



**Eötvös Loránd Tudományegyetem
Pedagógiai és Pszichológiai Kar**

DOKTORI DISSZERTÁCIÓ

ŐSZ RITA

**Hipertanulást befolyásoló tényezők vizsgálata, a képernyőről való
tanulás**

**NEVELÉSTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA
NEVELÉSTUDOMÁNYI KUTATÁSOK PROGRAM
Doktori iskola és programvezető: Dr. Bábosik István, D.Sc.**

Témavezető: Dr. Kadocsa László, Ph.D.

A bíráló bizottság

**Elnök: Dr. Bábosik István, D.Sc.
Opponens: Dr. Brüchner Huba, Ph.D.
Opponens: Dr. Hassan El Sayed, Ph.D.
Titkár: Dr. Mikonya György, Ph.D.
Tag: Dr. Golnhoffer Erzsébet C.Sc.
Tag: Dr. Létraí Zoltán Ph.D.
Tag: Dr. Varga Lajos C.Sc.**

Budapest, 2007.

TARTALOMJEGYZÉK

| | |
|---|----|
| KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS | 5 |
| 1. BEVEZETÉS | 6 |
| 1. 1. A KUTATÁS TÁRGYA | 7 |
| 1. 2. A KUTATÁS CÉLJA | 7 |
| 1. 3. A KUTATÁS INDÍTÉKAI | 8 |
| 1. 4. A KUTATÁS HÁTTERE | 8 |
| ELMÉLETI HÁTTÉR ÉS A KUTATÁS KÖRÜLMÉNYEI | 11 |
| 2. HELYZETELEMZÉS, PROBLÉMAFELTÁRÁS | 12 |
| 2.1. A MODERN TÁRSADALOM HATÁSA | 12 |
| 2. 2. AZ INFORMATIKA KIHÍVÁSAI A PEDAGÓGIÁBAN | 13 |
| 2. 2. AZ ELEKTRONIKUS- ÉS A HÁLÓZATI KOMMUNIKÁCIÓ HATÁSA A TANULÁSI FOLYAMATBAN | 15 |
| 2. 3. A MOBIL KOMMUNIKÁCIÓ FEJLŐDÉSE, KIHÍVÁSAI A PEDAGÓGIÁBAN | 16 |
| 2. 4. A MOBIL KOMMUNIKÁCIÓ HATÁSA A TANULÁSI KÖRNYEZETRE | 17 |
| 3. A VIZSGÁLAT TÉTELEI, KÉRDÉSEI | 20 |
| 3. 1. A KUTATÁS ALAPTÉTELEI | 20 |
| 3. 2. A KUTATÁS JELLEGE | 20 |
| 3. 3. A KUTATÁS KÉRDÉSFELVETÉSEI | 21 |
| 4. KUTATÁSI MÓDSZEREK | 22 |
| 4.1. A KUTATÁS SORÁN ALKALMAZOTT ESZKÖZÖK | 22 |
| 4.1.1. Kísérlet | 22 |
| 4.1.2. Kérdőívek | 23 |
| 4.1.3. Interjúk | 24 |
| 4.1.4. Megfigyelés | 24 |
| 4.1.5. Interakció-elemzés | 25 |
| 4.1.5. Eredmények elemzése | 25 |
| 5. VONATKOZÓ IRODALOM FELTÁRÁSA | 26 |
| 5.1. TÖRTÉNELMI HÁTTÉRELEMZÉS | 26 |
| 5. 1. 1. Az informatika és az oktatás történelmi kapcsolata | 28 |
| 5.1. 2. A távtanulás kialakulása -Generációk..... | 28 |
| 5.1.3. A számítógép és oktatás fejlődésének történelmi kapcsolata-magyar szempontból..... | 30 |
| 5.1. 4. Az intelligens rendszerek és az oktatás kapcsolatának történelmi bemutatása | 32 |
| 5.1. 5. Az információelmélet története, kapcsolata a pedagógiához..... | 34 |
| 5.2. E- LEARNING | 37 |
| 5.2.1. Az e-tanulás feladata | 38 |
| 5.2.2. Az e-learningben fejlesztendő tanulási formák | 39 |
| 5.2.3. Az e- tanulási folyamat modellezése az informatika szemszögéből..... | 41 |
| 5.2.4. Az elektronikus tanulás jövőképe..... | 42 |
| 5. 3. A HIPERTANULÁS FOGALMA | 44 |
| 5.4. MULTIMÉDIA | 45 |
| 5.4.1. Multimédia fogalma | 46 |
| 5.4.2. Multimédia programok az oktatásban | 47 |
| 5.4.3. A multimédiás programok szabványai | 47 |
| 5.5. TERVEZÉSI FOLYAMAT | 48 |
| 5.5.1. Az elrendezés..... | 48 |
| 5.5.2. A kiemelés..... | 49 |
| 5.5.3. A színhasználat elvei | 51 |
| 5. 5. 4. A multimédia oktatási programok minőségének vizsgálata | 51 |
| 5.6. INFORMÁCIÓELMÉLET ALAPJAI ÉS AZ OLVASÁSI SEBESSÉGEK | 53 |
| 5.6.1. Az alapfogalmak és a redundancia | 53 |
| 5.6.2. Az olvasási sebességek elmélete | 57 |
| EMPIRIKUS VIZSGÁLATOK | 59 |

| | |
|---|-----|
| 6. AZ OLVASÁSI SEBESSÉG..... | 60 |
| 6. 1. AZ OLVASÁSFELMÉRÉS | 60 |
| 6.1.1. Tájékozódó mérés indítékai..... | 61 |
| 6.1.2. Tájékozódó mérés lebonyolítása..... | 62 |
| 6.1.2. Tájékozódó mérésben résztvevő személyek | 62 |
| 6.1.2. Tájékozódó mérés során alkalmazott eszközök..... | 63 |
| 6.1.5. Tájékozódó mérés eredményei..... | 64 |
| 7. PEDAGÓGIAI KÍSÉRLETEIM FÜGGETLEN VÁLTOZÓI | 67 |
| 7. 1. MOTIVÁCIÓ (FÜGGETLEN VÁLTOZÓ) | 67 |
| 7.2. TANANYAGTARTALOM (FÜGGETLEN VÁLTOZÓ)..... | 68 |
| 7.2.1. A mérés lebonyolítása és a mérőprogram..... | 68 |
| 7.2.2. A vizsgálatban résztvevő személyek..... | 69 |
| 7.2.3. A vizsgálatban eredményeinek értékelése | 69 |
| 7.3. TESZTES FELMÉRÉS FORMÁJA: PÁPÍR VAGY SZÁMÍTÓGÉP (FÜGGETLEN VÁLTOZÓ)..... | 71 |
| 7.3.1. A mérés indítékai..... | 71 |
| 7.3.2. A mérés lebonyolítása és a mérőprogram..... | 71 |
| 7.3.3. A vizsgált személyek..... | 72 |
| 7.3.4. A vizsgálat eredményei..... | 72 |
| 8. VIZSGÁLAT AZ OLVASÁSI SEBESSÉGEKET BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK MÉRÉSÉRE | 74 |
| 8.1. ÉLETKORI TÉNYEZŐK HATÁSA | 74 |
| 8.1.1. A vizsgálat indítékai..... | 74 |
| 8.1.2. A vizsgálat lebonyolítása | 75 |
| 8.1.3. A vizsgált személyek..... | 76 |
| 8.1.4. A mérés körülményei..... | 76 |
| 8.1.5. A vizsgálat során alkalmazott eszközök | 76 |
| 8.1.6. A vizsgálat eredményei | 77 |
| 8.2. AZ OLVASÁSI FOLYAMAT KÖZTI KÜLÖNBSÉG..... | 80 |
| 8.2.1. A vizsgálat indítékai..... | 80 |
| 8.2.2. A mérés lebonyolítása..... | 81 |
| 8.2.3. A vizsgált személyek..... | 81 |
| 8.2.4. A mérés körülményei..... | 82 |
| 8.2.5. A vizsgálat során alkalmazott eszközök | 82 |
| 8.2.6. A vizsgálat eredményei | 83 |
| 8.3. KIEGÉSZÍTŐ MÉRÉS AZ OLVASÁSI SEBESSÉGEK VIZSGÁLATÁRA..... | 84 |
| 8.3.1. A vizsgálat indítékai..... | 84 |
| 8.3.2. A vizsgálat eredményei..... | 85 |
| 9. A TANULÁSI TELJESÍTMÉNYEK MÉRÉSE..... | 87 |
| 9.1. A vizsgálat indítékai..... | 87 |
| 9.1.1. A vizsgálat menete | 87 |
| 9.1.2. A mintavétel..... | 87 |
| 9.1.3. A vizsgálat eszközei..... | 88 |
| 9.1.4. A vizsgálat eredményei | 89 |
| 9.2. A vizsgálat lebonyolítása | 92 |
| 9.3. A vizsgált személyek..... | 92 |
| 9.4. A vizsgálat során alkalmazott eszközök | 93 |
| 9. 4. 1. Interakció vizsgálat..... | 94 |
| 9. 4. 2. A kérdőív szerkezete és tartalma | 94 |
| 9.5. A VIZSGÁLAT INTERAKCIÓINAK ELEMZÉSE | 96 |
| 9.6. A VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI..... | 97 |
| 10. MEGÉRTETT TARTALMAK..... | 99 |
| 10.1. A VIZSGÁLAT INDÍTÉKAI | 99 |
| 10.2. ELSŐ SZÁMÚ VIZSGÁLAT | 99 |
| 10.2.1. A mérés lebonyolítása..... | 100 |
| 10.2.2. A vizsgált személyek..... | 100 |
| 10.2. 3. A vizsgálat során alkalmazott eszközök | 101 |
| 10.2. 4. A vizsgálat eredményei | 103 |

| | |
|---|------------|
| 10.3. MÁSODIK SZÁMÚ MÉRÉS | 107 |
| 10.3.1. A mérés lebonyolítása | 107 |
| 10.3.2. A vizsgált személyek | 107 |
| 10.3.3. A mérés során alkalmazott eszközök | 108 |
| 10.3.4. A mérés eredményei | 108 |
| 11. EGY KÉPERNYŐN ELHELYEZHETŐ INFORMÁCIÓTARTALOM | 110 |
| 11.1. A VIZSGÁLAT INDÍTÉKAI | 110 |
| 11.2. A VIZSGÁLAT LEBONYOLÍTÁSA | 110 |
| 11.3. A VIZSGÁLT SZEMÉLYEK | 111 |
| 11.4. A VIZSGÁLAT SORÁN ALKALMAZOTT ESZKÖZÖK | 111 |
| 11.5. A MÉRÉS ELŐKÉSZÍTÉSE | 113 |
| 11.6. A MÉRÉS EREDMÉNYEI | 116 |
| 12. IDŐTÉNYEZŐ | 118 |
| 12.1. A VIZSGÁLAT INDÍTÉKAI | 118 |
| 12.2. A VIZSGÁLAT LEBONYOLÍTÁSA | 119 |
| 12.3. A VIZSGÁLT SZEMÉLYEK | 120 |
| 12.3. A VIZSGÁLAT SORÁN ALKALMAZOTT ESZKÖZÖK | 121 |
| 12.3.1. A programok állapotjelzője | 124 |
| 12.5. A VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI | 124 |
| EREDMÉNYEK, KÖVETKEZTETÉSEK, AJÁNLÁSOK | 131 |
| 13. ÖSSZEGZÉS ÉS A KUTATÁS FONTOSABB MEGÁLLAPÍTÁSAI | 132 |
| 13. 1. AZ ELMÉLETI VIZSGÁLAT TAPASZTALATAI | 132 |
| 13. 2. A KUTATÁS EREDMÉNYEI | 133 |
| 13. 3. AZ EREDMÉNYEK GYAKORLATI ÉRTÉKE | 140 |
| 13. 4. TOVÁBBI KUTATÁSI FELADATOK | 141 |
| 13. 5. A KUTATÁS KORLÁTAI | 142 |
| IRODALOMJEGYZÉK | 143 |
| MELLÉKLETEK | 149 |

Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik munkám során végig mellettem álltak mind tudományos, mind mentális segítséget nyújtva.

Köszönettel tartozom témavezetőmnek **Dr. Kadocsa Lászlónak** példamutató szakmai segítségnyújtásáért és azért a határtalan nagy segítségéért, amely nélkül ezen értekezés nem készülhetett volna el. Köszönöm, hogy hosszú éveken át mindig segítőkész volt és támogatott munkámmal kapcsolatban.

A tudományos életben való elindításomért hálával tartozom **Dr. Fercsik Jánosnak** a Dunaújvárosi Főiskola nyugalmazott főiskolai tanárának, „síríg hű” kollégámnak, aki meggyújtotta a pedagógia tudományának titkos ösvényein irányt mutató fáklyát, kezembe adta, hogy őrizzem és vigyem tovább a lángját. Köszönöm neki, hogy bevezetett ebbe a világba, hogy építő kritikájával végig figyelemmel kísérte munkámat, még ha az néha „vérré menő vitákban” [Fercsik J.] volt csak megoldható, és még így is többször hajlandó volt velem közös munkát végezni.

