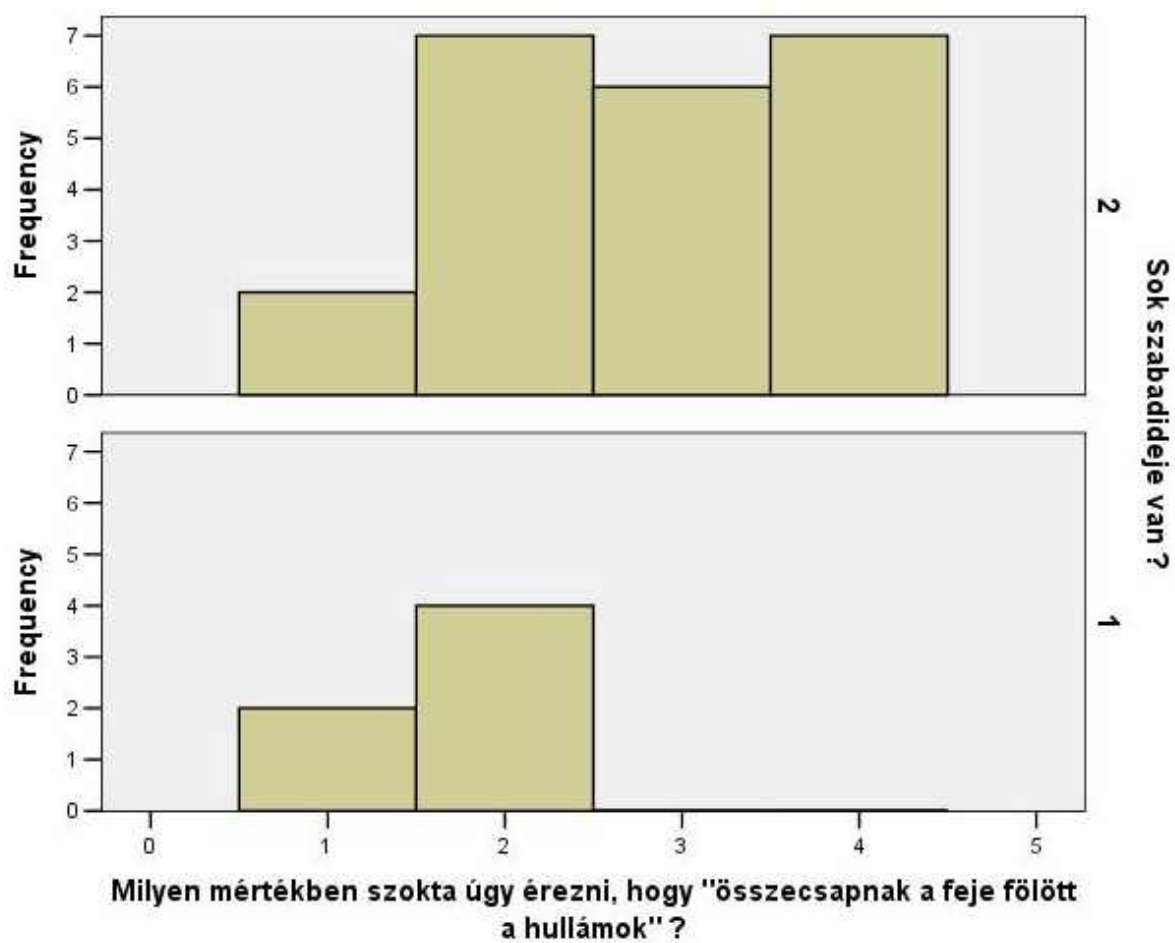
28. Minél kisebb településről származik valaki, annál kevésbé érzi úgy, hogy gyakran összezsapnak a feje fölött a hullámok (0,059)



84. ábra

A lakóhely és a stresszes helyzetek összefüggése

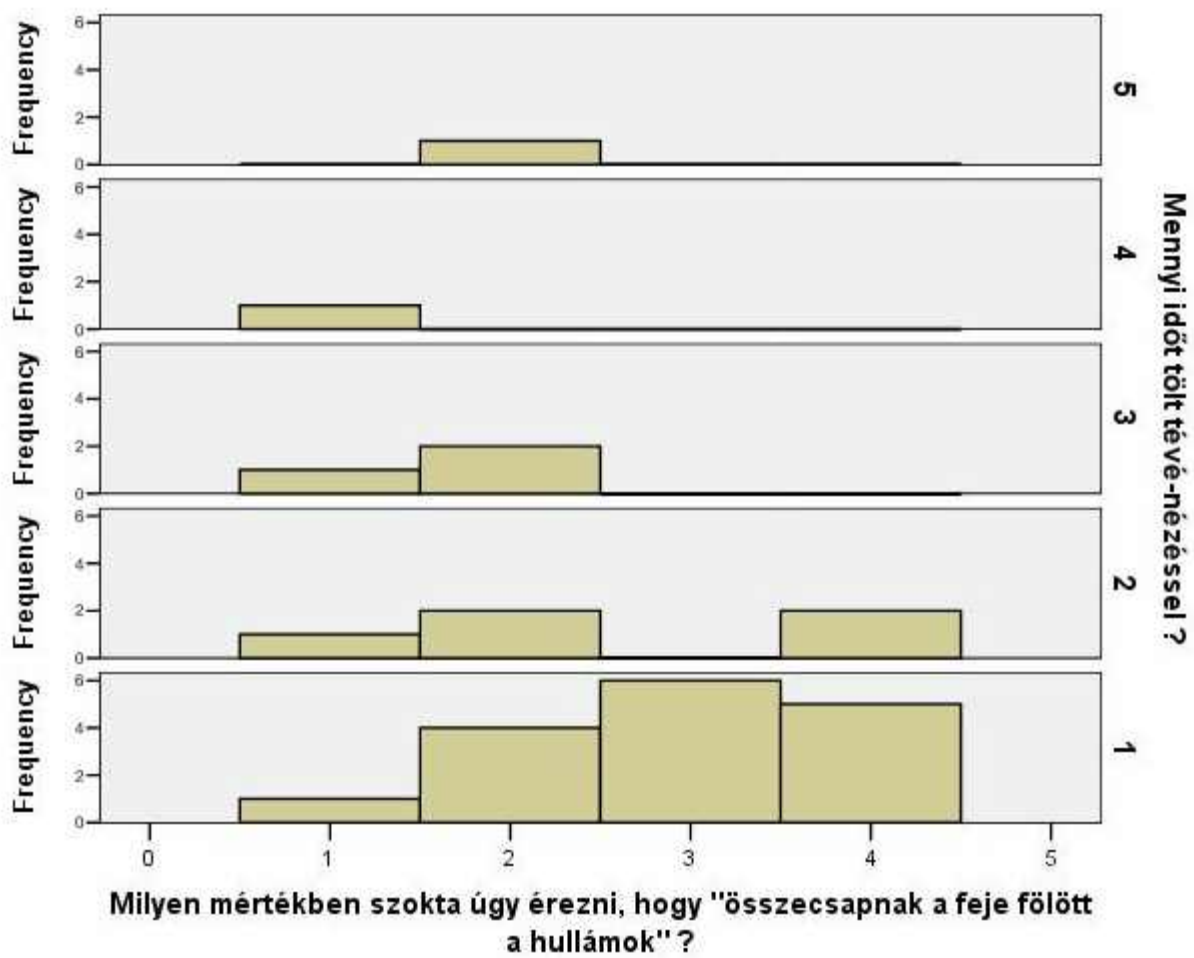
29. Akinek sok szabadideje van, azt kevésbé zavarják a határidők (0,082).



85. ábra

A szabadidő és a határidők összefüggése

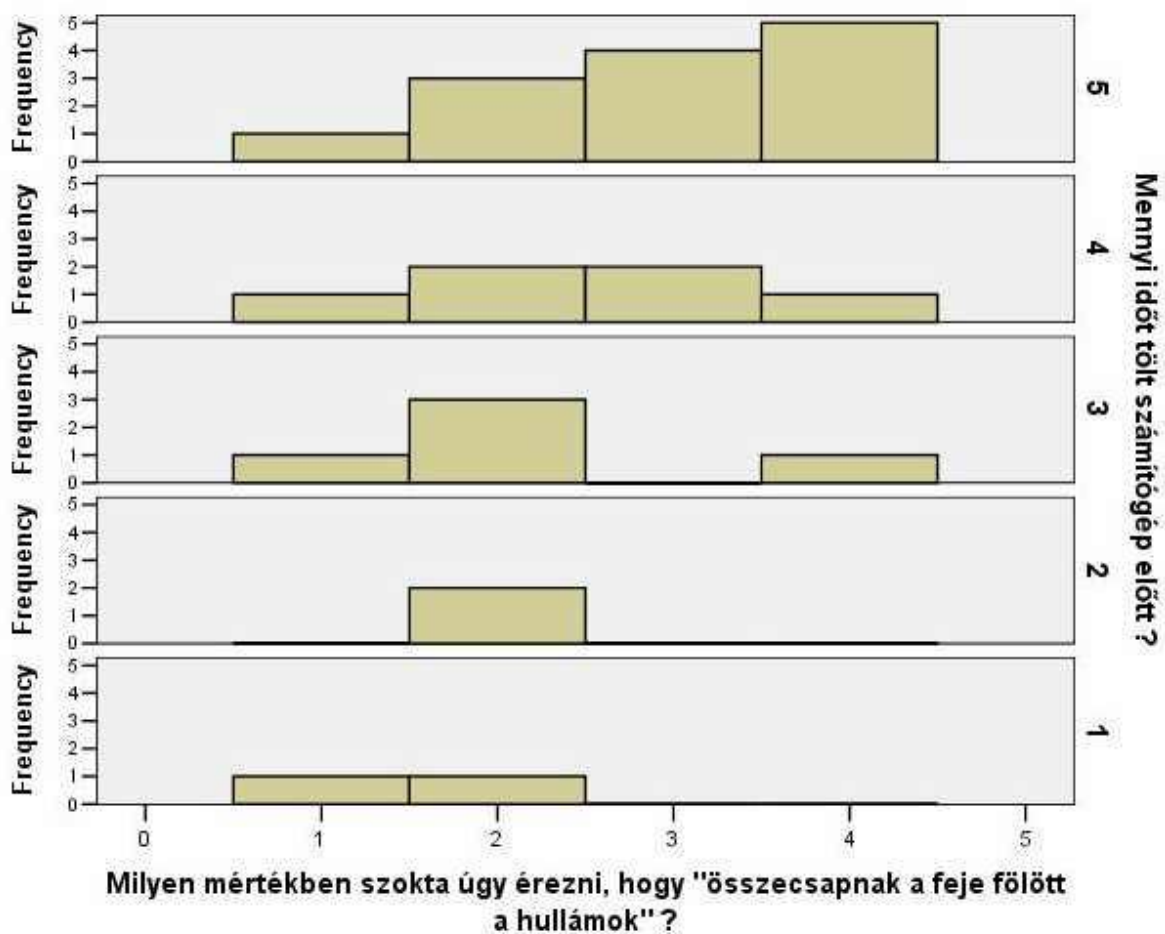
30. A kevésbé hajszolt életmódúaknak több idejük jut tévzésre (0,049).