A disszertációm és tudományos fejlődésem meghatározó személye **Dr. Lajos Tamás** professzor úr (Budapesti Műszaki-és Gazdaságtudományi Egyetem Áramlástan Tanszékének vezetője), akinek mérhetetlen nagy hálával tartozom mindig hű tanítványaként. Nélküle elképzelhetetlenek lettek volna a kutatásaim, a tudományos írásaim és maga a doktori iskola elvégzése. Hosszú éveken keresztül vállalta témavezetőmként a tudományos munkám megfelelő mederben tartását, ösztönzésemet, amellyel nem kis áldozatot hozott. Köszönöm neki azt a megtiszteltetést, hogy együtt dolgozhattam vele. Köszönettel tartozom továbbá kollégáimnak, akikkel egy tanszéken dolgoztam, hogy biztatásukkal, szakmai véleményükkel segítettek munkámban: Faszt Tibornak, akivel hosszú éveken át dolgoztunk egymást segítve és ösztönözve- hasonló kutatási területünknek köszönhetően. Illetve Király Zoltán és Váraljai Mariann kollégáimnak, akik kíméletlen kritikájukkal és a mérések megvalósításában vállalt munkájukkal segítették kutatásaimat.

Köszönöm édesanyám, Ósz Imréné türelmét, biztatását, lektori segítségét és édesapám Ósz Imre mindennemű támogatását, amelyet nem kaphattam volna meg senki mástól.

1. Bevezetés

„A tudomány kooperatív vállalkozás. Minden tudós mélyrehatóan függ kollégáitól, akik eredményeit megbírálják, vagy hitelesítik. Ezenfelül a tudomány kumulatív vállalkozás: a tudós arra épít, amit mások már megállapítottak s egyben alapot teremt további konstrukciók számára.”

(A. KAPLAN)

Magyarországon az első iskola megnyitása után- az államalapítás első évszázadaiban – is, majd a középkor további szakaszaiban számos iskolában indult meg és folyt az oktatás- nevelés. Eleinte, elsősorban az egyházi központokban jöttek létre iskolák. Azután a városi polgárok adakoztak új iskolák létrehozásához, illetve azok fenntartásához. Ezek voltak a kezdet évei, e kezdetekkel indulva jött létre a mai iskolarendszerünk alapja.

„Ma még sincs egyetlen olyan iskolánk sem, amelyben megszakítás nélkül folyamatosan egy évezreden át folyt volna az oktatás-nevelés. Történelmünk viharai gyakran dúltak fel időlegesen vagy söpörtek el véglegesen egykor virágzó iskolákat.” [Mészáros István (1988)]

Ezért próbálkozhatunk mindig iskolarendszerünkben új elemek meghonosításával. Nincs ez másképp napjainkban, s nem volt ez másképp a középkorban sem, például amikor a híres és jelentős egyetemi központok (Paris, Bologna, Heidelberg) hatásait, az oktatási rendszert befolyásoló tényezőit egy idő után a saját oktatási rendszerünk részének tekintettük.

A pedagógia egyik feladata napjainkban is az, hogy mindig újabb oktatási módszerek meghonosításával próbálkozzon, amelynek „elemeit, tényezőit” folyamatosan vizsgálni, elemezni, mérni kell és a megfelelő megoldást kell akkreditálni. Az bizonyos, hogy a ma vizsgált módszerek nem zárkozhatnak el az informatika kihívásai elől. Mindig meghatározó, fejlesztő, mozgató erők az informatika rendszerei, módszerei, eszközei, vagyis a neveléstudománynak ezen kihívásoknak meg kell felelniük. Vagyis a pedagógiai-didaktikai kutatások feladata, hogy feltárják az oktatási folyamat informatikai aspektusait, és az információs társadalomból érkező tanulók-hallgatók didaktikai sajátosságait.

1. 1. A kutatás tárgya

A XX. század az a kor, amelyben a Gutenberg-galaxis, a nyomtatott szövegen alapuló kommunikációs kultúrára épülő társadalom fennhatósága először kérdőjeleződik meg az új, elektronikus médiumok megjelenésének hatására. [Rétfalvi Gy. –Czeizer Z(2000)]. Nincs ez másképp az oktatás területén sem, így célunk, hogy ezekhez a feltételekhez alkalmazkodó tanulási környezetet, tanulási technológiákat biztosítsunk tanulóink számára.

1. 2. A kutatás célja

A kutatásaim fő célkitűzése volt megvizsgálni a lehető legtöbb feltételt, amelyek az új technikai fejlődést követően folyamatosan változó oktatási módszerek „bementi oldalát” befolyásolják. Megvizsgálni a tanulók oldaláról az elektronikus tanulási folyamat sikeres elvégzésére való alkalmasságot, különös tekintettel a tananyag-elsajátításra a multimédiás programok kapcsán. Rendszerbe szervezni mindazon tényezőket, amelyek alkalmazásával a legnagyobb hatékonysággal végezhető el, minél kevesebb lemorzsolódással bármely számítógéppel támogatott képzési forma.

Vizsgálódásaim fő területe a **képernyőről való tanulás**, tananyagelsajátítás hatékonyságának elemzése.

Vizsgálom, mely tényezők, azok amelyek befolyásolják a számítógéppel támogatott tanulási folyamatot mind emberi oldalról, mind az oktatóprogramokban alkalmazott technikai megoldások tükrében. De a kutatásaim során mindig központi elem volt a tanulási folyamat szereplője: maga a TANULÓ.

Köztudott, hogy mekkora szerepváltás történik az új képzési formák által életre hívott tanulási módszerek bevezetésével a tanulói oldalon:

- fokozódott a tanuló felelősségvállalása saját tanulási tevékenységéért,
- a tanulóknak önálló tanulási készségeket kell elsajátítaniuk,
- a szerzett ismereteket megfelelően kell a tanulóknak feldolgozniuk,
- a különféle tanulási lehetőségek és az információs médiák használatának elsajátítása nélkül nem érvényesülhetnek a tanulóknak,
- a tanulóknak állandó hajlandóságot kell mutatniuk a tanulásra. [Kovács Ilma (1997)]

Ezek tükrében vizsgáltam a számítógéppel támogatott tananyagelsajátítás folyamatát különböző aspektusokból.

1. 3. A kutatás indítékai

- Objektív indítékok

Az oktatással foglalkozó kutatók a megnövekedett információmennyiség áradatával és a kommunikációs eszközök rohamos fejlődésével arányban próbálnak meg újabb tanítási-tanulási módszereket kidolgozni. Mindnyájukat a mindenkori „high-tech” eszközök adta lehetőségek maximális kihasználása, és a leghatékonyabb tanulási formák kialakítása motiválja.

Azt a nézetet valljuk a pedagógiában, hogy az egyén boldogulását, versenyképességét, sikerességét a tanulás hatékonysága határozza meg. *„Mindezek a szellemi erőforrások felértékelődését, a minőségi és releváns oktatás, a diverzifikált és rugalmas képzési rendszer iránti igény megjelenését és erőteljes növekedését eredményezte.”* [Dr. Lajos Tamás (1996)]

- Személyes indítékok

Szükséges lenne olyan mérési rendszer kidolgozása, ami a képernyőről való tanulás körül kialakult véleményeket- amelyek megosztják a tanári társadalmat- pozitív irányba terelné. Informatikai tárgyak oktatójaként részese vagyok a technikai fejlődésnek, figyelemmel kísérhetem a diákság tanulási szokásainak átalakulását. Céлом tehát, hogy ezen tényezők figyelembevételével bizonyos megállapításokat tehessek a jelen oktatási rendszerének jobbá tétele érdekében. Céлом, hogy az oktatás során használt informatikai eszközök a maximális hatékonysággal álljanak a tanulni kívánó diákok rendelkezésére, hogy a pedagógusok a megfelelő helyen és módon integrálják ezeket az eszközöket az oktatási folyamataikba.

1. 4. A kutatás háttere

Az Egyesült Államok jövőkutatása a következő megállapításokat tette:

„A fejlődés kritikus infrastruktúrája mind irányultság, mind sebesség szempontjából a jól képzett és művelt népesség lesz. Az oktatást a jövőben nem fogyasztásként, hanem beruházásként kell kezelni és nagyságrendekkel kell megnövelni hatékonyságát.”

„Ezt korszerű ismereteket, készségeket közvetítő tananyagprogramokkal és nem tradicionális oktatási módszerek alkalmazásával érhetik el.” [Hideg Éva, Nováky Erzsébet (1998)]

A fent említett megállapítások hasonlítanak napjaink hazai problémáira. Az oktatás expanziója túlfutott az ésszerű társadalmi-gazdasági szükségleteken. A formális túlképzés mögött csökkenő színvonalú és rossz struktúrájú képzés valósult meg. „A kiválasztó elitista képzésre szakosodott oktatási rendszer nagy tömegben bocsátja ki az olyan csekély tudású és alapvető tanulási készségekkel nem rendelkező fiatalokat, akiket már szinte lehetetlen a gyakorlat igényelte át- és továbbképzésben részesíteni.” [Godet M, Karino K (1989)]

A fent vázolt háttértényezőkhöz szorosan kapcsolódik, az új módszerek elfogadása, az új oktatási formák kiválasztásának elemzése is. Egy 2000-ben végzett felmérés szerint, [Felmérés: JPTE, Gödöllő, Dunaújváros, a felmérés koordinátorai Dr. Szabó József, Ósz Rita (2000)], amelyben kérdőíves felméréssel kérdeztük a hallgatókat, nagyon sajátos indokok alapján választanak új oktatási formát a diákok. A felmérés legmarkánsabb eredménye az volt, hogy senki nem választotta azért a távoktatást, mert meg van győződve annak hatékonyságáról.

A felmérés eredményeit vizsgálva megállapítható volt, hogy távoktatásban résztvevő hallgatók összetétele nagyon heterogén, mind koruk, mind kulturáltsági szintjük, mind motivációjukat tekintve. Ez már onnan is leolvasható, hogy milyen indítékok alapján választják ezeket az oktatási formákat. Lássuk részletezve:

- Diplomát akarnak szerezni mindenképpen- a vizsgált személyek 20 %-a, főként fiatalok. *„Talán így egyszerűbb bejutni egy felsőoktatási intézménybe.”*
- Újabb szakmát akarnak tanulni. Általában 2-3. szakma megszerzése volt a céljuk.
- Valamilyen ok miatt be kellett fejezni előbbi tanulmányaikat, és most ezzel a képzéssel esélyt látnak felsőfokú végzettség megszerzésére.
- Általános és szakmai műveltségüket akarják gazdagítani: 70%-a a megkérdezetteknek, főként felnőttek.

Ma is, mint a kutatás kezdetekor, a távoktatási forma és az abból kinövő számítógéppel támogatott egyéni tanulási formák nagyító alá vétele és megfelelő mederbe terelése egyaránt napirenden van Magyarországon, mind a felsőfokú képzések között, mind az iskolarendszeren kívüli szakképzések között. Ennek egyik indoka, az a megállapítás miszerint minden ember hat évente visszatér az oktatásba. Egyre inkább teret nyert már az „egy életen át tartó” tanulás eszméje, így érthető a szakképzések, továbbképzések,

átképzések magas száma. Magyarországon, az iskolai felnőttoktatást is ideszámítva közel 250-300 ezer főre becsülhető a különféle típusú képzésben résztvevő felnőttek száma. [OSAP (1998)] Az adatok nem a felsőoktatásban tanulók arányát mutatják. Ott a rendszerben nyilvántartott tanulók száma az utóbbi öt év során a háromszorosára vagy ötszörösére emelkedett. Az 1. számú melléklet adataiból a felsőoktatási intézményekbe felvett tanulók számának alakulását összegeztem. Leolvasható az utóbbi öt évben felvettek aránya, s így könnyen belátható hogy a hallgatói jogviszonnal rendelkezők száma hogyan növekedett.. (A Dunaújvárosi Főiskolán az elmúlt öt év folyamán a létszám a 4,026- szeresére emelkedett.) Igaz a részletes elemzés azt mutatja , hogy a levelező és a távoktatási tagozaton a felvettek száma a 2006-os évre már csökkenő tendenciát mutat, ami nem a hallgatói érdeklődés hiányának köszönhető, inkább az akkreditáció hiánya látható.

Elméleti háttér és a kutatás körülményei

2. Helyzetelemzés, problémafeltárás

„Az oktatástechnológia önmagában éppolyan kevésbé befolyásolja a tanulás minőségét, mint ahogy az élelmiszerszállító teherautó sem képes hatni a lakosság étkezési kultúrájára.”
[Clark, (1986)]

2.1. A modern társadalom hatása

Korunk, az „azonnali kommunikáció kora”, az élet minden területén, -oktatás, foglalkoztatás, gazdaság, családi élet, stb...- forradalmi változásokat eredményez. Az információs forradalom korában élünk, ahol szinte bármi lehetséges, ahol a jövőbe tekintve a lehetőségek tárháza kimeríthetetlen. [Információs Társadalom és Trendkutató Központ (ITTK) (2000)]. Ebben a fejezetben szeretném feltárni mindazon tényezőket, amelyek az értekezés megírásának háttérét szolgáltatták. Hiszen az itt bemutatandó technikai fejlődés hatása volt az, ami a méréseink szükségességét bizonyítja. Fontos ez azért is, mert az információs és kommunikációs technológia minden eddigi technológiánál gyorsabban épült be a gazdaságba és a társadalomba. A társadalmat minden területen érintő gyors fejlődés a tanulás területén is változtatásokra inspirálnak minket. Az Információs Társadalom és Trendkutató Központ 2000-ben végzett felmérése alapján már 2000 első negyedévében lezajlott az „információs bumm”. [ITTK (2002)] Bár Magyarország, mint információs társadalom felkészültsége több szempontból is megoszlik: kiemelkedően jól teljesít pl. a mobiltelefon használat, azonban megtorpanás tapasztalható a Sulinet terén és elmaradott az otthoni internet-használat.

Magyarországot értékelve a Kutatóintézet kimutatta, hogy az ország információs társadalmi felkészültsége 69%-os a következő indokok alapján:

- A hálózati hozzáférés terén az ország adottságai jók, ám a hozzáférés még nagyon költséges és az infrastrukturális háttér sem mindenki számára adott.
- A hálózati tanulás terén Magyarország felkészültsége a közepesnél valamivel jobb. Amilyen nagy lendülettel és támogatással indult a Sulinet fejlesztés, annyira visszaesett ezen terület erősítése napjainkban.
- A társadalom behálózottságának mértéke jó.
- A legrosszabb teljesítményt az elektronikus gazdaság könyvelheti el, annak ellenére, hogy a magyar információs fejlődés húzóerejét a gazdaság jelenti.

- Gyenge középepest produkál az információs politika. Ennek elsődleges okai az elektronikus kormányzás terén érezhető hiányosságok és a távközlési piac részbeni kötöttsége.
- A dinamikus változások motorja a gazdaság, hosszú távon azonban az oktatási befektetések térülnek meg a legjobban. [<http://www.tanulasistrategiak.hu> (2006)]

Leszögezendő, hogy az emberek nem csak úgy lesznek az információs-kommunikációs társadalom aktív tagjai, ha Internet-hozzáféréssel rendelkeznek, hanem ezen technológiák a mindennapi életükben is állandóan jelen lesznek, megtanulják ezek használatát, és ezen eszközökkel lesznek képesek leghatékonyabban tanulni.

[<http://www.edutech.elte.hu> (2006)]

2. 2. Az informatika kihívásai a pedagógiában

*„Egy jó információs rendszer ne
a lehető legtöbb információval lásson el bennünket,
hanem a lehető legkevesebbel, ami a munkánkhoz kell...
Információgazdag világban élünk,
a probléma nem az elégtelen információból adódik,
hanem éppen abból az információáradatból, amit
képtelenek vagyunk feldolgozni.
Az informatika feladata, hogy csökkentse,
és ne fokozza a információs zűrzavart. ”
[Herbert Simon (1995)]*

Kétségszembonhatatlan tény, hogy a társadalom „informatizálódik”, és a modern informatikai eszközök mindennapjaink nélkülözhetetlen részeivé váltak. A lezárult XX. század örököül hagyta ránk a még fiatal- alig negyedszázados- tudományt, az informatikát. Ez csak jelen századunkban fog kiteljesedni. Alaptételei, felismerései módszerei és főleg eszközei jelentős hatással vannak és lesznek minden folyamatra, s ami számunkra érdekes: az oktatásra is. Úgy is fogalmazhatnánk, hogy ma már nem létezik hatásos oktatási folyamat az informatika eredményeinek **tudatos** alkalmazása nélkül. Még mindig sokszor keverik a fogalmakat, miszerint a számítástechnikát értik informatika alatt, mintha valaki az analízist értené matematika alatt. Számunkra azért fontos ezen fogalmak tisztán látása, mert magára a neveléstudományra is igazak az informatika törvényei.

Az informatika az információval foglalkozik: az élő szervezetekben, illetve az élő szervezetek által készített rendszerekben folyó információ-előállítással, információszerzéssel, információtárolással, információfelhasználással információközléssel és az információvesztéssel foglalkozik.[Fercsik J. (1998)]. Ha szigorúan

akarjuk modellezni az oktatási folyamatot, akkor rájövünk a hasonlóságra. A tanár oldaláról főleg információelőállítás és információközlés, a tanuló oldaláról főként információszerzés és információtárolás történik, s mindez rendszerben, szigorú rendszerszemlélettel tervezve és lebonyolítva. Ezen értekezés a tanulói oldalt vizsgálja az informatika szemszögéből. Megpróbálom informatikai rendszerben, esetlegesen matematikai modelleket segítségül hívva keresni azon tényezőket, amelyek az informatikai eszközök által életre hívott tanulási folyamatokat befolyásolják. Megpróbálom bemutatni napjaink pedagógiájában jelenlevő ciklikus problémakört, melyek biztosítanak minket kutatásaink szükségességéről.

Alapkijelentés: A tudás exponenciálisan növekszik.

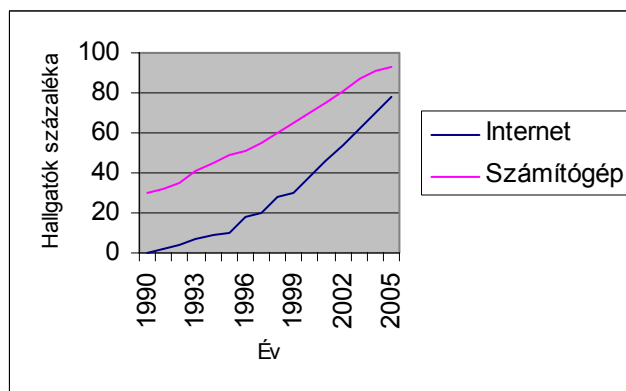
Ha pontosítani szeretném ezt a kijelentést, akkor azt kellene mondanom: A tudományokban felhalmozódó tudás exponenciálisan növekszik. Erre talán legszemléletesebb példát a kémia világából hoznák. A kémiai anyagok kb. 13 évente a publikált információk mennyisége 15 évenként megkétszereződik. Más megfogalmazásban, minden kort számba véve a mi korunkban él a tudósok nagy része és az összes kémiai témájú publikációk felét az elmúlt 15 évben adták közre.

A probléma az, hogy a megszerzett tudás az idő múlásával egyre elavultabbá válik a tudományos haladás a technikai fejlődés következtében és pont a felhalmozódott új ismeretanyagok miatt. Ezt nevezzük „tudás felezési időnek”, melynek hossza eltérő az egyes szakterületek függvényében. Becslések alapján az egyetemi képzés során felhalmozott tudás 10 év, egy adott szakmához kellő tudás 5 év, míg az informatikai tudás 1,5-3 év. [Sz. Tóth János (2004)] Ez a szám azért érdekes, mert az oktatásban eltöltött idő száma viszont lineárisan emelkedik, amit nem csak az iskolapadban eltöltött idő határoz meg, hanem a lifelong-learning is befolyásol. Ez a linearitás pontosabban azzal a kritériummal igaz, hogy a már elért képzettségi szint következtében emelkedik az új képzésben való részvétel száma. Ugyanis a magasabb képzettséggel rendelkező emberek általában érdeklődnek az újabb oktatások és képzések iránt. Az is igaz, hogy a fentebb említett tudás felezési idő, mint faktor miatt a magasabb szintű tudás meg is követeli az ismeretek folyamatos frissítését. Ez a tanulási környezet szükségszerű változást generálja, ami a digitális eszközökkel támogatott tanulási környezettel lehetséges.

2. 2. Az elektronikus- és a hálózati kommunikáció hatása a tanulási folyamatban

Az elektronikus kapcsolatteremtés, a belső és külső kommunikáció digitális alapokra helyezése ma már a társadalom és saját magunk részéről is megjelenő jogos igény. A tanulási folyamatok reagálnak erre a legérzékenyebben. Az informatika és a pedagógia kölcsönhatásának felismerése új ismeretek, kompetenciák megszerzésére sarkall minket. A technológiák professzionális kifejlesztése, az internetes szélessávú adatátvitel megjelenése által a hangsúly már a tartalomra és annak minőségére helyeződött. Az EU iskoláinak már 93%-a csatlakozott az internetre, átlagosan egy PC-re 17 gyerek jut. [Kertész András (2004)] AZ OECD előirányzatában ez a szám 2006-ban már 9 tanuló/számítógép. Speciálisan Magyarországon az eszközoldali ellátottság 25 tanuló/gép. Ezek a gépek 3 évnél nem régebbi gépek. A hálózati értékeket figyelve átlag 800 kbit/sec adatátviteli sebességekkel találkozunk az oktatási rendszerekben. [Dr. Köpeczi Bócz Tamás(2006)] Ehhez még hozzáfűzhetjük, hogy a műholdas adatszórás körülbelül 400 iskolát érint.

Magyarországon az internetezők száma ugyan növekszik, de csak igen lassan. A fejlődést még mindig csak önmagunkhoz mérve regisztrálhatjuk. Összességében – bármelyik piacelemző statisztikai adatát vesszük figyelembe-, a lakosság 27 százalékban tart fenn valamilyen kapcsolatot a világhálóval. (14-69 év között) Elmondható, hogy ezen korosztály körében jelentősen nőtt azok száma, akik kapcsolatba kerültek, kipróbálták az Internetet. Körülbelül 16 százalékkal. Igaz ezzel kapcsolatos az az adat is, melyet ismét csak a piaci elemzések átlagaként említenék, miszerint a háztartásokban 2003-ban 7 százalék, addig 2006-ban átlagosan 19 százalékra növekedett az érték. Változtak az internetezési szokások is. Míg eleinte csak az e-mailre koncentráltak a felhasználók, majd ezt követte a hírolvasás és az információkutatás szükségessége, addig manapság már a szórakoztató internet került előtérbe, valamint az internetes vásárlás. Bár ennek igazi elterjedésével még 5 évet várni kell. [Computerword (2005.11.22, 17p)]



1. sz diagram
Számítógép és internet a DF-en

(Az adatok saját diákjaim körében minden félév elején elvégzett felmérési adatokból származnak. Minden félév elején a saját informatikai kurzusomra beiratkozott hallgatót megkérdeztem számítógépes, internetes szokásait illetően.)

Mindezek után még érdemes számszerűsíteni a megnövekedett adatállomány-áramlás mit is jelent. Manapság egy óra alatt körülbelül 200 Gbyte-nyi anyag mozgatására vagyunk képesek az interneten. Ez egy 8 órás munkaidőt tekintve elérheti az 1200 Gbyte-nyi adatmennyiséget is.

2. 3. A mobil kommunikáció fejlődése, kihívásai a pedagógiában

Saját tapasztalatom, hogy diákjaink már magas színvonalon használják azokat az eszközöket, amiket a mindennapok mobil-kommunikációs forradalma fejlesztett ki. Az Internet megjelenése a tanulásban már hétköznapi tény. Vannak azonban olyan eszközök, melyek a vezeték nélküli hálózatok előnyeit hasznosítják. Ezekkel az eszközökkel is számolnunk kell az oktatásban, így nem mehetünk el mellettük úgy, hogy ne említsünk róluk pár szót. Teszem ezt azért, mert jelen értekezés a képernyőről való tanulást vizsgálja, amellyel megteremttem az alapot az új kommunikációs eszközökről való tanulás vizsgálatához.

A legtöbbet használt eszköz a tanulásban is ugyanúgy, mint a hétköznapi élet minden más területén a mobil telefon, melynek a fejlődését generációkba rendezve mutatnám be.

Kezdetben analóg elven működő hálózatok terjedtek el (GSM 450 és 900 MHz), ezekhez tartozó készülékeket 1. generációnak nevezném. Ennek még semmilyen tanulást befolyásoló hatását nem lehetett érzékelni. Később az egyre növekvő elvárások miatt digitális hálózatokat fejlesztettek ki, melyek már lehetővé tették különböző

szolgáltatások használatát (SMS, WAP, stb). Ez volt a 2. generáció, mely létrejöttével az oktatási folyamatnak már számolni kellett. Igaz ekkor még mindig nem fordítottak akkora figyelmet rá a pedagógusok, inkább a „szükséges rossz jelzővel” jellemezték. A fejlődés nem állt meg, ma már 3. generációról is beszélünk (UMTS hálózathoz kapcsolódóan), melyek nagysebességű adatátvitelt tesznek lehetővé, és új szolgáltatásokat nyújtanak (a videokonferenciától kezdve a multimédiáig), amelyek már az oktatási folyamat integráns részei. Ez már nehogy hatással van a pedagógiára, hanem ezek nélkül nem képzelhető el oktatási folyamat.

Ahhoz hogy ezek készülékek az internetes szolgáltatások köréhez kapcsolódni tudjon, megfelelő rendszer kialakítása volt szükséges, amelyről csak egy röpke gondolatot szólnék. Ez volt a „wap” (**W**ireless **A**pplication **P**rotocoll) rövidítése, mely vezeték nélküli, mobiltelefonok illetve PDA-k¹ számára kifejlesztett alkalmazások nemzetközi szabványa. Szerintem ez jelenti az újabb kihívást a pedagógia számára. Hisz már a tananyagtervezésnél el kell kezdeni foglalkozni ezen mobil eszközök kijelzőin való megjelenítés szabályaival, lehetőségével.