86. ábra

Az életmód hajszoltsága és a tévénézés kapcsolata

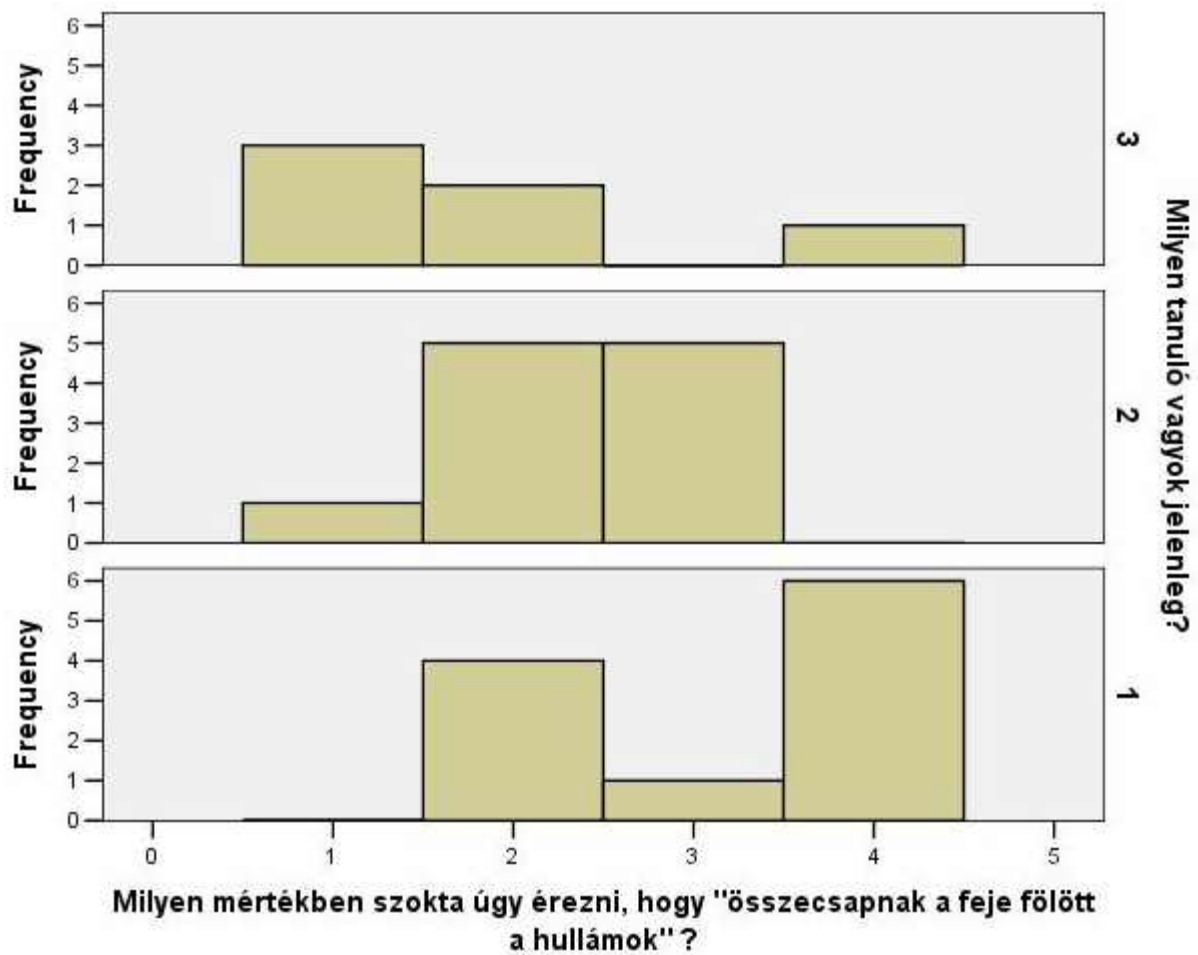
31. A számítógép sok időt vesz el a tanulástól (0,072).



87. ábra

Az életmód hajszoltsága és a számítógép előtt töltött idő kapcsolata

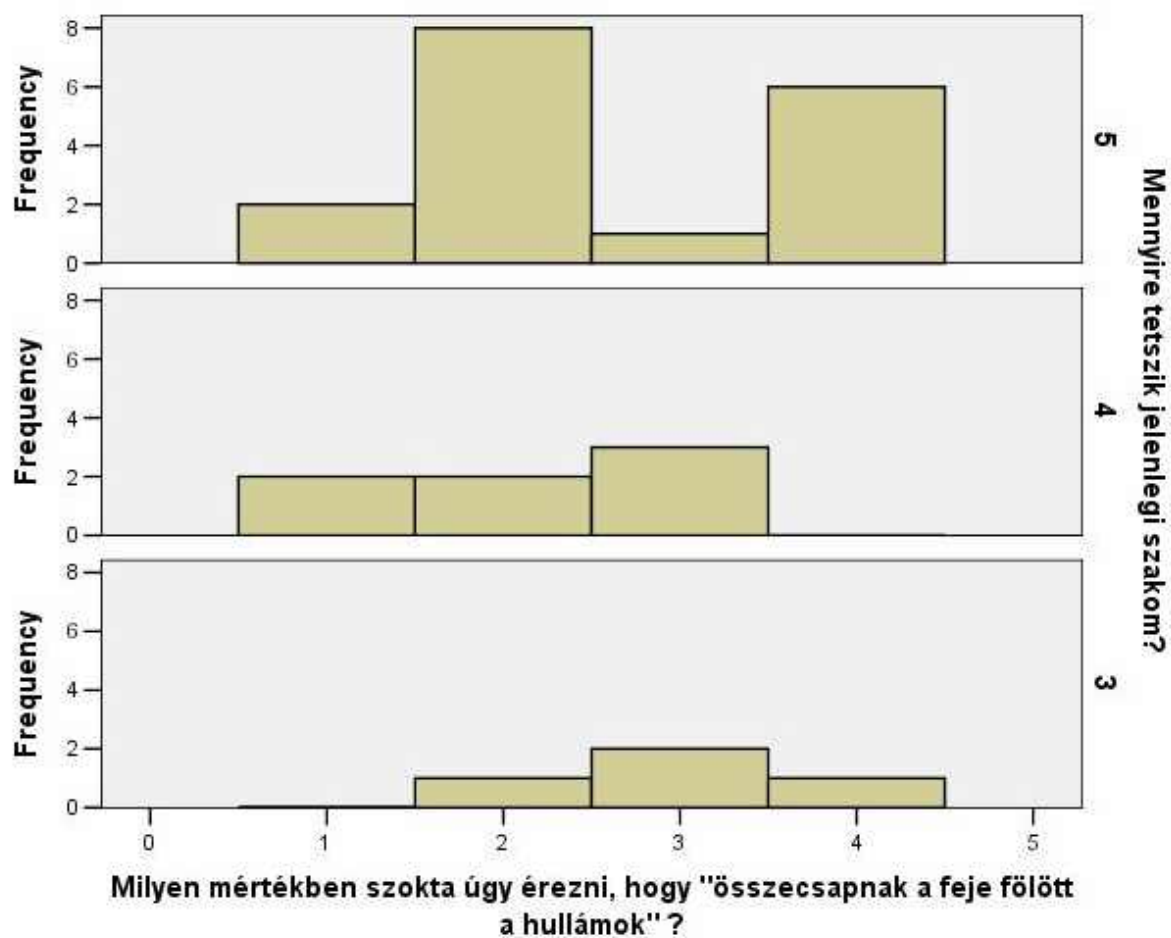
32. A jobb tanulóknak ritkábban vannak határidős problémáik (0,026)



88. ábra

A tanulmányi eredmények és a határidős stresszek kapcsolata

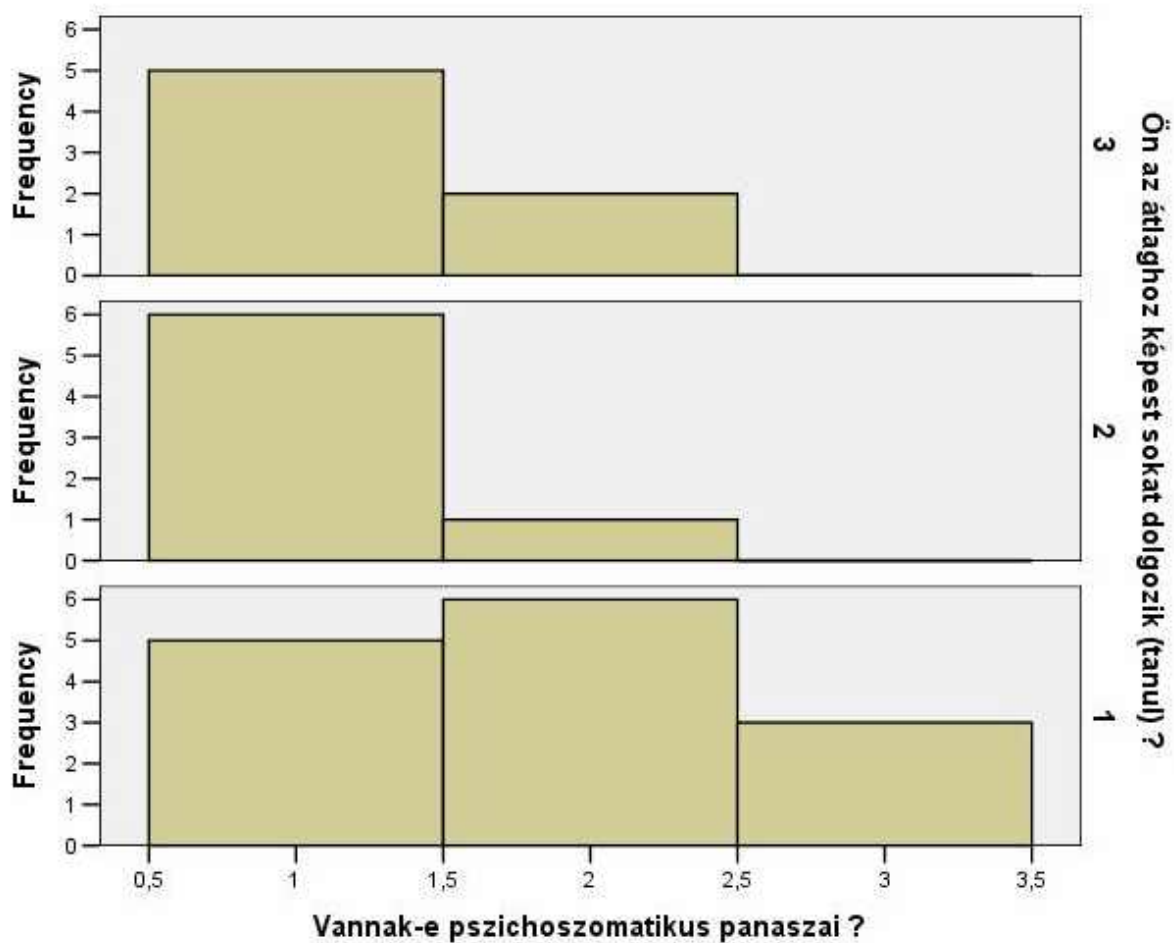
33. Akinek tetszik az egyetemi szakja, azt kevesebbszer fenyegetik a határidők (0,087)