2. 4. A mobil kommunikáció hatása a tanulási környezetre

A mobil forradalom „harcosai” azok a szervezetek voltak, akik már a 90-es években nem a személyhez kötött kommunikáció lehetőségével foglalkoztak. A mobil távközlés térhódítása már a negyedik generációként említendő. Számunkra ez azért fontos, mert ennek hatására emberek kommunikációs szokásai merőben megváltoztak. A fejlődés üteme nemcsak az eszközök gyors fejlődésén keresztül érzékelhető, hanem a felhasználók, diákok kommunikációs szokásainak gyökeres változásán is, amelyek természetesen tovább gerjesztették a mobil szolgáltatáshoz tartozó kényelmi szolgáltatások egy készülékbe integrálást is. (interaktív tábla, MP3, médialejátszó (MP4))

Ahhoz, hogy ezeket az eszközöket megfelelően használni tudjuk az oktatásban is, az iskolák működésének más súlyozású feladatokat kell ellátni. A legfőbb változás a tanulói környezetben várható. Sokszor emlegetjük, hogy az új tanulási módszerek már nem alkalmazhatók a hagyományos tanulási környezetben, hanem a diákoknak virtuális tanulási környezetet kell biztosítani. Miért is virtuális?

¹ (PDA a Personal Digital Assistant rövidítése, ami digitális személyi asszisztenst jelent. Ez nem más, mint egy kisméretű számítógép, ami a tenyerünkben is elfér. Alapvetően személyes információk rögzítésére, tárolására, használatára alkalmas. Ugyanúgy rendelkezik processzorral és memóriával, mint egy asztali számítógép, ám a merevlemez funkcióját ez esetben általában egy memóriakártya látja el, és többek között telefonálásra, sms, mms küldésre, wapozásra is alkalmasak.)

Főként azért nevezzük virtuálisnak a tanulási környezetet, mert nem a valós térben adnak lehetőséget az **együttműködésre**, hanem az interneten. Ez az együttműködés azonban ma az oktatás esetében valós iskolai közösségek -és külső partnereik- körében történik. Nem hermetikusan elszigetelt elektronikus eszközökkel berendezett tanulói laborra kell gondolni. Az egyéni feladatok megoldása, inkább az interneten való kommunikáció révén valósul meg, mint a tanár-tanuló kommunikációjában. Vagyis az oktatási intézményekben a tradicionális „kulturális technikák” [Dr. Kadocsa László (2006)] az új kommunikációs technikák használata egyenlő horderejű. Ezen tanulási környezet kialakításával már régóta foglalkozik a pedagógia, hisz régen felismerte, hogy a főként instrukciókon alapuló tanár-központú tanítás-tanulás helyett a tanuló központú oktatási módszerek, tanulói környezetek kialakítására van szükség.

A társadalmi kihívásoknak akkor tudunk megfelelni, ha a hagyományos oktatási környezetet nem megszüntetjük, hanem kiegészítjük, integráljuk a kor igényeinek megfelelő környezeti tényezőket. Az átalakulási folyamat „trendjeit” [Dr. Kadocsa L. (2006)]- amelyek az oktatási folyamatokban a legjobban elősegítik a helyes tanulási környezet kialakítását-, a következő táblázatban szemléltetem.

| Ipari társadalom | Információs/Tudásalapú társadalom |
|--|--|
| Tények és szabályok, kész megoldások magtanítása | Készségek, kompetenciák, jártasságok, attitűdök kialakítása |
| Zárt, kész tudás átadása | Az egész életen át történő tanulás képességének és készségének kialakítása |
| A tudás forrása az iskola, a tanár, a tananyag | Különböző forrásokból és perspektívákból szerzett tudáselemek integrációja |
| A tanári instrukció dominanciája | Komplex, inspiráló tanulási környezetben a tanuló önállóan építi fel tudását |
| Kötött tanterv, merev órabeosztás | Projekt alapú tanulás, szabad időkeretben |
| A tanulás bérmunka | A tanulás vállalkozás |
| Osztálytermekben történő tanítás | Könyvtárban történő tanulás |
| Osztálykeretben történő tanítás | Kisebb csoportban történő tanulás |
| Homogén korcsoportban történő tanítás | Heterogén korcsoportban történő tanulás |
| Iskolán belüli tanulócsoportok | Iskolák közti tanulócsoportok EU és globális szinten |
| Alkalmazkodás és konformizmus | Kreativitás, kritika innováció |
| Külső szabályok követése | Belső szabályok kialakítása |
| Tanárnak történő megfelelés | Standardoknak történő megfelelés |
| Zárt, lineáris, monomediális tanulási környezet | Nyitott, multi- és hipermediális tanulási környezet (Virtuális tanulási környezet) |

1. sz táblázat

Tanulási környezetek

(Forrás: Dr. Kadocsa László: Az atipikus tanulás, 2006, p.12.)

A fent említett „trendek” csak akkor hatékonyak, ha a tradicionális tanulási környezet kiegészül az új tanulási környezet megfelelő elemeivel. Ezt a megoldást az elektronikus oktatási eszközök, médiumok lehetővé teszik, melynek vizsgálatát tűztük ki célul. Manapság egyre több iskola törekszik az internethez szükséges hálózat kialakítása mellett saját oktatási hálózat (intranet) kialakításával, hozzájárulva a virtuális tanulási környezetben való tanulás elősegítéséhez. Mindezek szükségessége a tanári kommunikáció elősegítésében, illetve az intézmények közti kapcsolatok kialakításában van, amely lehet egy-egy saját fejlesztésű oktatási program, projekt együttes kidolgozása, használata, nem is beszélve a nemzetközi kapcsolatokról.

A kommunikációs környezet ezen formájával csökkenthetjük a tanulók on-line tanulás során fellépő elszigetelődését, mert lehetővé a hálózati struktúra teszi az egymás közti interaktív kapcsolatot. [Dr. Kadocsa László, (2006)]

3. A vizsgálat tételei, kérdései

3. 1. A kutatás alaptételei

A neveléstudomány is, mint az összes tudomány, axiomatikus felépítésű és tételeit be is bizonyítja, ezért az én is megpróbálom ezt követni az értekezés kapcsán Kiindulásként szeretném a következő tételeket megfogalmazni, melyeket a továbbiakban alaptételként kezelnék.

A pedagógus az oktatási folyamat integráns része.

Gondolataim rendszerében az oktatási folyamat, mint a tanítási-tanulási folyamat egysége nem létezhet a pedagógus nélkül. A folyamatban a tanításé, a tanár munkájáé az irányító-vezető szerep, viszont a hangsúly a tanuláson, a tanuló munkáján van, s ez utóbbi minősége, határfoka dönti el az egész folyamat minőségét, hatékonyságát.

Az informatikai eszközökkel ellátott környezetben az oktatási folyamatokban is használni kell ezen eszközöket.

Régen azt mondták „az életnek tanulunk nem az iskolának”. Márpedig ha az élet minden területén a számítógépek és a jobbnál-jobb programok segítik, esetenként vezérlik, vagy szabályozzák a mindennapjainkat, akkor mi sem mellőzhetjük ezeket az oktatási folyamatból. Hisz a tanulók például már rég nem kézzel írott puskákat használnak, hanem az informatika eszközeit igénybe véve, például sms, e-mail, médialejátszók „segítik” a jobb eredmény elérését. A tanulókat az információs társadalomban betöltendő szerepükre csak akkor tudjuk teljes mértékben felkészíteni, ha az informatikai elveket, eredményeket illetve az informatika eszközeit teljes mértékben és maradéktalanul kihasználjuk.

Az értekezés ezen két tételt alaptételként kezeli. Nem hivatott vizsgálni a tanár szerepét az oktatási folyamatban, és nem vizsgálja, hogy kell-e a számítógép az oktatásban.

3. 2. A kutatás jellege

A kutatás jellegét tekintve rendszerező, problémapontosító kutatás, amelyet akkor végzünk, ha már van némi ismeretünk, tapasztalatunk a tárgykörben. A kutatás során tehát megpróbáltunk releváns hipotéziseket felállítani. Mivel azonban az ilyen irányú kutatások a hipotézisek igazolására, vagy elvetésére korlátozódnak, ezért a kutatásunkat néha felderítő kutatásokra is kiterjesztettük. Ilyen kutatást akkor végez az ember, ha nincs megfelelő információ a probléma jellegéről, kiterjedéséről.

3. 3. A kutatás kérdésfelvetései

A kutatás során a legfontosabb kérdés számunkra az volt, hogy mely tényezők, amelyek a képernyőről való tanulási folyamatot befolyásolják.

A tesztes tudásellenőrzések központi feladata a hatékonyság/tanulói teljesítmények vizsgálata volt.

A kutatás vizsgálati irányát két részre osztanám, az olvasás vizsgálatára és a tananyagelsajátítás vizsgálatára. Az olvasási sebességek vizsgálatát azért tartottam fontosnak, hiszen a tudáselsajátítás első kritériuma az értelmező olvasás. Így vizsgáltam az olvasást befolyásoló tényezőket feltételezve, ha ezen tényezőt sikerül standardé tennem, akkor a tudáselsajátítás folyamatát inkább technikai oldalról vizsgálhatom.

A következő kérdések vártak megválaszolásra az olvasási sebességek vizsgálata során:

- 1. A papírról olvasás sebessége csak a fiatalok esetében mutat azonos értéket a képernyőről olvasás sebességével?*
- 2. A képernyőről való olvasásra való képesség minden korosztály esetében azonos?*

A tananyagelsajátítás folyamatával kapcsolatban megfogalmazott kérdések a következők voltak:

- 1. A hagyományos oktatási keretek között alkalmazva a képernyőn futó oktatás anyagokat, ugyanakkora teljesítmények érhetőek el?*
- 2. Milyen tényezők (technikai, pszichés) befolyásolják a tanulókat, hogy azonos teljesítménnyel tudjanak önállóan tanulni képernyőről, mint papírról?*

A kutatás nyitott kérdései következők voltak:

- 1. Ugyanaz a tananyagelsajátítás folyamata a képernyő esetében, mint a papír alapú tanulás esetében?*
- 2. A tudásellenőrző tesztek kitöltését befolyásolja, hogy képernyőn vagy papíron történik?*

4. Kutatási módszerek

*“A mérés számok hozzárendelése objektumokhoz, azok tulajdonságaihoz, eseményekhez, szabályoknak valamilyen halmaza szerint.”
[Stevens,(1951).]*

Az elméleti háttér elengedhetetlen elemzése mellett a kutatás alapvető módszerei a következők voltak:

Elsősorban kísérleti méréseket végeztem, amelyek során a mindig azonos körülmények biztosításával próbáltam a környezeti tényezőt, mint befolyásoló faktort standard adattá tenni. A méréseim során, saját készítésű mérési programokat használtam. Ezen programok készítésénél próbáltam a multimédia programok tervezési szabályait maximálisan figyelembe venni.

A méréseket kérdőíves tudásmérés követte. A kérdőíves felmérés mellett a strukturált interjúk készítése volt a kutatás további módszere.

Az adatok feldolgozása a leíró statisztika eszközeivel történt, a mélyebb összefüggések feltárása és értékelése folyamán a matematikai statisztika módszereivel éltem.

4.1. A kutatás során alkalmazott eszközök

- Papír alapú mérési eszközök
- Számítógépen, elektronikus mérési eszközök.

A kutatások célkitűzéseinek érdekében több kutatási módszer alkalmazása látszott szükségesnek.

4.1.1. Kísérlet

Színterét tekintve természetes kísérleteket alkalmaztam a méréseim során.

Szerkezetét tekintve önkontrollos kísérlet látszott legtöbbször célravezetőnek.

A mérések során alappopulációnak tekintettem a főiskolai mérésekben az adott évben nappali tagozaton tanuló műszaki, gazdálkodási vagy kommunikáció szakos hallgatókat. Ők vagy gazdasági-, vagy műszaki-, vagy humán attitűddel rendelkeztek. A mérésekbe többször bevontam a fent említett szakon tanuló levelező szakos, vagy felsőfokú szakképzésben tanuló hallgatókat.

A méréseimnél a csoportalkotásra a véletlenszerű kiválasztást alkalmaztam. Így mindig szükségesnek tartottam az előzetes tudásmérést, illetve a kísérletek minden formájának megismétlését azonos típusú tananyagtartalmakkal.

4.1.2. Kérdőívek

A vizsgálat során a pedagógiai mérések tipikus eszközei, a kérdőívek kerültek felhasználásra. Ez a mérőeszköz az adott pszichikus tulajdonságokat megfelelő skálán méri. [Csapó Benő (2002)]

Ezek közül a mérések során a következő típusú tesztekkel használtuk:

Pszichológiai tesztek: a személyiség vonásait vizsgálják

Tudásszintmérő tesztek: speciális pszichológiai tulajdonságot /tudást mér [Falus Iván, (1996)]

- standardizált tesztek : szakértői csoport által készített
(OM, kompetencia tesztek, szövegértési tesztek)
- tanárok által készített tesztek: saját használatra
(Saját tananyaghoz készült tesztek)

A megvizsgálandó tudás

Rövidtávú memóriába beépülő tudás (szövegértés): Papírról, vagy képernyőről olvasott anyag reprodukálása, melynek célja az oktatási eszköz hatásának vizsgálata.