89. ábra

A határidős fenyegetések és a tanulmányok tetszése közötti összefüggés

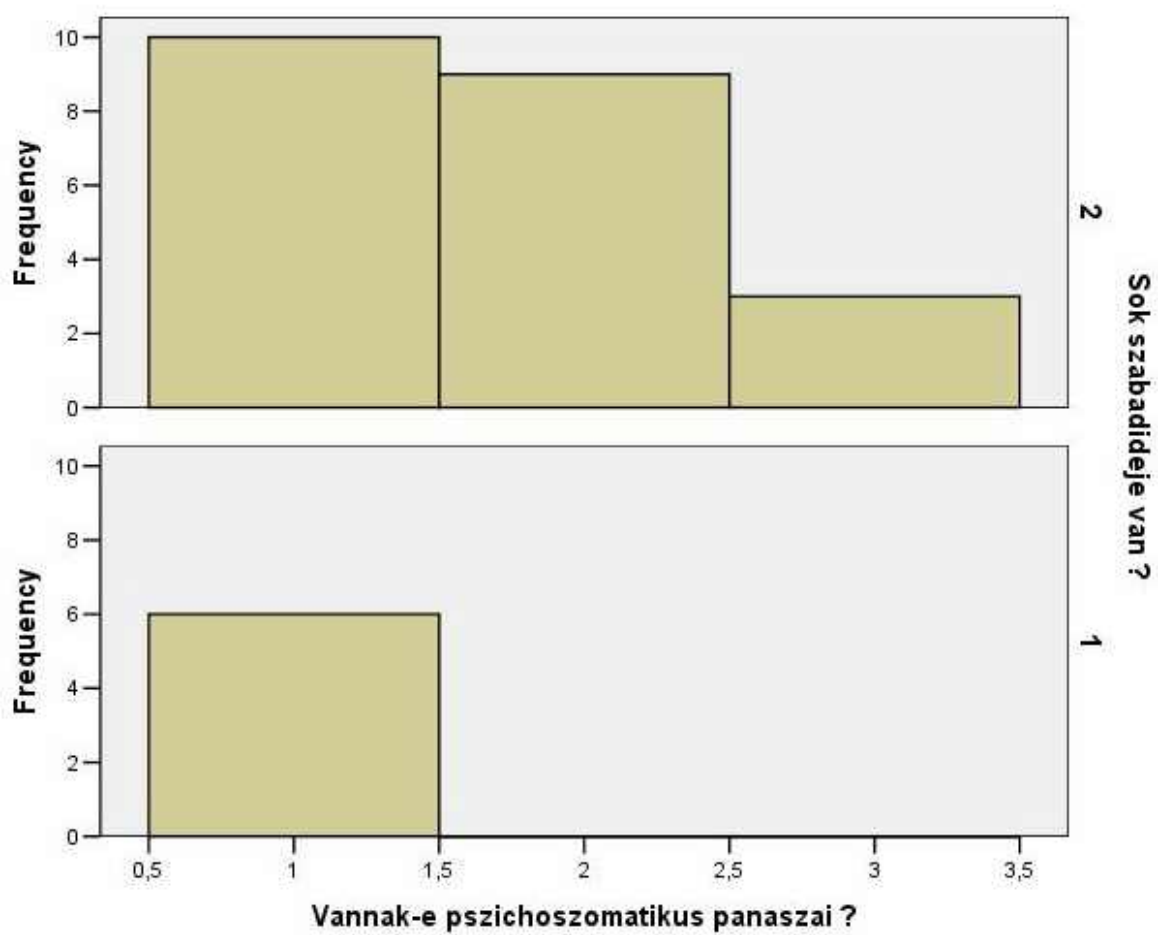
34. Minél többet tanul egy hallgató, annál több a pszichoszomatikus problémája (0,091).



90. ábra

A tanulás mennyisége és a pszichoszomatikus problémák közötti összefüggés

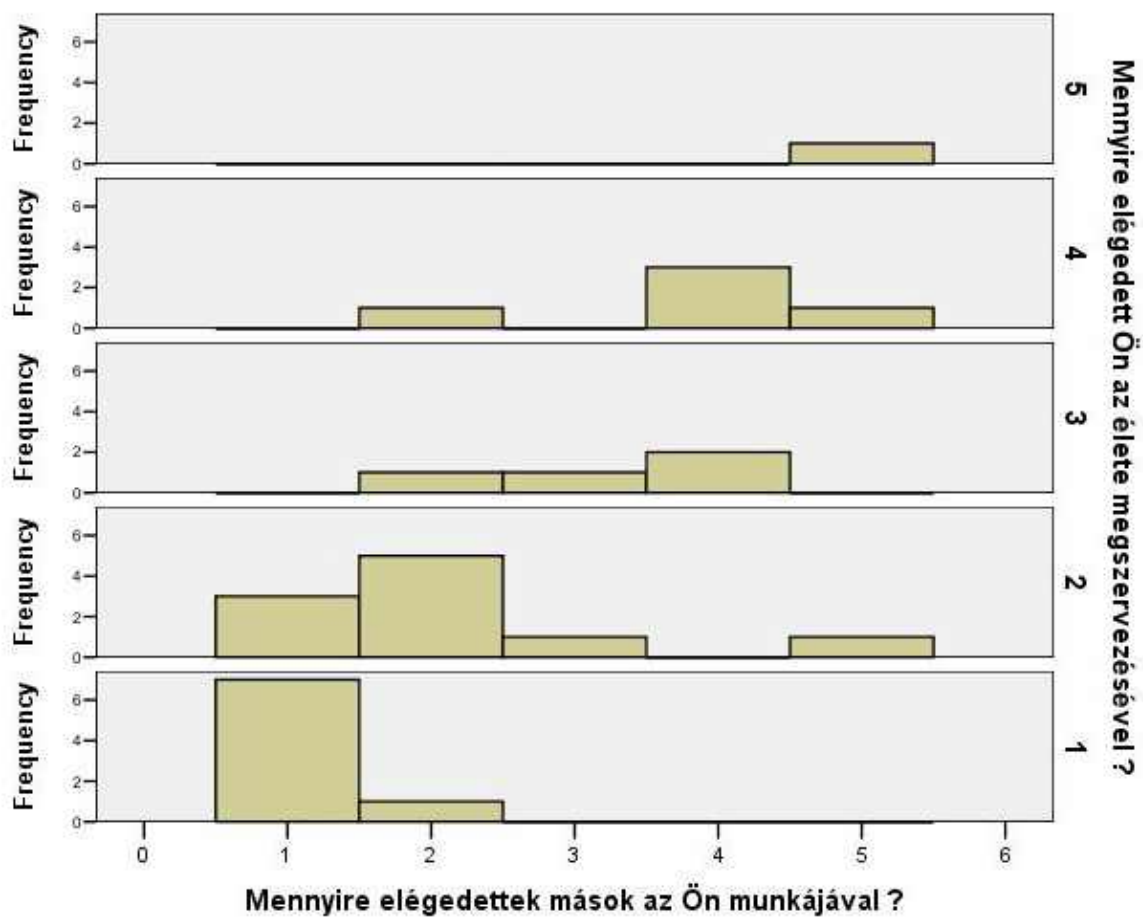
35. Minél kevesebb szabadideje van egy hallgatónak, annál hajlamosabb pszichoszomatikus problémákra (0,063).



91. ábra

A szabadidő és a pszichoszomatikus panaszok közötti összefüggés

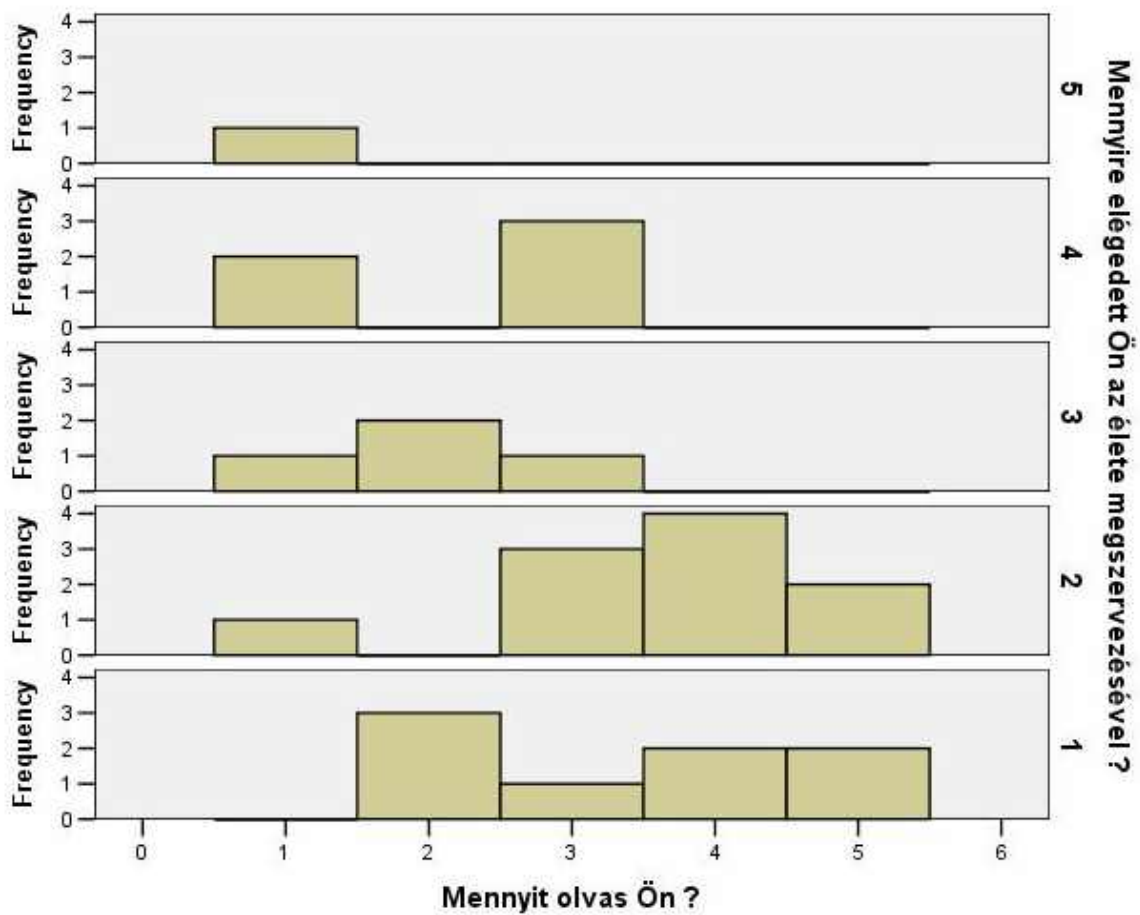
36. Aki jobban szervezi a tanulását, azzal a környezete is elégedettebb (0,043).



92. ábra

A munkaszervezés és mások elégedettsége közötti összefüggés

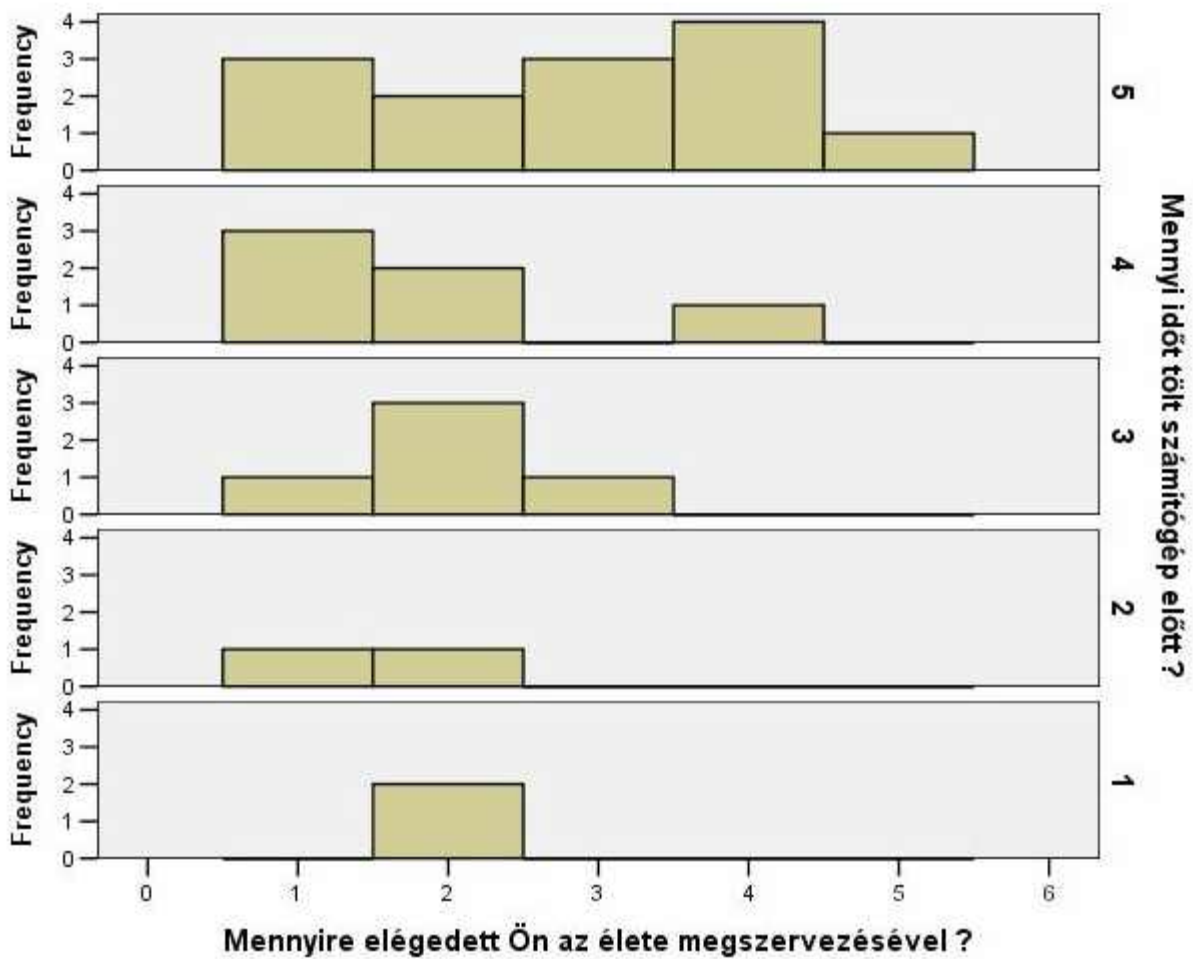
37. Aki elégedett saját munkaszervezésével, annak több ideje jut olvasásra (0,056).



93. ábra

A munkaszervezési szokások és az olvasás közötti összefüggés

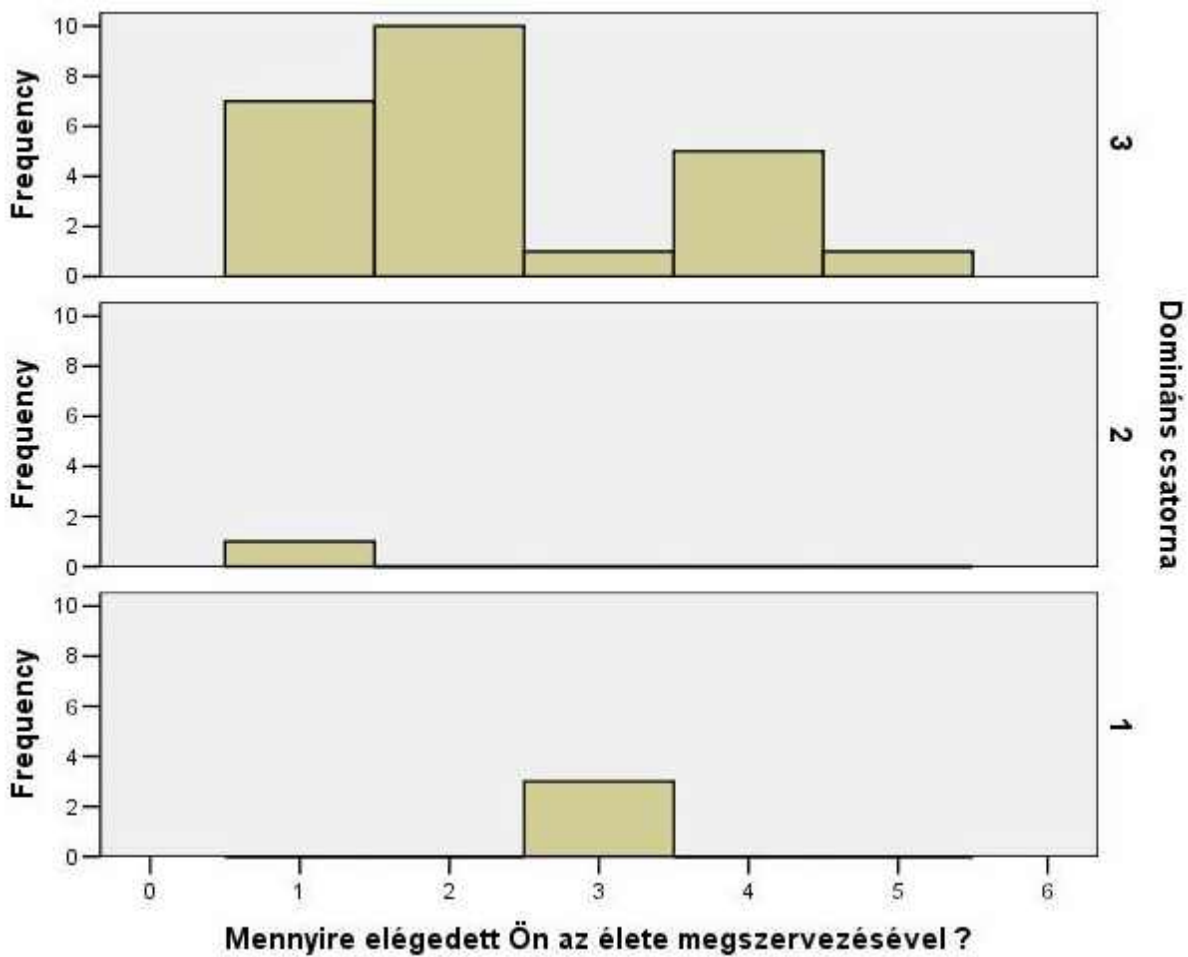
38. Minél több időt tölt egy hallgató a számítógép előtt, annál kevésbé érzi úgy, hogy többi tevékenységét is jól ellátja (0,077).



94. ábra

Az életvitel és a számítógép előtt töltött idő kapcsolata

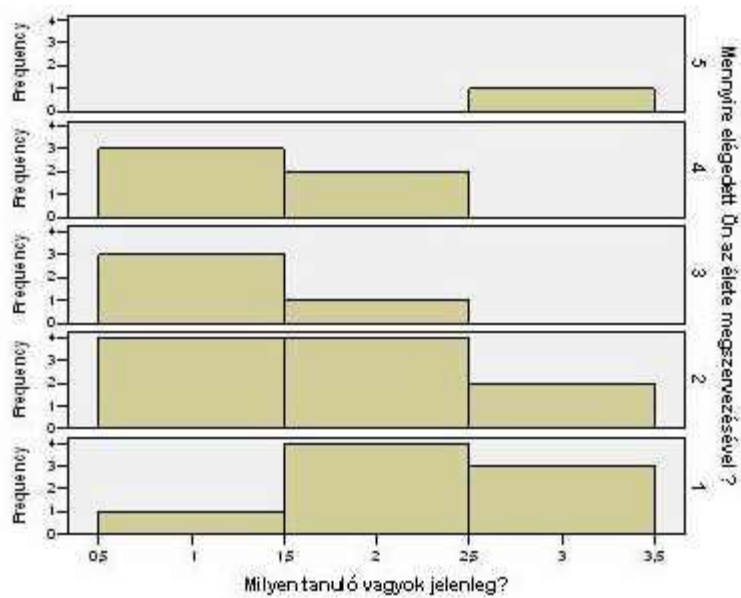
39. A kinezetikus érzékelésűek a legelégedettebbek saját munkaszervezésükkel, a legkevésbé pedig az auditívok (0,004).



95. ábra

Az érzékelési csatorna és az életvitel szervezése közötti kapcsolat

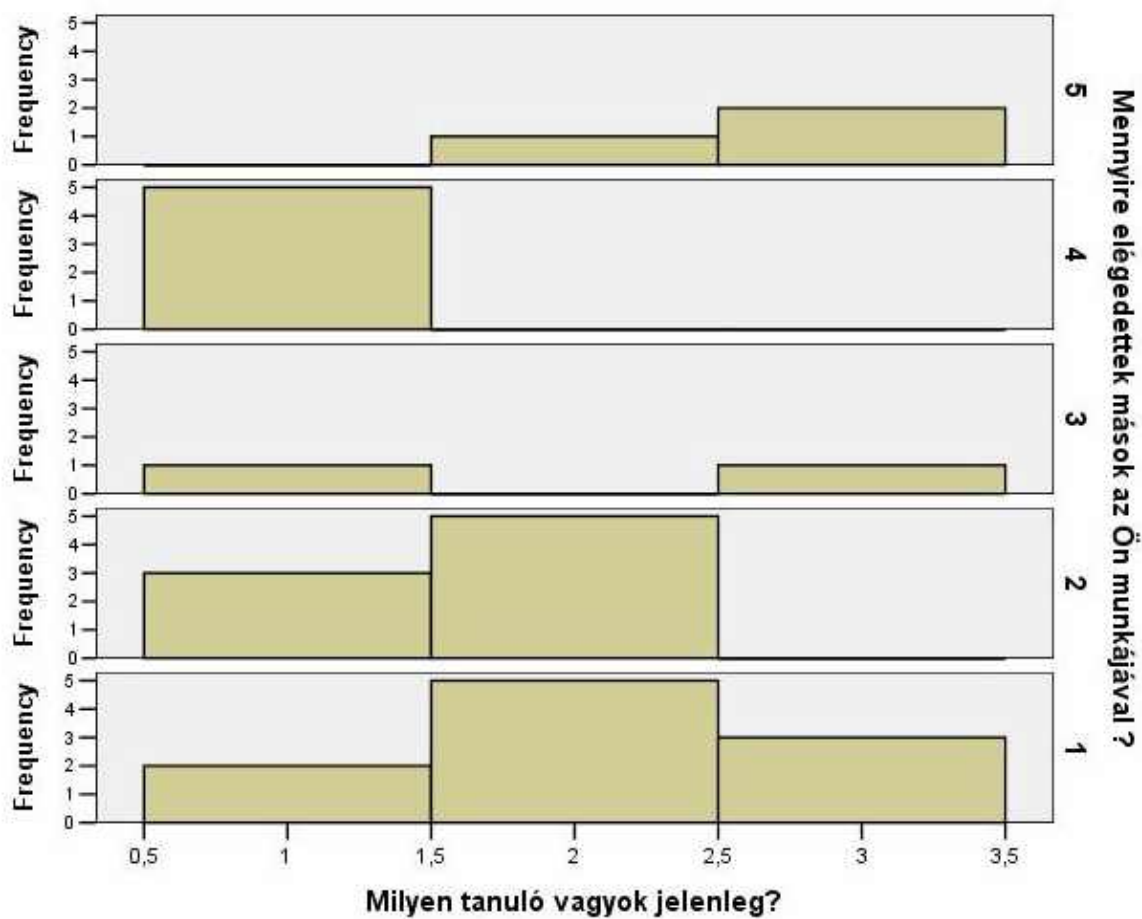
40. A jobb tanulók jobban szervezik a munkájukat (0,082).