Ismeretjellegű tudás: (tények, fogalmak, törvények) Rövid idő alatt elsajátítható, megfelelő számú ismétlés után tartós tudássá nőhet. → 1-2 óra munkáját mértük. Pl. Internet lehetőségei, Stacionárius áramlás.

Képesség-jellegű tudás: (készségek, képességek, jártasságok) Hosszú fejlődési folyamat után jutunk el erre a szintre. → Néhány év munkáját vizsgáltuk. Például 6. osztályos olvasási készségnél, az előző 4 év munkája alapján.

A felsorolt tudás meghatározza a tesztszerkesztési technikát és a tesztfeladatokat.

A kérdőívek megjelenési formája

A mérések kezdeti szakaszában- illetve ha mérés lebonyolíthatósága ezáltal egyszerűbbé vált-, a tesztek általában papír alapú tesztek voltak. A későbbi fejlesztések során a tesztek úgy lettek kialakítva, hogy azokat számítógéppel is kielehetett tölteni és értékelni. A számítógépes feldolgozásra a feleletválasztásos tesztek a legalkalmasabbak és a legkönnyebben elkészíthetők. Természetesen léteznek tanulásellenőrző programok

is, amelyek alkalmasak a feleletalkotós tesztek számítógéppel történő megoldására és kiértékelésére. Ezzel a lehetőséggel akkor éltem, amikor az oktató-, mérőanyagunk hálózatról volt futtatható. Mivel a méréseink nem mindig zajlottak olyan környezetben, ahol internetes hozzáférés minden gond nélkül megoldható lett volna, így magunk készítettünk programokat is használtunk. Ezek a programjaink általában Delphi programnyelven írt programok voltak. Ezt a megoldást használtam akkor is, amikor további különleges mérési szempontok szerint akartam a programokkal mérni. Ilyen volt például, amikor az interakciókat is vizsgáltuk. Ilyen esetben is célszerű volt elektronikus környezetben használható tesztet készítenünk.

4.1.3. Interjúk

A felmérés során a kérdőívek kiértékelésével nyert információk árnyalására a strukturált interjúk módszerét alkalmaztam. A feldolgozás folyamán az interjúkból nyert adatokat, eredményeket nem különítettem el, sokkal inkább a kérdőív kérdéseivel együtt kezelve, azok igazolására vagy cáfolására hasznosítottam.

Az interjúkkal azokat a személyes tapasztalatokat, fiziológiai folyamatokat, pszichés alakulásokat szerettem volna megtudni, melyeket a mérőprogramok felhasználása során nem tudtam fizikailag mérni.

Az interjúkat ugyanazon diákokkal készítettem, akik a mérőprogramjaimat használták.

Az interjúk során általában a következő témakörökről gyűjtöttem információt:

- A program használhatósága, kezelhetősége.
- A program használata során keletkezett benyomásaik.
- A program használata során érzett pszichés jelenségek.
- A program használata utáni benyomások.
- Javaslatok a programhoz, illetve a tanuláshoz.

4.1.4. Megfigyelés

Rendszeresen és előre megtervezett szempontrendszer alapján megfigyelést folytattunk a méréseink során a tanulói magatartásokról. A megfigyelések tapasztalatait mindig az adott mérések után feldolgoztam, és a jellemzők általánosítása segítséget nyújtott a további munkámhoz.

4.1.5. Interakció-elemzés

Az oktatóprogrammal tanuló diákok, felhasználók interakciója lehet például billentyűleütés, egérmozgás, kattintás reakcióideje stb., mely megfelelően elkészített szoftverek segítségével rögzíthető és statisztikai módszerekkel elemezhető. A rögzített adatokból sokféle információhoz juthatunk. Mérhetőek a felhasználói teljesítmények, a hibák és a szoftverek ergonómiai minőségére is fontos információkat szolgáltatathat.

Kutatásaimban ezt a módszert alkalmaztam a mérőprogramokkal való vizsgálódásaim során. Az olvasási sebességek (lapokon eltöltött idők) mérését, kiegészítettem a személyes megfigyelés módszerével. Az adatokat a kísérleti oktatóprogram rögzítette, amelyeket statisztikai módszerek segítségével elemeztem. Mivel szubjektív megfigyelés is volt a kísérletek során, így összetett eredményeket kaptunk.

4.1.5. Eredmények elemzése

A matematikai statisztika módszereivel a kapott adatokból általában az eredmények átlagát, szórását és szóródási együtthatóit vizsgáltam. Természetesen voltak kísérletek, ahol más értékeket kellett a vizsgálatba bevonnom.

A kísérletek végén legtöbbször a kapott eredményt összesítve a kísérleti csoportok közötti különbséget vagy azonosságokat megvizsgáltam szignifikancia-vizsgálat segítségével.

Az adatok gyűjtése kétféle módon történt. Vagy kézi adatgyűjtés történt, vagy maga a számítógép rögzítette az adatokat az általam a programhoz csatolt adatbázisban. A statisztikai adatfeldolgozás során két felhasználói programot vettem igénybe. Az adatok könnyebb kezelését biztosító Microsoft Excel táblázatkezelő programot, vagy a társadalomtudományi és a pedagógiai kutatásokban használatos SPSS 15.0 for Windows szoftvereket használtam.

5. Vonatkozó irodalom feltárása

5.1. Történelmi háttérelmezés

„La mobilité géographique élargit l’horizon individuel, stimule l’agilité intellectuelle, accroît la culture générale. Elle ne peut que renforcer l’aptitude à apprendre, qu’il est nécessaire de développer aujourd’hui...”
[Edith Cresson (1997)]
Ford: 2. sz. melléklet

A XIX. században a főleg írás-olvasás kiterjesztésére irányuló oktatás forradalma maga után vonta az ipari forradalmat. A XX. században is elindult egy hasonló folyamat: a „lifelong-képzés” megteremtette a tudományos technikai forradalmat, mely az oktatás kiszélesítésével egyre jobban halad előre.

Az előző korszakokban csak egy szűk rétegre volt jellemző az állandó tanulás. A társadalom más rétegénél még igény szintjén sem jelentkezett a folyamatos tanulás szükségessége, hiszen az is kielégítőnek számított, ha a népesség csupán 20%-át „nevelték” szakemberekké, 30%-át iparossá és hivatalnokká, míg a maradék 50% jobbára műveletlen mezőgazdasági és fizikai munkás maradt. Azonban a mai, technikailag fejlett és egyre dinamikusabban fejlődő társadalomban mindenki számára szükséges a tudás folyamatos megújítása.

Igaz, hogy a változások minden tudományterületen felgyorsultak, de nincs még egy olyan szakterület, ahol ilyen üteműek és ilyen mélységűek lennének, mint az informatikában. Így ha lépést akarunk tartani, olyan oktatási rendszerben kell gondolkodnunk, amely képessé teszi az egyén ezen felgyorsult fejlődés követésére, illetve a kapott információk között való konstruktív fejlődésre.

„Nem csak a világ ipartörténetében, hanem a magyar ipartörténetben is példátlan, hogy két-három éves időléptékben huszonöt-harminc év alatt felgyűlt teljes tudásanyag veszíti el rendszeresen értékét.” [Tihanyi László (2001)]

Ez azért lényeges számunkra, mert az oktatóknak kötelező néhány évente megújítaniuk az addig oktatott ismereteket, tananyagtartalmakat. A pedagógia szakembereinek pedig mindig az informatikai haladáshoz legjobban alkalmazkodó, hatékony oktatási formák kidolgozásán kell fáradozniuk. Az egyik ilyen oktatási forma, mely bebizonyította „létfogosultságát”, a távoktatás. A távoktatást gyűjtőfogalomként kezelném mindazoknak az oktatási módszereknek, amelyek az informatika kihívásaira reagáltak.

Nem szeretném ezen értekezésben definiálni a távoktatást, bemutatni a különféle megvalósulási formáit (nyitott képzés, flexibilis képzés...), illetve nem szeretném az előnyeit, hátrányait, megváltozott szerepeket bemutatni, hisz ezt már nagyon sok tanulmány feldolgozta. Ezen fejezetben inkább egy kis rendszerszemléletű csoportosítást szeretnék bemutatni, melyekkel jobban láthatóvá válik a két tudomány szoros kapcsolata, illetve a pedagógia reagálása az informatikai változásokra. Szeretném ezt a fejezetet egy kis történelmi kitérőként kezelni. Igaz, hogy a kutatásaim a jelen kor újdonságaival foglalkoznak, mégsem tehetem meg, hogy egy tudományról- illetve esetemben tudományok kapcsolatáról- úgy beszéljek, hogy nem látom a történelmi előzményeket, nem tudom a kialakulás okait, a fejlődés lépéseit.

Érdekes a történelmi áttekintést megtenni azon szempontból is, mert így könnyebben megtalálhatjuk azokat az okokat, tényezőket amelyek a mai oktatásban –igaz magasabb szinten- ugyanúgy mozgatórugói az oktatási rendszernek.

Történelmi kitérőm indokoltsága egy mérésen alapul, melyben 2002-2003 között informatikus hallgatókat teszteltünk a Dunaújvárosi Főiskolán és a Szegedi József Attila Tudományegyetemen.(Dr. Füzesy István segítségével) A mérésben résztvevő hallgatók az abban a tanévben ott tanuló első-másod-, és harmadéves főiskolai hallgatók 96 fő, illetve 45 fő egyetemi programozó matematikus egyetemi hallgatók voltak. Arra voltunk kíváncsiak, hogy mennyire vannak tisztában saját tudományuk történetével, mennyire olvasnak szakmai témájú újságot, szakirodalmat. A kikérdezés során kérdőíves vizsgálatot végeztünk. (A kérdőívet lásd CD mellékleten informatikus.pdf állpmány)

A kérdőív 17 kérdést tartalmazott. Az első részben (5 kérdés) néhány számítástechnika-történelmi általános ismeretre kérdeztünk rá. Majd megkérdeztük, milyen szakmai folyóiratot, szakirodalmat illetve internetes anyagot olvasnak. A kérdőív utolsó részében pedig szakmai fogalmakra voltunk kíváncsiak.

Az eredmény megdöbbentő volt. A kérdőívet kitöltők 85%-a a számítástörténet jelentős személyei közül Neumann János és Bill Gates nevét adták válaszul. Sajnos azt, hogy miért fontos alakjai ők a történelemnek a válaszadók 65%- a tudta Bill Gates esetében, míg 31%-uk tudott Neumann János érdemei közül felsorolni legalább egyet. Ezt azért tartom kiemelendőnek, mert ha belegondolunk a világon használt számítógépek 87%-ban a Neumann-elven alapulnak.

Ezen felmérés még jobban megerősített abban, hogy a mérőprogramjaimban javarészt számítástechnika-történelmi eseményeket dolgozzak fel annál is inkább, mert minden

tudomány csak akkor fejlődhet eredményesen, ha a történelmi mérföldkövekkel, okokkal-okozatokkal tisztában vagyunk.

5. 1. 1. Az informatika és az oktatás történelmi kapcsolata

Már többször említettem, hogy a pedagógia és az informatika permanens kapcsolatban áll egymással, egyik sem létezhet anélkül, hogy ne reagálna a másik tudomány fejlődésére. Nem volt ez másképp a történelem során sem. A következőben vázolni szeretném, hogy a történelem során az informatikai változásokra, újdonságokra, hogyan válaszolt az oktatás.

| Informatika | | Pedagógia |
|--------------------------------------|------|--|
| Kibernetika alapjai (Norbert Wiener) | 1950 | Szabályozás, visszacsatolás az oktatásban |
| Programozás, információelmélet | 1960 | Algoritmusok, oktatógépek, AV technológiák megjelenése az oktatásban |
| Rendszerelmélet, elektronika új ágai | 1970 | Programozott oktatás |
| Mikroszámítógépek: | 1980 | Távoktatás világméretűvé válása |
| Szakértői rendszerek, Tudásbázis | 1985 | Intelligens oktató rendszerek, öntanuló számítógépek |

2. sz. táblázat

A pedagógia válaszai az infomatikai kihívásokra

Ezen rendszerből két „méröldkövet” tartok fontosnak részletesebben bemutatni, mert ezekre alapozva lehetséges csak a disszertációban megjelölt kutatási feladat teljes körű vizsgálata. Egyik a távoktatás és mikroszámítógépek fejlődésének kapcsolata, illetve a mesterséges intelligencia vívmányát az oktatásban.

5.1. 2. A távtanulás kialakulása -Generációk

Ebben a fejezetben a számítástechnika történetben megszokott rendszerszemléletet alkalmazva mutatnám be a távtanulás fontosabb állomásait. A generációkba sorolást már alkalmaztam mobil kommunikáció fejlődésének bemutatásánál, s mivel az értekezés lépten nyomon az informatika és a pedagógia kapcsolatából, hatásrendszeréből építkezik, így a távtanulás bemutatásánál sem teszek másképp.