96. ábra

A munkaszervezés és a tanulmányi eredmény közötti összefüggés

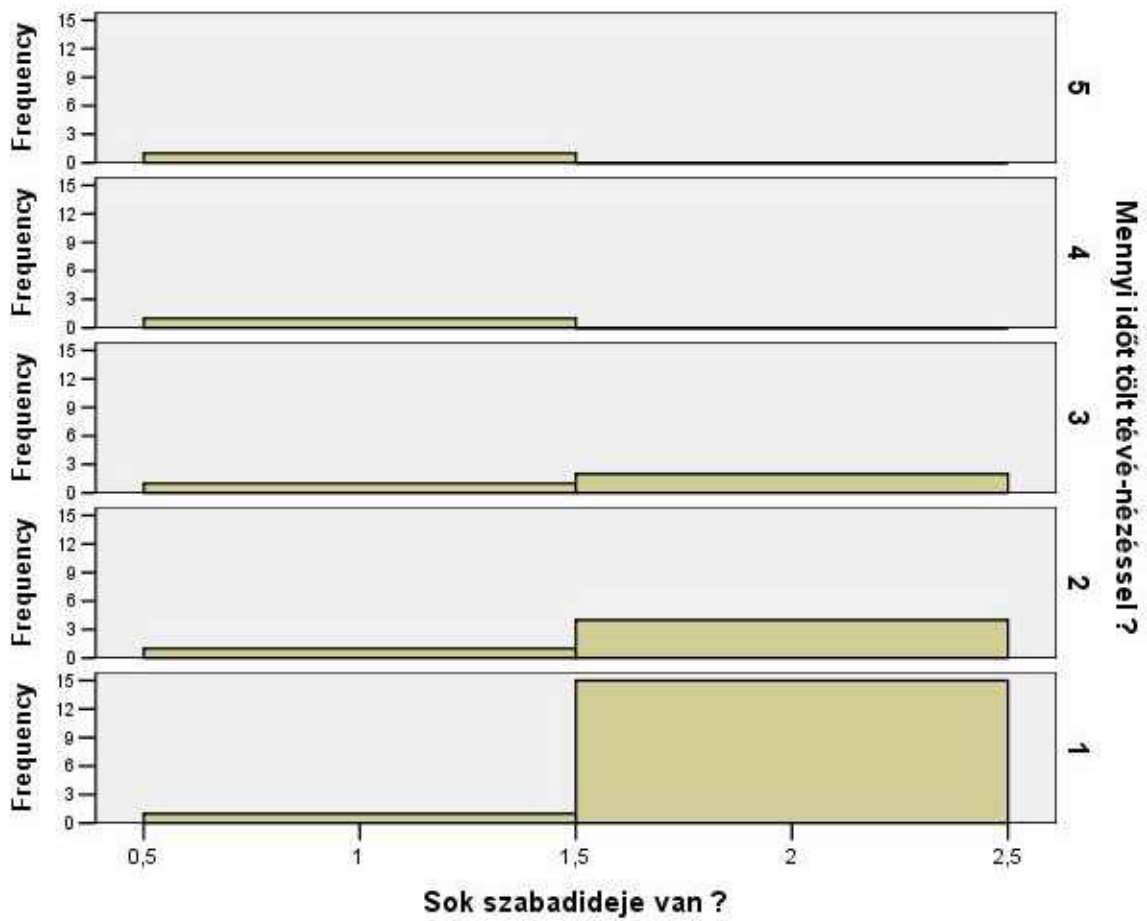
41. Aki jól tanul, annak munkájával a környezete is elégedettebb (0,023).



97. ábra

A tanulás eredménye és a környezet véleménye közötti összefüggés

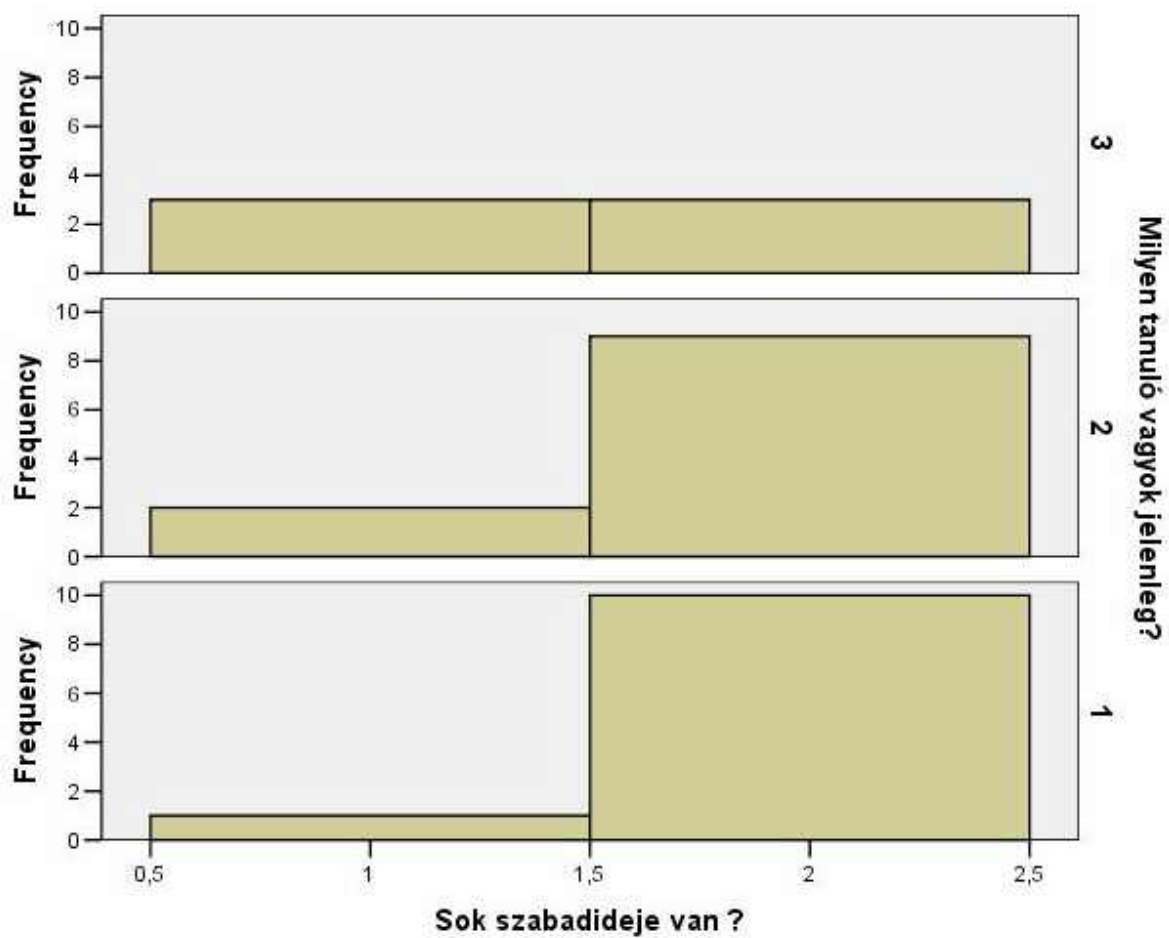
42. Azok tévéznek, akiknek sok szabadidejük van (0,011).



98. ábra

A tévézés és a szabadidő kapcsolata

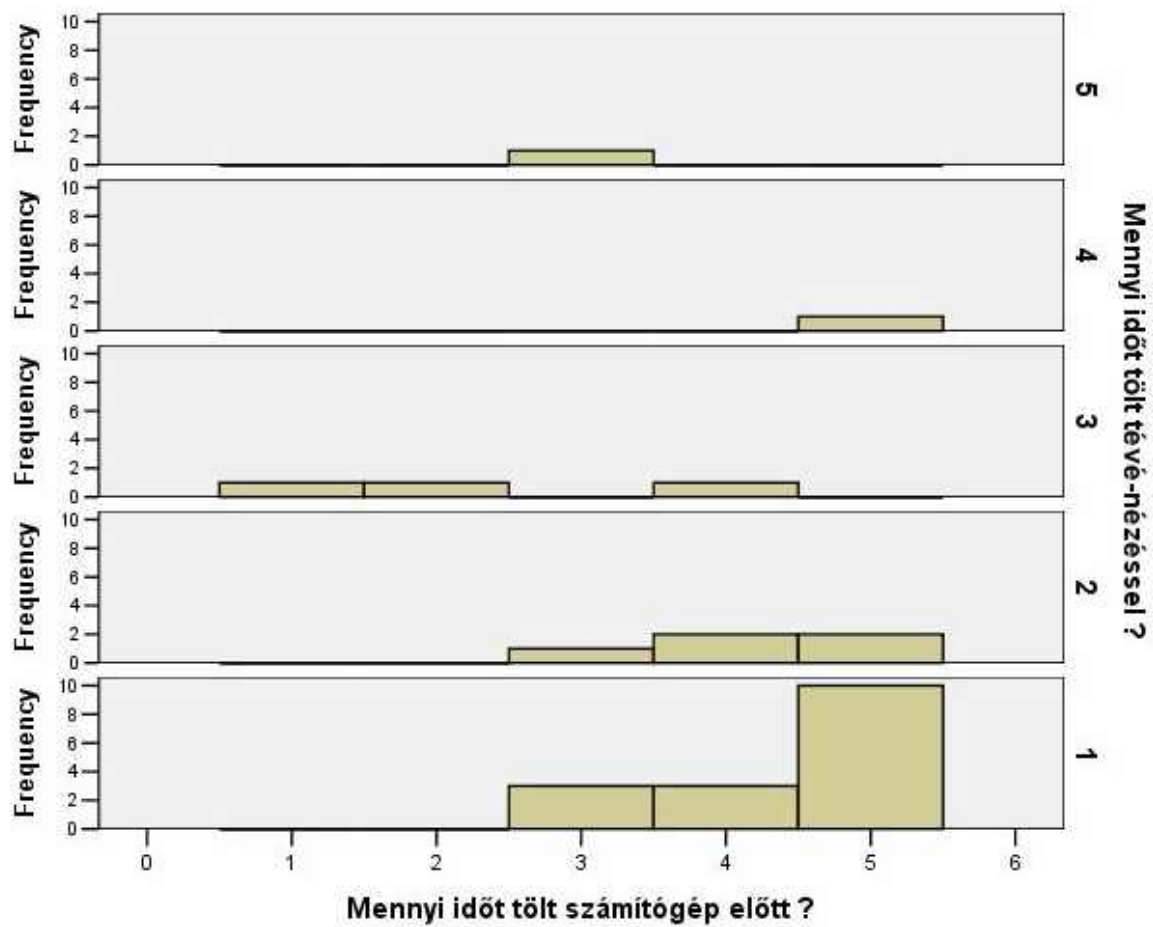
43. A jobb tanulmányi eredménnyel rendelkezőknek több szabadidejük van (0,077).



99. ábra

A szabadidő és a tanulmányi eredmény kapcsolata

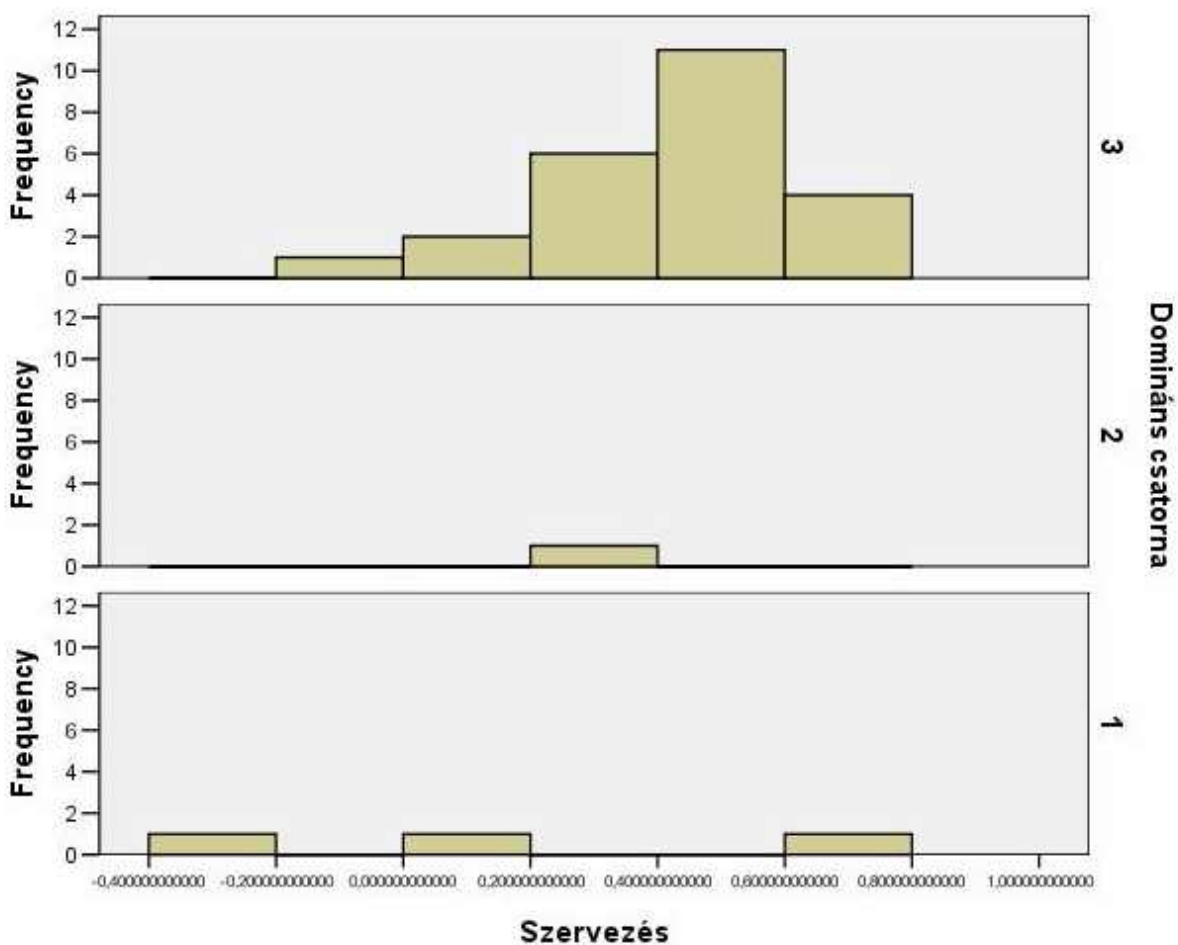
44. A sokat számítógépezők keveset tévéznek (0,081).



100. ábra

A tévzés és a számítógépezés kapcsolata

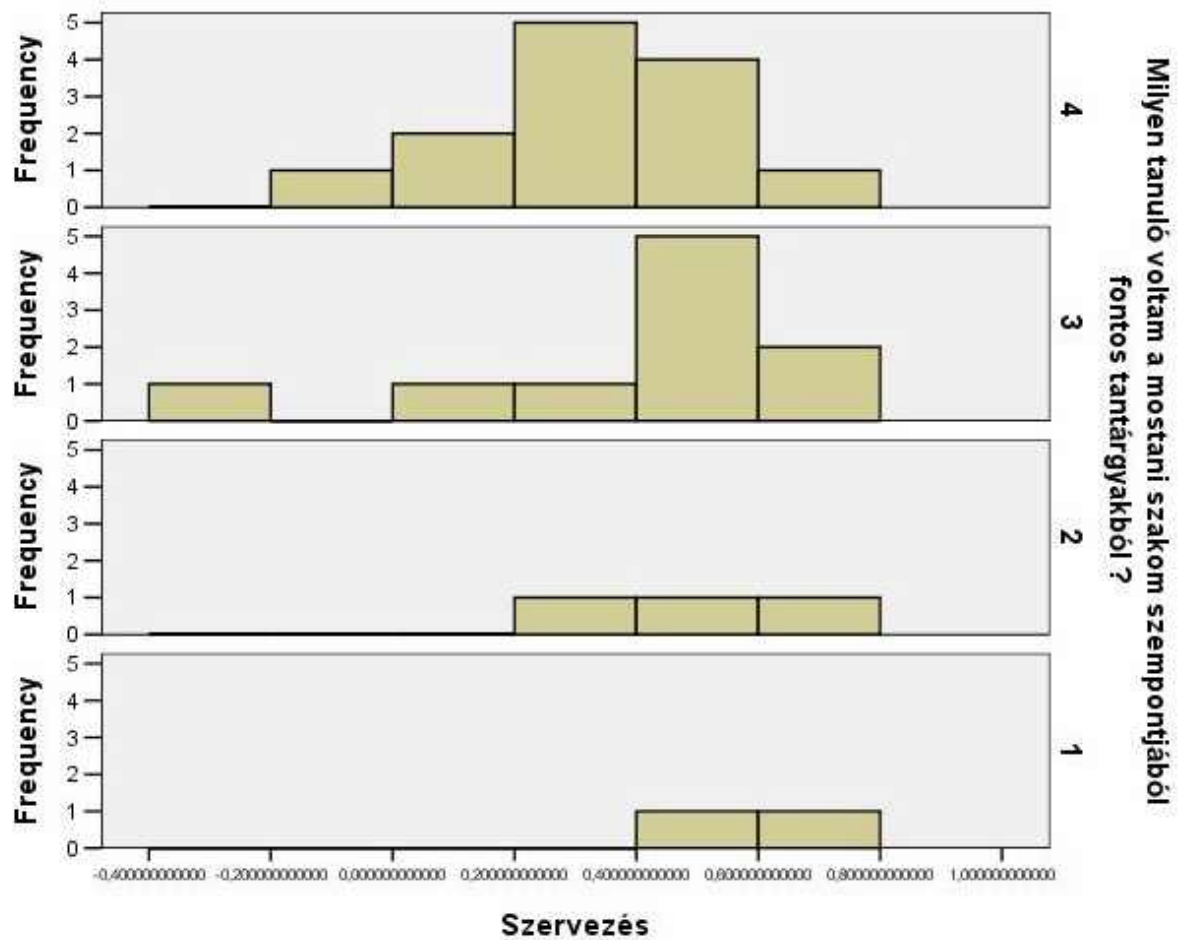
45. A vizuális érzékelésűek szervezik legjobban a tanulásukat (0,068).



101. ábra

Az érzékelési csatorna és a tanulásszervezés kapcsolata

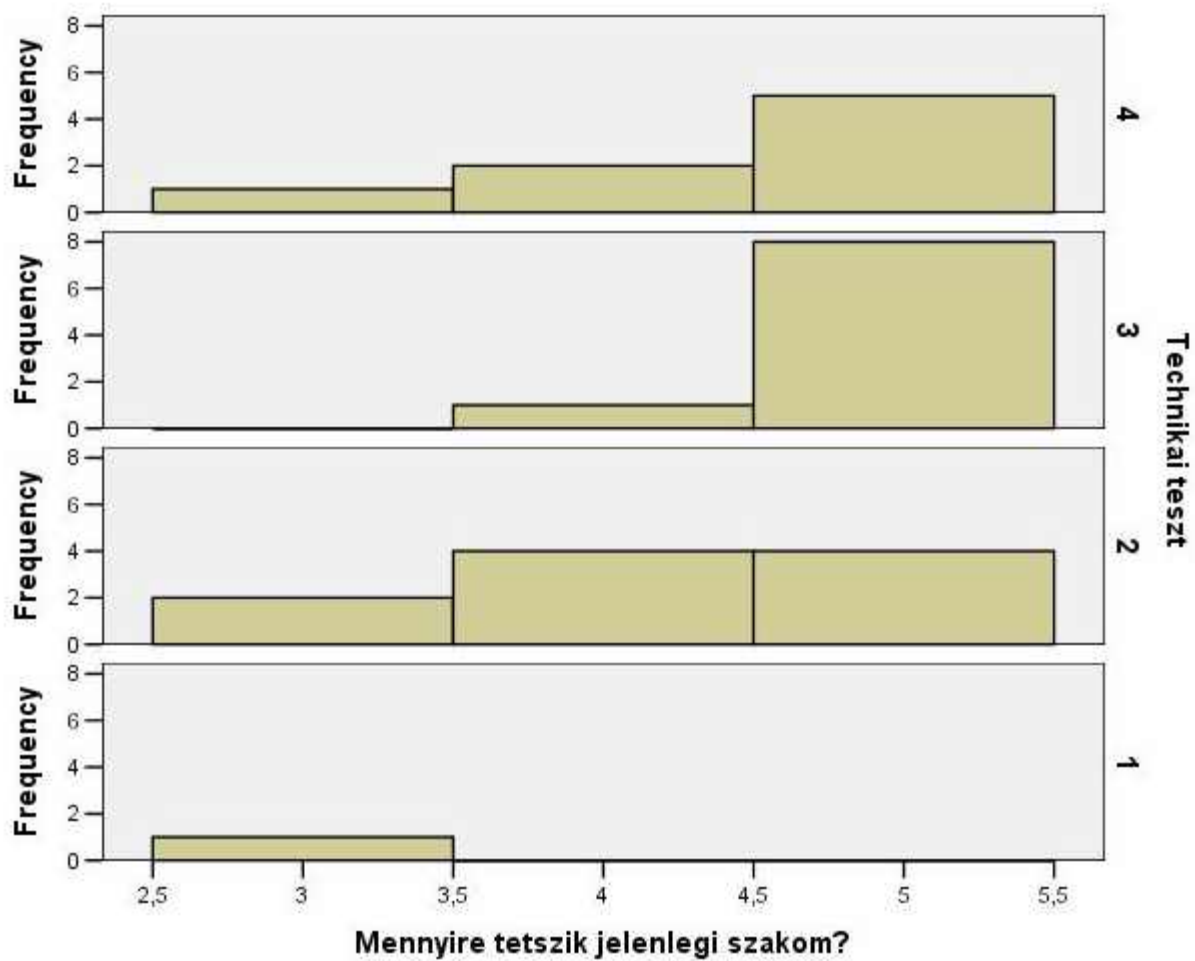
46. Minél jobb volt a hallgató középiskolájában a szakmailag fontos tárgyakból, annál kevésbé tudja ma megszervezni a tanulását (0,098).



102. ábra

A szaktárgyak középiskolai tanulmányi eredménye és a jelenlegi tanulásszervezés kapcsolata

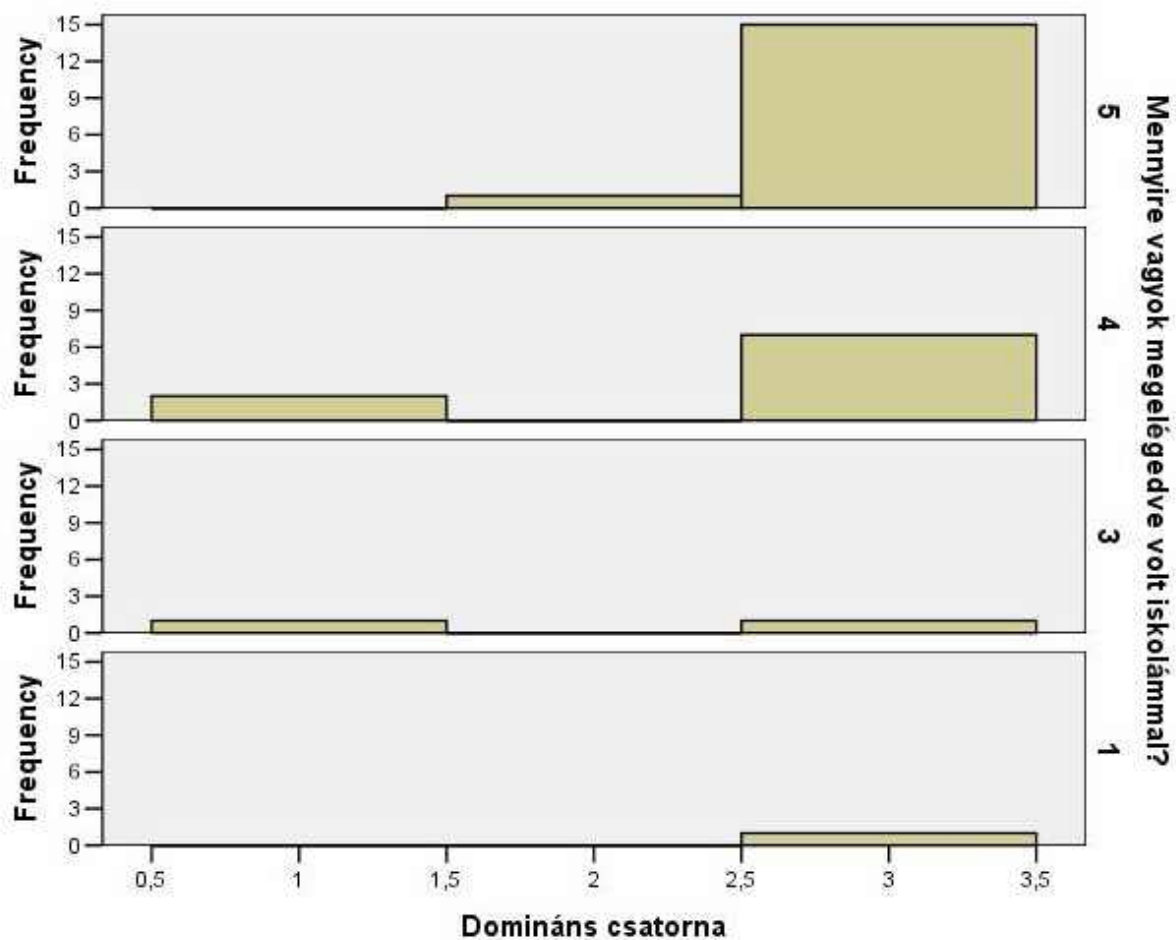
47. A jobb műszaki érzékűeknek jobban tetszenek jelenlegi tanulmányaik (0,060).