A távtanulás történeti fejlődésében az első ember, akit meg kell említenünk Isaac Pitman, aki levelezési kapcsolattartással oktatta a gépirást. (1840) A Bibliából küldött fejezeteket postai úton. Ezen oktatási eljárás a nálunk is régóta működő levelező képzés módszereihez volt hasonlatos.

1. generáció-Levelező eljárás

A távolságok áthidalása.

Az első levelező oktatás, mely igazán iskolának mondható 1856-ban C. Toussaint nyelvoktatása volt Berlinben. Ezen időszakban majdnem minden országban voltak követői, mint például Angliában, ahol ezen időben jelenik meg az első „idegen vizsgázó”. A követő országok között találjuk 1877-ben Franciaországot Emile Pigier nevéhez kötődően, 1911-ben az Amerikai Egyesült Államokat T.J. Foster nevéhez kötődően, illetve 1898-ban Svédországot Hermods nevéhez kapcsolódóan.

2. generáció-Tömegkommunikáció az oktatás oldalán

Minél több emberhez jusson el a tudomány.

Az első tömegekhez szóló oktatási forma 1927-ben jelent meg, amikor is a BBC rádióon keresztüli oktatóprogrammal próbálkozott. Ezen megoldási forma is követőre talált, méghozzá Franciaországban, ahol első kísérleti adást a Radio Luxembourg sugárzott és ezeket a kísérleteket 1936-tól a Radio Sorbonne tette rendszeressé az éterben.

3. generáció – Távközlési eszközök

Személyre szabott oktatás.

A távközlési eszközök megjelenése az oktatásban a mai egyénre szabott oktatás kezdeménye volt. 1939-ben az USA-beli IOWA Egyetem oktatói telefonon keresztül próbáltak mozgássérülteket oktatni. A képzési elképzelés is követésre talált Franciaországban, ahol ekkoriban alapították meg a ma is működő CNED-et. (Centre National Education à Distance), amely inkább a középiskolás korosztállyal volt kapcsolatba hozható. A 3. generáció törekvései már eljutottak az ötödik földrészre is. 1942-ben Ausztráliában rádiótelefon segítségével kíséreltek meg oktatást szervezni. Az eredmény, hogy az 50-es években megjelenik Kelet-Európa igénye is az új oktatási rendszer bevezetésére. Ekkor öltönek törvényes formát a munka mellett tanulásra alkalmas levelező képzésre. (128/1951 MT rendelet).

A személyre-szabottság mellett, a médiák szerepének növekedésével növekszik a tanulásba bevonható populáció száma is. A 60-as években a televízió megjelenik az

oktatásban és kialakulnak a tömegképzések. A folyamat elindítója a BBC volt, mely majdnem minden országban követőre talált és ez a nyolcvanas években teljesebbé válik.

4. generáció-Centralizált médiumok az oktatásban

Számítógépek az emberek mindennapjaiban.

A '80-as években már majdnem minden ország megpróbálkozik a különböző számítógéppel segített oktatási módszerek bevezetésével. Ez a tendencia jellemzi a távoktatást napjainkban is.

A jövő mindenképp a tudásbázis alapú rendszerek irányába mutat, erre a következő részben utalok még.

Ma viszont még a személyi kommunikációs eszközök megjelenésével kell az oktatásügynek megbirkózni. Ezek az eszközök már ugyan a virtuális valóságba vezetnek minket. Egyszóval kifejezve a mai kor gyermekére már elmondható, hogy a „zsebében van a tudás”. Nekünk „csak” az a feladatunk, hogy ezt a tudásátadási folyamatot úgy szervezzük, hogy a tanulók fejébe feldolgozásra kerüljön a tudás. Ezen generációban a számítógép szerepe is megváltozik, hisz itt már csak mint adatátviteli eszköz jelenik meg.

5.1.3. A számítógép és oktatás fejlődésének történelmi kapcsolata-magyar szempontból

A számítógépek megjelenése előtti időszokról is már elmondható elmondható, hogy minden általános (elemi) iskolában a számvető (abakusz) a tanterem felszerelésének részét képezte. Nemcsak demonstrációs eszközként, hanem számoló eszközként is használták. Általában a Gerbert féle 100 golyós abakuszt használták, de a orosz szcsoti (XIX.-XX. század) és a japán abakusz (XX. században) a matematika tanítás segédeszközeként is megjelent.

A tekerős számológépek is részt vettek az oktatásban megjelenésüktől kezdve. A Műszaki Egyetem mérnöktovábbképző intézetében a számológép használatát, geometriai számításokhoz való segédeszközként történő alkalmazását is tanították.

(Az 1980-as évek végéig nem kaphatott műszaki diplomát az aki például a logarléc, mint alapvető számító eszköz használatát nem sajátította el.) Leszögezhetjük, hogy a számító-számoló eszközök mindig jelen voltak az oktatásban. Ami napjaink tanulási környezetét meghatározta az a következő fejlődési rendnek megfelelően mutathatók be.

A számítógépek oktatási alkalmazásait meghatározó mérföldkövek:

1. Kötegelte feldolgozás kora (1945-től)
2. Párbeszédés-interaktív- rendszerek megjelenése (1963-tól)
3. Időosztásos, sok felhasználós rendszerek üzembe állítása (1967-től)
4. Személyi számítógépek megjelenése (1975-től, IBM PC-k 1981-től)
5. Multimédia rendszerek megjelenése (1987-től)
6. Internet korszak (1989-től)
7. Tudásbázisalapú rendszerek (1985-től)

[Dr. Brüchner Huba (2001)]

Kiegészítve az előző felsorolást, szeretném bemutatni, hogy a kezdetekben is már megjelentek a magyar oktatásügyben olyan fejlesztések, melyek méltán híresek. Azért érdemel részletes felsorolást, mert az oktatásban alkalmazott eszközök sokaságában, átugrunk a magyar kezdemények felett. Pedig több figyelemre méltó kezdemény került ki magyar műszaki fejlesztők kezei közül.

Már a nulladik generációs számítógépek közül a legjelentősebb fejlesztés, a kor igényeihez igazodva a Műszaki Egyetemen 1955-től kimondottan didaktikai célok megvalósítását szem előtt tartva olyan számológép kifejlesztése volt, amely az egyetem tanszékein felmerülő matematikai feladatok megoldására volt alkalmas. Mivel a megépült gép, a Neumann elveknek megfelelően már tárolt programú gép volt, ezért ez már számítógépként könyvelendő el. A Kozma László által épített MESz-1 számítógép kifejezetten oktatási célokat szolgált. [Kovács Győző (2002)]. Vagyis a számítástechnika fejlődésének első lépcsőjén hazánkban rögtön felfedezhető volt a pedagógia reakciója, hatása.

Az 1960-ban szovjet licence alapján megépítették a híres M3-as számítógépet, amely elsősorban ipari célokat szolgált, azonban az építése (újratervezése) során szerzett tapasztalatokat az építők széles körben megosztották. Emellett, ennek hatására a Szegedi egyetem kutatóintézetében Muszka Dániel és Király József elkészítette a pavlovi feltételes reflexek analógiájára működő „Szegedi katicabogarat”. Ez volt az egyetem leghíresebb gépe, de tudni kell, hogy az egyetemen készült további berendezések a számítógépes szakemberképzést és a szoftverfejlesztési tanulmányok elősegítését szolgálták már a hatvanas években is. Ezen korszak további fontos lépése volt a pedagógia számára a Didaktomat nevű oktatógép megalkotása.

„A 60-as évek elején szinte forrongott a pedagógia tudománya. A hidegháborús fegyverkezési verseny mintha egy kicsit alábbhagyott volna, vagy már unalmassá és megszokottá vált. A technika minden téren rohamosan fejlődött. A programozott oktatás volt néhány évig a pedagógiai irodalom előterében. Mások pedig azt kutatták, hogy a technika hogyan tudná az oktatás hatékonyságát növelni. A Didaktomat ennek a korszaknak volt a szülőtte. A szülőhelye pedig a mi Kibernetika Szakkörünk. Mi a tudás és a tanári magyarázat megértésének tárgyilagos és számszerű ellenőrzésére szántuk. A diákok, leegyszerűsítve a kérdést egyszerűen csak feleltető gépnek nevezték, amiben - sajnos - van némi rossz hangzás is. Ennek ellenére a gépet diákok tervezték a Terényi Lajos tanár úr, a programozott oktatás jeles terjesztője és az általunk megadott követelmények alapján. Diákok építették, szerelték be az egyes osztályokba és gondoskodtak róla, hogy hibátlanul működjön. Feleltetésre, főleg osztályozásra soha se használtuk.”

„Első példánya már 1964-ben elkészült. Helye a fizikai előadó asztalán volt. Az osztály felé eső oldalán ülésrendben 42 égő, mert nálunk ennyi volt a maximális osztálylétszám. Minden tanuló tudta, hogy melyik az ő égője. A tábla felőli oldalán voltak a tanár számára a kezelőgombok és kapcsolók. Egy írógép gombnyomásra legépelte ülésrend szerint, hogy kik feleltek helyesen a feltett kérdésre. Egy műszer pedig mutatta, hogy a tanulók hány százaléka felelt helyesen.” (Fizikai Szemle 1994/01 35. o. ATOMFIZIKA, SZÁMÍTÁSTECHNIKA A PIARISTA GIMNÁZIUMBAN (1950-92) Kovács Mihály Piarista Gimnázium, Budapest)

Folytathatnánk még a részletezést a Micromat, Nanomat gépekkel, de úgy érzem így is tisztán látható, hogy az oktatásban mindig meg volt az igény az elektronikus számítógépekre, és minden új, világhírű technikai eszköz megjelenésével azonos időben a magyar kutatók is létrehozták a saját gépjeiket a tudomány szolgálatába állítva.

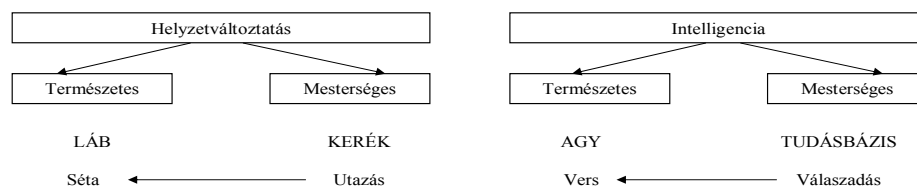
5.1. 4. Az intelligens rendszerek és az oktatás kapcsolatának történeti bemutatása

A jelen és a jövő virtuális tanulási környezete legjelentősebb kihívását a pedagógiához is szorosan kapcsolódó mesterséges intelligencia kutatói számára hozta. Erről a dinamikusan fejlődő tudományról muszáj egy-két szót ejtenünk ezen értekezés kapcsán is, hisz kapcsolata a pedagógiával egyre szorosabbá válik.

Ezt a tudományt 1956 óta tartjuk számon McCarthy nevéhez fűződően. Az MI szakterületeit két csoportra lehet osztani, a gondolkodás és a következtetéssel foglalkozó szakterület és az intelligens viselkedéssel foglalkozó szakterület. Az első

szakterület az emberhez hasonlóan gondolkodó és cselevő rendszerek feltárásával, míg a második a racionálisan gondolkodó és cselevő rendszerekkel foglalkozik. Mivel elég fiatal tudomány ezért a pedagógia szemszögéből inkább az interdiszciplináris tudományok kapcsán (például: kognitív pszichológia) kapcsán láthatjuk jelentőségét.

A még egyszerűbb megértés érdekében a következő módon tudnám modellezni ezt a tudományt. Látható, hogy az élet bármely területéről hozhatunk példát a természetes és a mesterséges kutatások létjogosultságát bizonyítván.



1. sz ábra
A mesterséges és a természetes jelenségek

A fejezet elején tisztázott célok miatt az MI vonatkozásában is csak egy részterület bemutatásával foglalkoznék, ez az oktatásban egyre inkább térhódító tudásbázis alapú oktatási rendszerek, szakértői rendszerek.. Ezen részterület oktatási vonatkozásban történő vizsgálatairól csak a Budapesti Műszaki Egyetemen nevével említve számolhatunk be hazánkban. Pedig magával a tudásalapú rendszerek kutatásával már több éve foglalkoznak a világban. A tudásalapú rendszerek kialakítása a hatvanas években kezdődött a mesterséges intelligencia kutatások során. A lényege, hogy a program intelligenciája attól függ, hogy mennyi és milyen minőségű adat kerül tárolásra. A problémamegoldás során a gép a tudásbázisából mindig a szituációhoz illeszkedő legjobb megoldást, végrehajtja azt, új szituációt teremtve és kezdi előlről a folyamatot. Ezen folyamatok oktatásban való alkalmazása már régen foglalkoztatja a tudósok sorát. A legelső ilyen modell, amely oktatási alkalmazásba került az amerikai Stanford egyetem által kifejlesztett GUIDON volt. A GUIDON és a GUIDON2 egy, a szakértői rendszerek őseit alkalmazó MYCIN alapú oktatási segédlet volt, amely az orvostanhallgatók oktatásában nyújtott intelligens támogatást az orvostudomány egyik szakterületében. A rendszer nem a praktizáló orvosok ismeretének felfrissítésére volt kifejlesztve, hanem az adott témában még nem jártas egyetemi hallgatók számára nyújtott segítséget a fertőző betegségek megértésében és elsajátításában. Sajnos a gép nem élt hosszú életet, mert hamar kiderültek a hibái. „...nem lehet oktatói, didaktikus céllal megmagyarázni a rendszer által feltett kérdést, vagy megindokolni a kihozott

eredményt egy nem jól összeállított, nem tiszta szerkezetű szabálykészlet alapján.”
[Steels (1987)] Ezen géptől eltekintve jelentős, az oktatásban sikeresen alkalmazott rendszerről nem nagyon számolhatunk be.

5.1. 5. Az információelmélet története, kapcsolata a pedagógiához

A tudománytörténeti- számítástechnika történeti szempontból nem szabad megfeledkeznünk még egy jelentős évszámról, és az ehhez kapcsolódó eseményekről. Megszületett a kibernetika és a matematikai információelmélet, a majdani információtudomány első fejezete. Az emberiség "felfedezte" az információt. Ennek két fontos alapműve ugyanabban az esztendőben jelent meg, amely a z új tudomány alapjait fogalmazta meg. Norbert Wiener *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine* című könyve (Wiener, 1948), és Claude Shannon műve: *A Mathematical Theory of Communication* (Shannon, 1948) a két mű.

Történelme folyamán az ember mindig megteremtette azokat a kommunikációs eszközöket amelyekre az akkori fejlettségi szintjén szüksége volt. Az emberi civilizáció fejlődésének nagy találmányai vagy az energia átalakításával, vagy az információátvitellel voltak kapcsolatosak.

A társadalmi haladás és az információátvitel kommunikáció fejlődése a történelem folyamán mindig szorosan összefüggött egymással. (Könyvnyomtatás, távíró, telefon)

Miért kellett ahhoz mégis hosszú évek, hogy a tudomány felfedezze az információt? Mivel az ember abban az időben kevesebb információt használt fel mindennapjaiban, így nem tulajdonítottak neki akkora szerepet, hogy külön tudományos kutatások tárgyává tegyék.

Az minden korszakra igaz volt, hogy tudás, az információ birtoklása mindig előnyt, sőt hatalmat biztosított azoknak, akik hozzáférhettek. Az egyiptomi papok például annak köszönhették hatalmi pozíciójukat, hogy csak ők rendelkeztek pontos információkkal a Nílus áradásairól.

A társadalom a huszadik században jutott el a fejlettségének arra a fokára, hogy felismerje a megnőtt és megváltozott az információ szerepét és hatását az összes tudományra. A negyvenes években pedig a világ több pontján kezdetét vette a számítógépek intenzív fejlesztése.

Megalkották a kommunikációval, információtovábbítással kapcsolatos tudományok alapmodelljét. Az adó, vevő és a köztük levő csatornával leegyszerűsítve az információ továbbítás folyamatát. A legfontosabb kérdést úgy fogalmazták meg, ami a további

kutatások alapkérdése volt, hogyan lehet egy üzenetet egy csatornán a leggazdaságosabban és a legbiztonságosabban továbbítani, minél kisebb értékűre csökkenteni a csatorna zaját. Ennek megválaszolására törekedvén született a shannoni információelmélet. Amelyről azóta kiderült, hogy sokkal átfogóbb, szerteágazóbb, mint ahogy első látásra gondolnánk.

Az információelmélet akkora jelentőséggel bír, hogy azóta több tudományterület kutatói számára fogalmaz meg felhasználható tételeket. Nemcsak a közeleső tudományterületek, a távközlési szakemberek, hanem a matematikusok, statisztikusok, nyelvészek, biológusok pszichológusok használják azóta is. Illetve a pedagógiában való alkalmazás is fontos lehet. Számunkra a Shannon és Weaver által megalapozott információelmélet lehet fontos, amelyben az üzenetek információtartalmát (information content) tisztán matematikai alapokon határozzák meg, úgy hogy az üzenet jelentését teljesen figyelmen kívül hagyják. [Shannon, Weaver (1986)]

A pedagógia speciális állásfoglalást tesz az információelmélettel kapcsolatban, melyet Nyíri Kristóf tanulmánya alapján érthetünk meg.

„Az információ akkor tudás, ha környezetbe ágyazódik. A személyes kommunikáció során ilyen környezetet jelent az adott helyzet, melyben a kommunikáció történik. Írott szöveg s kivált a nyomtatott könyv esetében a szöveghelyek környezetét a tágabb szövegösszefüggés, akár az egész könyv, sőt gyakran a könyvtár jelenti, amelyben az illető könyv található.” [Nyíri Kristóf (2001)]

A számítógépekben tárolt tudás fizikailag soha nincsen jelen, kivéve a képernyőnkön éppen látható elenyésző szeleteit. [Nyíri Kristóf (2001)] Ha könyvben olvasunk, olyan érzékelési folyamatnak vagyunk alanyai, amely az elszigetelt számítógép monitora előtt ülve sosem lesz azonos a könyvhöz kapcsolódó élményeinkkel. Vagyis számunkra most nem igazán az a fontos, hogy mit tekintünk információnak, hanem hogy hogyan definiáljuk az információ mennyiségét. Pedagógiai szempontból a tanítás- tanulás folyamatában az információ nem is definiálható általánosan, mert mindig a folyamatban résztvevő adott szituációhoz való viszonyulásától függ.

Vegyünk például egy programozási jegyzetet alapul. Ha azt a könyvet az informatikus hallgató veszi kezébe vizsgaidőszakban, akkor azt elolvassa, kijegyzeteli, puskát gyárt belőle, vagyis számára egy a fontos a tartalom. Ebben a folyamatban ez adja az információ tartalmát. Ha ugyanezt a könyvet ugyanebben a tanulási folyamatban a számítógép monitorán keresztül olvassa, bármilyen jól szerkesztett multimédiás tanulási keretrendszerbe ágyazva, akkor ugyanannyi információtartalomhoz jut. Azonban, ha

ugyanezt a könyvet egy programozó veszi a kezébe, akkor ő már teljesen más információtartalmakhoz jut. Ő már vizsgálja a verziószámot, a kiadás évét, amelyek teljesen más környezetbe, más viszonyulási rendszerbe helyezik őt. Pedig a könyvben levő információtartalom számára is ugyanannyi, mind a ketten tanulási folyamatban használták, mégis a könyvhöz tartozó élmény más volt számukra.

A fentiek tükrében leszögezném, hogy a vizsgálataim során csak tisztán a tartalom szempontjából vizsgáljuk az információt. Ha ezt a szempontot elfogadjuk, akkor megtehetjük azt a kijelentést is miszerint **KÉPLETTEL SZÁMÍTHATÓ** az információtartalom a különböző tanulási anyagok esetében is.

5.2. E- learning

A tanulásra való alkalmasság és hajlandóság az ember veleszületett tulajdonsága. Az élet nem más, mint folyamatos tanulás; nem is vagyunk képesek nem tanulni. Az ember állandóan információkat vesz fel környezetéből, azokat feldolgozza, és a belső neuronális rendszernek a külvilágra vonatkozó hipotézisei ennek megfelelően nyernek megerősítést vagy módosulnak. Az ember a kulturális tapasztalatátadás hatékony társadalmi és technológiai eljárásait és eszközeit volt képes kialakítani. [Tomasello, (2001)].

Az emberek tehát az idők folyamán mindig az adott kor technikai forradalmának legkimagaslóbb eszközeit próbálták az oktatás szolgálatába állítani. Az, hogy a jelen társadalmunkban az információs eszközök „berobbanásának” egyre többször lehetünk tanúi, meglátszik az oktatási rendszerek, oktatási módszerek kínálatában is, melyről elmondható hogy egyre kaotikusabb. A korra legjellemzőbb, hogy a tanulás elektronikus segítséggel, számítógép- vagy számítógépes hálózati támogatással történik. Egyetlen dolog, amiben egyet érthetünk, hogy a tanulásnak ezen a formájában a technikának kimagasló szerepe van, de abban már megoszlanak a vélemények, hogy a technikának melyik formája.

Általános felfogás szerint az e-learning nem más, mint egy hálózat alapú oktatás, ahova minden olyan oktatási forma beletartozik, ahol a közvetítő közeg az Internet vagy egy intranet. Vagyis e-learning alatt azt a technológiával és módszertannal támogatott interaktív tanulási folyamatot értjük, amelyben a tananyag, az oktató illetve a tanuló informatikai eszközök révén tart kapcsolatot egymással. Mivel ezen folyamatból nem zárható ki teljesen az emberi támogatás, ezért a gyakorlatban legtöbbször nem tiszta e-learningról, hanem blended-learningről kell beszélnünk, azaz a hagyományos tantermi oktatás és az elektronikus oktatás kombinációjáról.

Más felfogás szerint az e-learning tágabb jelentéssel bír és minden technológia alapú oktatás ide tartozik. Az oktatási közeg itt tehát lehet az Internet, intranet, extranet, de ugyanígy lehet egy videokazetta, interaktív tv, vagy CD. Ezzel szemben létezik az Online-Learning fogalom, ami kifejezetten az Internet alapú oktatást foglalja magába. [Urdan, Trace A., Weggen, Cornelia C (2000)]

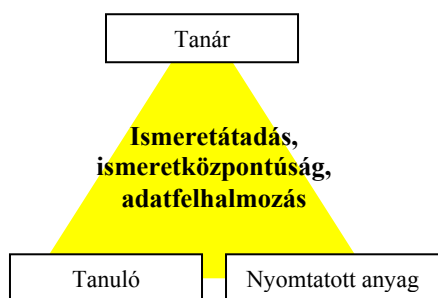
Egy hazai definíció:

Az e-learning olyan, a számítógépes hálózaton elérhető nyitott – tér- és időkorlátoktól független - képzési forma, amely a tanítási-tanulási folyamatot megszervezve, hatékony, optimális, ismeretátadási, tanulási módszerek birtokában a tananyagot és a tanulói forrásokat, a tutor-tanuló kommunikációt, valamint a számítógépes interaktív oktatószoftvert egységes keretrendszerbe foglalva a tanuló számára hozzáférhetővé teszi. [Forgó Sándor (2002)]

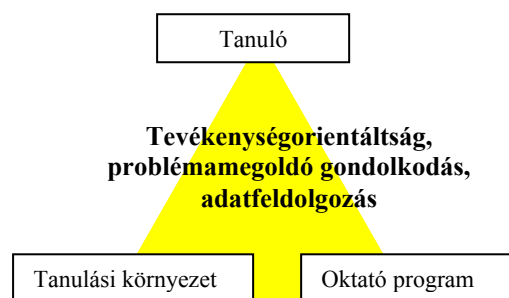
Az e-learning nem csak szigorúan véve tanítási eszköz, hanem egy egész intézmény személyzetfejlesztési, tudás- és bizonyos részben akár ügyfél-menedzselési feladatainak ellátására is képes rendszer. Pedagógiai értelemben több módszertani területet integráló pedagógiai technológia, amely nagy távolságokat képes áthidalni, akár csak a távoktatás, de a visszacsatolás idejét képes lerövidíteni azonnalira. Tartalmaz minden olyan tudásátadási folyamatot, amely közvetítő közegként a számítógépet, szűkebb értelemben a számítógépes hálózatot használja.

5.2.1. Az e-tanulás feladata

Didaktikai szempontból is újat hoz a tanulási technológiák elterjedése, hisz a súlypontot a tanításról a tanulásra helyezi át úgy, hogy nem az ismeretek átadása és magyarázata a fő feladat, hanem a tananyagot feldolgozó tanulók segítése, amelyekhez a tanulói környezetnek is alkalmazkodni kell. Ez magában nem új, viszont az egyének tanulási folyamatában olyan kapukat nyit meg, melyre a hagyományos oktatás nem volt képes. A tanulás a számítógéppel segített oktatási módszerben önként vállalt, állandó aktivitást igényel. A tanulás során az ismeretek emlékezetbe vésése és reprodukálása helyett a feladatmegoldó-képesség a meghatározó. [Ősz Rita(2003)] [Eredeti, kiinduló ábra: Komenczi Bertalan (2002)]



2. ábra
Hagyományos oktatás



3. ábra
Hiper-tanulás

5.2.2. Az e-learningben fejlesztendő tanulási formák

Az UNESCO 1991-ben Jacques Delors-t bízta meg azzal, hogy vázolja, hogyan válaszoljon az iskola az információs társadalom kihívásaira. Delors szerint a jövő oktatásának négy alappilléren kell nyugodnia:

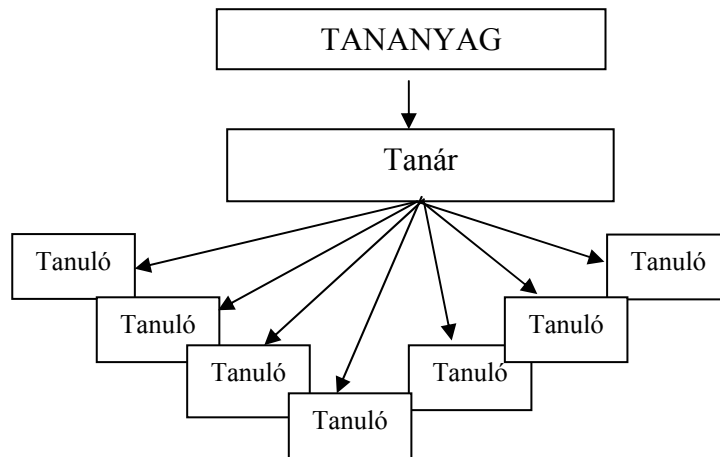
- „megtanulni megismerni”, azaz a tanuló képes legyen az önálló tanulásra,
- „megtanulni dolgozni”, azaz a szakképzettség helyett a szakértelem előtérbe állítása, amely széleskörű szakmai alapismereteket és vele együtt intellektuális képzettséget kíván meg,
- „megtanulni együtt élni másokkal”, tehát hangsúlyt helyez a társas kapcsolatok kialakítására, fontosnak tartja az együttműködési képesség fejlesztését,
- „megtanulni élni”, amely a személyiség kiteljesedését az önmegvalósításban, az önmenedzselésben látja. [Jacques Delors (1997)]

A XXI. század elején nem az ismeretek felhalmozása a cél, hanem az, hogy az egyén a megszerzett alapismeretekkel képessé váljék újabb ismeretek megszerzésére, a meglévők elmélyítésére, tehát az önmotivált önálló ismeretszerzésre. Ebből pedig világosan következik a nálunk is már régóta felismert, de mégis viszonylag gyerek cipőben járó élethosszig tartó tanulás szükségessége, amelyet leginkább az e-tanulási módszerekkel látunk megoldhatónak. Az elektronikus tanulás szempontjából kiemelkedik az önálló tanulás, mint alapvető tanulási forma.