103. ábra

A műszaki érzék és a szakiránnyal való elégedettség kapcsolata

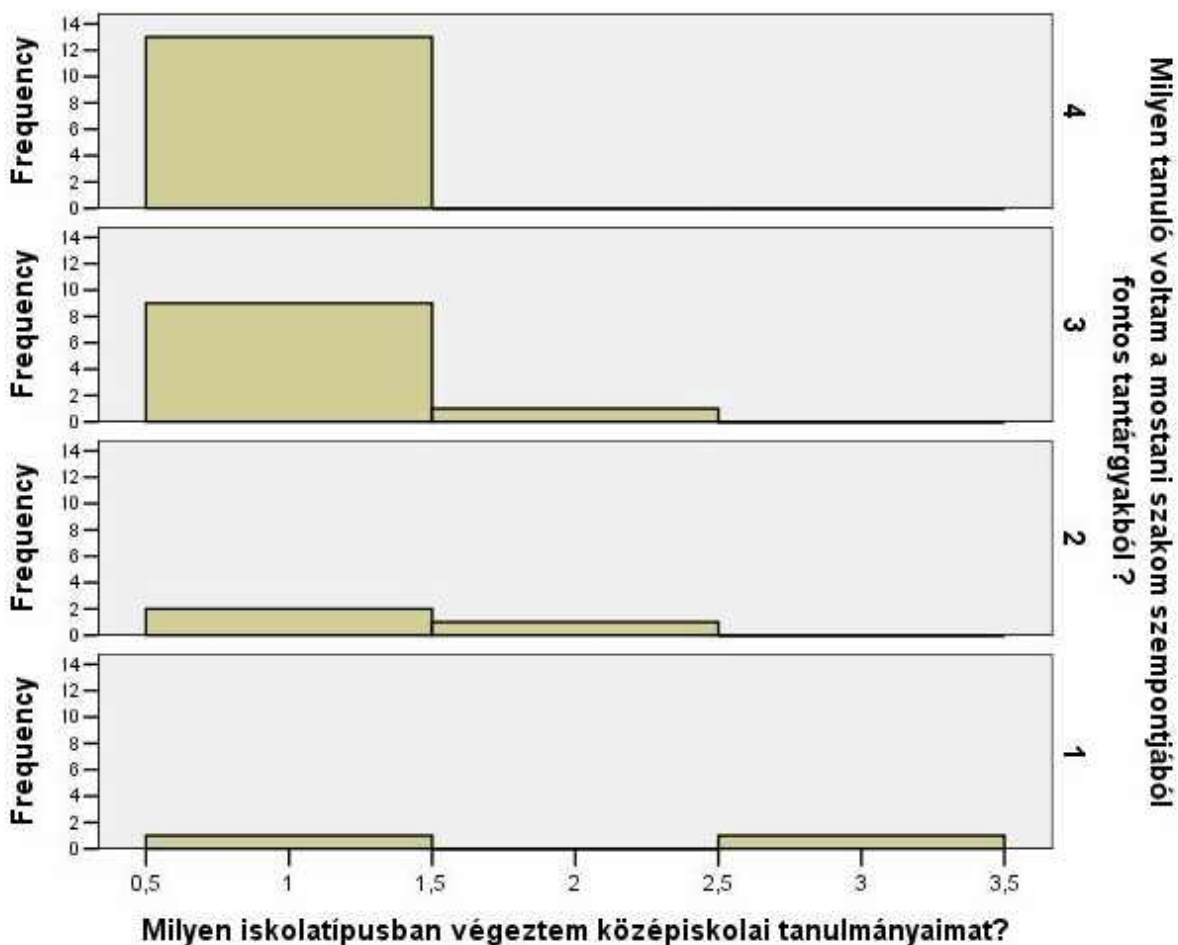
48. A vizuális típusúak a leginkább elégedettek a régi középiskolájukkal (0,086).



104. ábra

Az érzékelési csatorna és a régi iskolával való elégedettség kapcsolata

49. A gimnazisták a szakmailag fontos tárgyakból jobb tanulók voltak, mint a szakközépiskolások (0,072).



105. ábra

A középiskola típusa és a szakmai alapozó tárgyak eredményeinek kapcsolata

Ellenőrző kérdések

1. Milyen típusait ismeri a pszichológiai teszteknek?
2. Milyen sajátosságok teszik bonyolulttá a pszichológiai tesztek készítését és kiértékelését?
3. Ismertesse az egyetemi hallgatók általános intelligenciájával összefüggő törvényszerűségeket!
4. Ismertesse az egyetemi hallgatók logikai intelligenciájával összefüggő törvényszerűségeket!
5. Ismertesse az egyetemi hallgatók nyelvi intelligenciájával kapcsolatos törvényszerűségeket!
6. Ismertesse az egyetemi hallgatók műszaki érzékével kapcsolatos törvényszerűségeket!

7. Ismertesse az egyetemi hallgatók tájékozódási-térítési képességével kapcsolatos törvényszerűségeket!
8. Ismertesse az egyetemi hallgatók pályaválasztási szokásaival kapcsolatos törvényszerűségeket!
9. Ismertesse az egyetemi hallgatók előzetes tanulmányaira vonatkozó törvényszerűségeket!
10. Ismertesse az egyetemi hallgatók érzéketi preferenciáinak törvényszerűségeit!
11. Ismertesse az egyetemi hallgatók tanulási szokásaival kapcsolatos törvényszerűségeket!
12. Ismertesse az egyetemi hallgatók általános tanulási jellemzőinek törvényszerűségeit!

Felhasznált irodalom

1. Árokszállás Zoltán (szerk.): *80 teszt*. InterPress, Budapest, 1987
 2. Bánki M. Csaba – Flamm Zsuzsa: *Agyteszt*. Biográf, Budapest, 1991
 3. Bánki M. Csaba – Flamm Zsuzsa: *Agyteszt 2*. Biográf, Budapest, 1992
 4. Eysenck H.J.: *IQ – Ismerd meg az IQ-dat!* Akadémiai, Budapest, 1994
 5. Hársing Lajos: *Ismerd meg agyadat*. Béta, Budapest, 1990
 6. Horváth György: *A tartalmas gondolkodás*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1984
 7. Horváth György: *Az értelem mérése*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1991
 8. Ketskeméty László – Izsó Lajos: *Bevezetés az SPSS programrendszerbe*. ELTE Eötvös, Budapest, 2005
- Rétallérné Görbe Éva: *Tanulás felsőfokon*. (Tanulásmódszertan) Általános Vállalkozási Főiskola, Budapest, 2009

A jegyzetben előforduló nevek listája

A következőkben előforduló néhány, többségében ma is élő személyiség egyes adatai nem voltak hozzáférhetőek a közismert internetes és könyvtári adatbázisokban.

Atkinson, Richard C. (1929–)

Amerikai pszichológus, többek között a University of California professzora.

Benedek András

A BME Műszaki Pedagógia Tanszékének vezetője.

Bohr, Niels (1885–1962)

Dán fizikus, az atomszerkezettel és a kvantummechanikával foglalkozott.

Bolyai János (1802–1860)

Matematikus. A nem euklideszi geometria egyik kidolgozója.

Braun, Karl Ferdinand (1850–1918)

Német fizikus, a félvezetőkkel és a katódsugárcső megszerkesztésével foglalkozott.

Comenius (Komenský, Jan Amos) (1592–1670)

Cseh (morvaországi születésű) pedagógus, a modern didaktika megalapítója.

Coombs, Philip Hall (1915–2006)

Oktatáspolitikus az Egyesült Államokban.

Csikszentmihályi Mihály (1934–)

Pszichológus és pedagógus. Szakterülete a fejlődés- és neveléslélektan, valamint a tehetség- és a kreativitáskutatás.

Ebbinghaus, Hermann (1850–1909)

Tanulással és emlékezettel foglalkozó német kísérleti pszichológus.

Eco, Umberto (1932–)

Olasz író, nyelvész, szemiotikaprofesszor.

Eddington, Arthur Stanley (1882–1944)

Angol asztrofizikus.

Einstein, Albert (1879–1955)

Fizikus, a relativitáselmélet megalkotója.

Felföldi László

Egyetemi oktató a BME Közlekedésüzemi Tanszékén.

Fermi, Enrico (1901–1954)

Olasz fizikus, az atombomba egyik kidolgozója.

Freud, Sigmund (1856–1939)

Osztrák neurológus, pszichológus. A róla elnevezett pszichológiai irányzat megalapítója.

Galois, Évariste (1811–1832)

Francia matematikus, a modern matematika egyik előfutára.

Grätzer József (1897–1946)

A „rejtvénykirály”, rejtvénytípuskészítő, egy ideig Karinthy Frigyes titkáráként dolgozott.

Hawking, Stephen (1942–)

Angol fizikus, napjaink kozmológiájának kiemelkedő alakja.

Hippokratész (i. e. 460–i. e. 375)

Görög orvos, antropológus. Az első személyiségtan kidolgozója.

Horváth György

Pszichológus, egyetemi oktató.

Jaensch, Erich Rudolf (1883–1938)

Német pedagógus és pszichológus, személyiségtípusizálással foglalkozott.

Jung, Carl Gustav (1875–1961)

Svájci pszichológus. Személyiségtípusizálása és a kollektív tudattalanra vonatkozó munkássága alapvető fontosságú a pszichológiában és azon kívül is.

Kara–Murza, Szergej Georgijevics (1939–)

Szovjet vegyész, filozófus.

Kekulé, Friedrich August (1829–1896)

Svájci kémikus, a benzolgyűrű felfedezője.

Knausz Imre

Pedagógus, egyetemi oktató a Miskolci Egyetemen.

Kolb, David A. (1939–)

Amerikai oktatásméleti kutató, a tapasztalati tanulás és az andragógia szakembere.

Kolcova, Marionilla Makszimovna (1915–)

Szovjet orvos, pszichológus, fiziológus. A pavlovi fiziológiai iskola folytatója.

Konkoly Renáta

A BGF volt hallgatója, „Tanulási motiváció a gazdasági oktatásban” című szakdolgozatában elemezte a pedagógia egyes kérdéseit.

Kovács Péter

Egyetemi oktató a BME Közlekedésüzemi Tanszékén.

Kretschmer, Ernst (1888–1964)

Német pszichiáter, az egyik személyiségtípusizálás kidolgozója.

Landau, Lev Davidovics (1908–1968)

Szovjet fizikus, a kvantummechanika és a plazmafizika egyik kiemelkedő alakja.

Le Chatelier, Henry–Louis (1850–1936)

Francia kémikus, az általa felfedezett törvényszerűség ismeretében lehet a kémiai folyamatok legkedvezőbb feltételeit meghatározni.

Lewin, Kurt (1890–1947)

Német–amerikai szociálpszichológus. Motivációs elméletéről híres.

Lobacsevszkij, Nyikolaj Ivanovics (1792–1856)

Orosz matematikus. A nem euklideszi geometria egyik kidolgozója.

Lombroso, Cesare (1835–1909)

Olasz kriminológus, orvos. Elmélete szerint a belső tulajdonságok leolvashatóak külső jegyek alapján.

Marconi, Guglielmo (1874–1937)

Olasz feltaláló, a rádiózás egyik megalkotója.

Maslow, Abraham (1908–1970)

Amerikai pszichológus. Motivációs elmélet kidolgozója.

McConnell, James V. (1925–1990)

Amerikai biológus és állatpszichológus. Elmélete szerint a tudás öröklhető, illetve átörökökíthető.

McDougall, William (1871–1938)

Amerikai pszichológus, a szociálpszichológia egyik megalapítója és a behaviorista irányzat ellenfele.

Melezinek, Adolf

Cseh származású osztrák oktatási szakember. A műszaki pedagógia egyik kiemelkedő alakja.

Miller, George Armitage (1920–)

Amerikai pszichológus, a rövid távú memória kutatója.

Nagy József

Pedagógus, egyetemi oktató a Szegedi Tudományegyetemen.

Nahalka István

Pedagógus, egyetemi oktató az Eötvös Loránd Tudományegyetemen.

Newton, Isaac (1643–1727)

Angol fizikus, matematikus, csillagász, filozófus és alkimista. A modern kor egyik kiemelkedő tudósa.

Olnyanszkaja, R. P.

Szovjet fiziológus–pszichológus. Az ötvenes években végezte munkapszichológiai és munkafiziológiai méréseit.

Ottlik Géza (1912–1990)

Író, műfordító.

Pareto, Vilfredo Federico Damaso (1848–1923)

Olasz mérnök, közgazdász, filozófus. Az erőforrások tulajdonlásának törvényszerűségeit fedezte fel, melyek később a marketing egyik alaptörvényévé váltak.

Pauli, Wolfgang (1900–1958)

Svájci fizikus, az atom szerkezetével foglalkozott.

Pavlov, Ivan Petrovics (1849–1936)

Szovjet–orosz fiziológus. A feltétlen és feltételes reflexek kutatója.

Peter, Laurence J. (1919–1990)

Amerikai pedagógus, „hierarchológus”. Elméletet állított fel a társadalmi–gazdasági szervezetek működésének megmagyarázására.

Petőfi Sándor (1823–1849)

Költő, az 1848–as forradalom és az 1848–49-es szabadságharc kiemelkedő alakja.

Piaget, Jean (1896–1980)

Francia pszichológus, a fejlődéslélektan egyik megalapítója.

Planck, Max (1858–1947)

Fizikus, a kvantummechanika megalapítója.

Pléh Csaba

Pszichológus, a BME Kognitív Tudományi Központ vezetője.

Popov, Alekszandr Sztjepanovics (1859–1906)

Orosz fizikus, a rádióhullámok kutatója, a rádió egyik feltalálója.

Prezenszki József

Egyetemi oktató a BME Közlekedésüzemi Tanszékén.

Ranschburg Pál (1870–1945)

Nemzetközi hírű elme- és ideggyógyász. A kísérleti pszichológia és a gyógypedagógiai pszichológia egyik megalapítója hazánkban.

Rutherford, Ernest (1871–1937)

Új-zélandi születésű angol fizikus. Az egyik atommodell kidolgozója.

Schwartz, Gary

Amerikai pszichológus, kétes parapszichológiai kísérleteivel vált híressé.

Shannon, Claude Elwood (1916–2001)

Amerikai híradástechnikus és matematikus. Az információelmélet egyik megalapítója.

Skinner, Burrhus Frederic (1904–1990)

Behaviorista pszichológus. Állatkísérletekkel igazolta a tanulás törvényszerűségeit az inger–reakció modell segítségével.

Spranger, Eduard (1882–1963)

Német filozófus és pszichológus. Személyiségtypizálási kutatásokat végzett.

Taylor, Frederick Winslow (1856–1915)

Amerikai mérnök, a tudományos munkaszervezés egyik megalapítója.

Thalész (i. e. 624–i. e. 546)

A matematika és a filozófia megalkotója. A hét bölcs egyike, a milétoszi iskola első képviselője.

Thorndike, Edward Lee (1874–1949)

Amerikai pszichológus. Az állatok viselkedésével foglalkozva lefektette a modern tanuláslélektan alapjait.

Tolsztoj, Lev Nyikolajevics (1828–1910)

Orosz író. Legismertebb műve a Háború és béke.

Tót Éva

A Felsőoktatási Kutatóintézet kutatója.

Turányi István (1911–1996)

Egyetemi oktató, a BME Közlekedésmérnöki Kara jogelődjének (ÉKME) megalapítója.

Zeigarnik, Bluma (1900–1988)

Szovjet pszichológus–pszichiáter.

A jegyzet egyes témáinak további tanulmányozásához ajánlott irodalom

1. fejezet

1. Internetes források (2011. január 2.):
2. <http://www.vital.hu/themes/psyc/learn1.htm>
3. http://autonomtanulas.hu/doksi/inf_%20tan_%20er_.pdf
4. <http://pszicho.btk.ppke.hu/diakelet/munkaink/kgmmaltpsi.doc>
5. http://elib.kkf.hu/edip/D_14310.pdf
6. http://mek.oszk.hu/04600/04669/html/balogh_pedpszich0027/balogh_pedpszich0027.html
7. <http://mediapedia.hu/7p-modell>

2. fejezet

1. Bagdy Emőke – Telkes József: *Személyiségfejlesztési módszerek az iskolában*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2002
2. Balogh László – Tóth László (szerk.): *Fejezetek a pedagógiai pszichológia köréből*. Neumann, Budapest, 2005
3. Buda Béla: *A személyiségfejlődés és a nevelés szociálpszichológiája*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1995
4. Buda Béla: *A lélek egészsége*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2003
5. Csíkszentmihályi Mihály: *Flow. Az áramlat – A tökéletes élmény pszichológiája*. Akadémiai, Budapest, 2001
6. Eco, Umberto: *Kant és a kacsacsőrű emlős*. Európa, Budapest, 1999
7. Falus Iván (szerk.): *Didaktika*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004
8. Fehér Irén (szerk.): *Pedagógia és pszichológia*. Comenius, Pécs, 2001
9. Horváth György: *Pedagógiai pszichológia*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004
10. Kardos Lajos: *Általános pszichológia*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1978
11. Kata János: *Valószínűségi modellezés a tanításban*, Szakképzési Szemle, Budapest, 2006/3.
12. Kósáné Ormai Vera: *Pszichológus az iskolában*. Okker, Budapest, 1999
13. Kozma Béla: *Pedagógia I. A pedagógia alapjai*. Comenius, Pécs, 1996
14. Nagy Sándor: *Az oktatáselmélet alapkérdései*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1988
15. Nagy Sándor: *Az oktatás folyamata és módszerei*. Volos, Budapest, 1993
16. P. Balogh Katalin: *Kudarccal az iskolában*. Alex- Typo, Budapest, 1992

17. P. Balogh Katalin – S. Gergencsik Eszter: *Pedagógiai – pszichológia*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998
18. Réthy Endréné: *Motiváció, tanulás, tanítás*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2003
19. Szekszárdi Ferencné: *Megismerni a megismerhetetlent*. MPI, Veszprém, 1994
20. Székely Endréné-Szokolszky István: *Didaktika műszaki pedagógusok számára*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1977
21. Tóth László – Balogh László: *Fejezetek a pedagógiai pszichológia köréből I–II*. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2000
22. Tóth László: *Pszichológia a tanításban*. Pedellus Tankönyvkiadó, Debrecen, 2001
23. Vajda Zsuzsa: *Pszichológia és nevelés*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1999
24. Internetes források (2011. január 4.):
25. <http://cerebellum2001.fw.hu/>
26. <http://mek.oszk.hu/04600/04669/>
27. http://mek.oszk.hu/04600/04669/html/balogh_pedpszich0026/balogh_pedpszich0026.html
28. <http://www.oki.hu/prINTERfriendly.php?tipus=cikk&kod=esely-Csoma-Felnottek>
29. <http://mipszi.hu/cikkek/tanulas>
30. <http://andragogia.iweb.hu/4.doc>
31. [http://hu.wikipedia.org/wiki/Szocializáció](http://hu.wikipedia.org/wiki/Szocializacio)
32. http://www.ektf.hu/hefoppalyazat/pszielmal/a_szocilis_tanuls.html
33. http://erg.bme.hu/oktatas/tleir/gt52a004/megismeres_honlap2.pdf
34. <http://opcsal.blog.hu/>
35. <http://www.keptelenseg.hu/keptelenseg/optikai-csalodasok-37686>
36. <http://www.inspi-racio.hu/inspdocs/200601/motivci.doc>
37. <http://www.motivacio.lapozz.hu/>
38. <http://www.pszichologia.hu/cikk/cikk.phtml?id=31>
39. www.banki.hu/~tk/segedanyagok/pszichologia.../A_tanulas.pdf
40. <http://pedagogia.lap.hu/>
41. [http://hu.wikipedia.org/wiki/Pedagógia](http://hu.wikipedia.org/wiki/Pedagogia)
42. <http://www.magyarpedagogia.hu/>
43. <http://www.sulinet.hu/tart/fkat/Kf>
44. <http://www.fovpi.hu/>
45. <http://hu.wikipedia.org/wiki/Didaktika>
46. <http://karrier.elte.hu/content/view/9246/1/>
47. <http://andragogia.lap.hu/>
48. <http://www.businessballs.com/kolblearningstyles.htm>
49. http://www.ldu.leeds.ac.uk/ldu/sddu_multimedia/kolb/static_version.php

50. <http://www.learningandteaching.info/learning/experience.htm>
51. http://www.banki.hu/~tkt/segedanyagok/altalanos-pedagogia/Felnottkepzes3_Oktatok_strategiak_motivacio_tanulas.pdf
52. http://archiv.fppti.hu/szakteruletek/szakkepzes/meres/eredmenyek_1oldal.pdf
53. <http://www.agr.unideb.hu/if2008/kiadvany/papers/C21.pdf>

3. fejezet

1. Turányi István: *Közlekedési rendszertechnika*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1982
2. Internetes források (2011. január 28.):
3. <http://www.tanulasmodszertan.hu/tanulmanyok/szobeli.htm>
4. <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=nyitott-04-Mayer-ido>
5. <http://www.mod-szer-tar.hu/2010/09/25/uj-tanulasszervezesi-eljarasok-alkalmazasa---szemlelet-es-modszerek/>
6. http://www.szakma.hu/komponensek_es.../download.php?komp

4. fejezet

1. Bánhidyné Szlovák Éva: Tanulási tanácsadás. (Tanulási útmutató a BMF hallgatói számára) Budapesti Műszaki Főiskola, Budapest, 2006
2. Lomb Kató: *Így tanulok nyelveket*. Gondolat Kiadó, Budapest, 1972
3. Mátéffy József – Nagy István: *szperantó társalgási zsebkönyv*E. Tankönyvkiadó, Budapest, 1968
4. Varga-Haszonits Zsuzsanna: *Interlingvisztikai szöveggyűjtemény*. I. kötet: A naturalista irányzat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1986
5. Internetes források (2011. február 10.):
6. http://www.bmf.hu/pdf/TANMODSZ_TA2006.pdf
7. http://rs1.szif.hu/~kovacsm/Gyakorlati_oktatás_módszertana/
8. <http://pollack.uw.hu/download/szgyomanyag.pdf>
9. http://tmt.omikk.bme.hu/show_news.html?id=5202&issue_id=508
10. <http://www.omikk.bme.hu>

5. fejezet

1. Majer Milán: *Ellenzed a csalásokat?* MŰHELY. A BME EHK lapja, 2011/4.

6. fejezet

1. Peter J. Laurence - Hill Raymond: *A Peter-elv, avagy miért fordulnak mindig rosszra a dolgok?* Kossuth, Budapest, 1989
2. Internetes források (2011. március 8.):

3. http://hu.wikipedia.org/wiki/Kiégési_szindróma