Az önálló tanulás

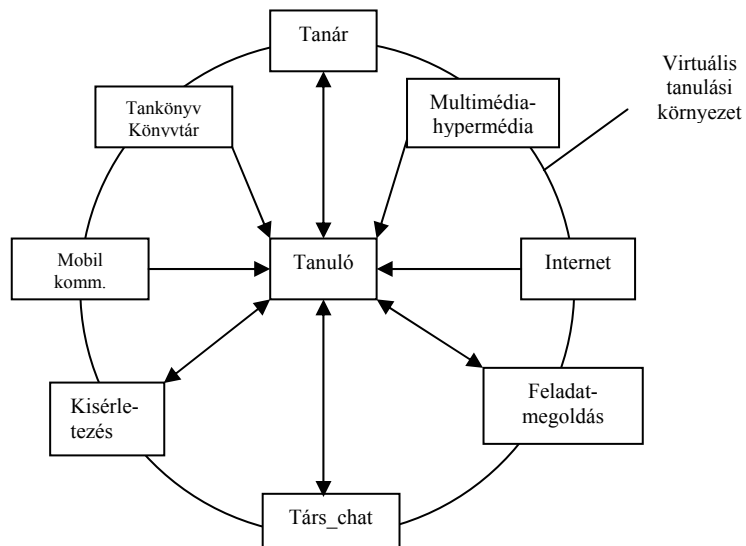
Ha a hagyományos oktatási folyamatot megvizsgáljuk, akkor azt tapasztaljuk, hogy az elsajátítandó tananyagot (ismeret és tevékenység) a tanár közvetíti a tanuló felé (3. ábra). A tanár meghatározza a tananyagot, és annak feldolgozási ütemét, amely természetesen az osztályátlaghoz való igazodást jelenti; kész gondolkodási modelleket közvetít. Ebben a rendszerben domináns a tanári direkt irányítás, míg a tanuló csaknem passzív szemlélője mindennek. Igyekszik az információt tárolni és beépíteni a már meglévő tudásrendszerébe. Nagyon nehéz az egyéni képességek figyelembe vétele. Ez a rendszer az elsajátítandó tudásanyagot egy tükrözött, transzformált valóságnak tekinti. A tudás, mint egy *statikus* rendszer jelenik meg, melynek minél mélyrehatóbb feltárása, rekonstruálása az oktatás legfontosabb célja. A reformpedagógiák óta rájöttek ennek korlátjaira és jelentős elmozdulások történtek olyan stratégiák irányába, amelyek egyre inkább középpontba helyezik a tanulói aktivitást. Így jutunk el a tanári dominanciájú

módszerektől, a közös tanári-tanulói módszereken keresztül a tanulói dominanciájú módszerekhez. Ez utóbbi kategória egy konkrét gyakorlati megvalósítása a távoktatás.



4. ábra
Hagyományos oktatás modellje
[Tóth P. (2004)]

Az e-tanulás esetében, viszont a központban a diák áll, aki sajátos tanulási környezetében (lásd 2.4. fejezet) folyamatosan építi fel tudását. Az, hogy melyik eszközzel oldja meg az csak a saját, önálló munkavégző képességétől kreativitásától és motiváltságától függ. Ez a tanulási modell használható az e-tanulás során (5. ábra)



5. ábra
Az e-tanulás modellje
[Eredeti, kiinduló ábra: Tóth P. (2004)]

5.2.3. Az e- tanulási folyamat modellezése az informatika szemszögéből

Az informatika- mint már írtam is- az információ előállításával, feldolgozásával, tárolásával foglalkozó tudomány. Az élő szervezetek pedig folyamatosan információt „fogyasztanak” az életben maradásukhoz, amelyek a memóriánkban kerülnek megőrzésre. A tanulási folyamat szempontjából a „*memóriában tárolt ismeret jellegű tudás vagy a környezetből bevitt információ, vagy a belső információ-feldolgozó programok (gondolkodás) által termelt információ.*” [Csapó (2002)]

Az általunk megfigyelt és mérésekkel vizsgált folyamatokban a tanulást, mint információfeldolgozási folyamatot a következő szakaszokra bonthatjuk:

- *Kódolás (elhelyezés a memóriában)*

Ahhoz hogy az információ eljusson a kódolásig előzetesen azt érzékelni kell az egyénnek. Az érzékelés legfontosabb szerve a szem, amely 10^7 bit/s információfelvevő teljesítményre képes. Ez azt jelenti, hogy 126 millió érzékelő sejt- amely 400 ezer sejt/mm² elhelyezkedésű-, képes fogadni a fényt ². Ez körülbelül 16 bitnyi információ, ami az agyunkba jut másodpercenként. Ezen információk kódolódnak az agyunkban, s jutnak el az első memória szintre, a rövid idejű memóriába. A rövid idejű memória a memóriarendszer azon része, ahol a tudatos információ először megjelenik. Erre a memóriára jellemző, hogy tudatos, szelektív, korlátozott kapacitású, erős erőfeszítést igénylő soros szervezésű, következtetési, logikai műveletekben erős. A rövid távú memória megerősítés nélkül is kb. 10-30 másodpercig tárolja az információt.

Ahhoz hogy a következő szakaszba kerüljön a tananyag, ahhoz először mindenképp ezen memória területen kell, hogy „átjusson”.

- *Tárolás (megőrzés a memóriában)*

A hosszú távú memória az agynak azon területe, ahol minden információ tárolódik. Jellemző, hogy ez a memória nem tudatos, viszont mérhetetlen nagy kapacitású, gyors működésű, párhuzamos szervezésű.

A tanulási folyamatot éppen erre a memóriára építjük, hisz a tanulási folyamatot az teszi értelmessé, hogy az új ismeretek összekapcsolódnak a tanuló eddigi tudásával. Vagyis a tanuló hosszú távú memóriájában a „kognitív sémák” [Csapó Benő (2002)]

² A fény elektromágneses sugárzás, amelyből a szemünk 400 µmm és 700 µmm tartományban képes jeleket felfogni, vagyis érzékelni.

összekapcsolódnak és új sémakapcsolatokat hozunk létre. Ennek mérésére szolgáltak a vizsgálataink során az előzetes tudásszint felmérések.

Az itt tárolt információ hetekig, hónapokig felidézhető. (A hosszú távú memórián belül el lehet különíteni a nagyon hosszú távú memóriát (VLTM, very long term memory) is, itt azok az információk tárolódnak, amelyeket bármikor fel tudunk idézni (pl. személyes adatok).

- *Előhívás (visszanyerés a memóriából)*

Az előhívás a memóriából, nem más mint mit a kognitív pszichológiában a tudás, illetve tudástranszferként kezelnek. A tudás az oktatás elméletének is alapfogalma, ezért most külön nem foglalkozunk vele. Viszont amikor a tanulással, vagy gyakorlással már megszerzett képességek átvitele, vagy alkalmazása más helyzetekre, vagy feladatokra történik akkor már a tudás transzferálásáról beszélünk. Ennek bizonyos mélységeit vizsgáltuk mérőprogramjainkkal.

„Azt az eljárást, ami lehetővé teszi számunkra, hogy korábban, más szituációkban tanult ismereteinket, képességeinket, új, ismeretlen helyzetekben is alkalmazni tudjuk, transzfernek nevezzük. Minél több a régi és az új helyzet közötti felszíni és mélystrukturális hasonlóság, annál kisebb a transzfertávolság és annál nagyobb mértékű a transzfer. Pozitív transzferről beszélünk, ha korábbi ismereteinket releváns helyzetekben alkalmazzuk, ellenkező esetben negatív transzfer lép fel. Az ember biológiai adottságainál fogva általában szemantikusán kutat a memóriájában, azaz a feladatok felszíni struktúrájára, prezentálására figyel, holott ez sok esetben negatív transzferhez vezet. A megoldás szempontjából releváns analóg probléma megtalálásában a feladatok mély-stukturális felépítése, illetve a kontextustól megszabadított problémamegoldó sémák játsszák a főszerepet.” [Csapó B. (2002)]

5.2.4. Az elektronikus tanulás jövőképe

„A mostani, prezentáció-orientált, alapvetően statikus oldalak megjelenítésére létrehozott webet felváltja egy ennél gazdagabb, dinamikus tartalmat is egységes módszerekkel kezelő modell, ami lehetővé teszi különböző típusú, strukturált dokumentumok kezelését. Mindezt az XML széleskörű elterjedése teszi lehetővé, felváltva a HTML-t, és szabványos elérési felületet alkotva a különböző adatforrások és alkalmazások között.” [Ludik Péter (2006)]

A web továbbfejlesztésének egy még jelentősebb iránya a W3C Consortium által kezdeményezett "Semantic Web" [<http://www.w3.org/2001/sw/>]. Ennek lényege a

weben tárolt óriási adatmennyiség "magasabb szinten" feldolgozhatóvá tétele, vagyis a jelenleg csak emberek számára érthető szöveges információk "szemantikus jelölőelemekkel", metaadatokkal történő kibővítése. Ezzel lehetővé válna, hogy a weben elérhető információkat olyan szinten "megértsék" a programok (ágensek), hogy képesek legyenek komplex keresésekre és elemzésre.[Stuart J. Russel, Peter Norvig (2001)] Mindez a mai infrastruktúra mellett elképzelhetetlen alkalmazások sora előtt nyitná meg az utat. Ennek elengedhetetlen követelménye a hálózati sávszélesség további lényeges növekedése. A jelenleg elterjedt asztali PC-ket új eszközök válthatják fel. Az általános célú személyi számítógép mellett rengeteg más eszköz lesz képes a web elérésére: különböző méretű és kapacitású mobil eszközök vagy kifejezetten web böngészésre szolgáló otthoni berendezések. (Lásd 2. fejezet)

Fejlődnek a megjelenítő eszközök is: megjelennek az elektronikus könyvek, A számítógépes tanulás terjedésének legnagyobb akadálya a jelenlegi megjelenítők korlátozott felbontása és nehézsége. Már léteznek olyan technológiák, amelyek lehetővé teszik az "elektronikus papír" létrehozását, vagyis olyan kis fogyasztású és nagy felbontású megjelenítőket, amelyek hordozható eszközökben felhasználhatók.

Az, hogy tv-n keresztül tanuljunk, azért még egy kicsit messze van, ám ha a múltból veszünk példákat, ahhoz is paradigmaváltás kellett, hogy elektronikus tananyagot kezdjen el használni egy vállalat vagy egy iskola. Magyarországon az elmúlt öt évben tömegével jelentek meg az erről szóló tanulmányok. Az oktatás területén teljesen új fogalmak bevezetése szükségeltetik:

- E-learning: electronic learning – elektronikus távoktatás: hálózat alapú (interneten vagy intraneten keresztül zajló), számítógépen futó elektronikus tananyagok felhasználásával folyó oktatás. Ezen oktatási forma látszik a legjobban megvalósíthatónak az oktatásban
- T-learning: television learning – interaktív tanulás televízióon keresztül, amelynek feltétele a digitális televíziós technológia. Lényege, hogy a televízió ne csak informatív médium legyen, hanem szórakoztató is. A televízió IP alapú összekapcsolásán keresztül máris interaktívvá válik. A probléma, hogy képes-e a diák egymaga összeállítani egy programot. Ez a tanulási elmélet már jelen volt a pedagógia tudományban a relaxálva tanulni módszerekkel már hasonlóan lehettünk alanyai. A tévénézés tulajdonképpen nem más, mint egy hipnotikus folyamat, melyben a távirányító a tanulásszervező eszköz. Napjaink tévénézési

szokásait alapul véve, ha 3 másodpercen belül nem látunk „populáris” értéket a tv-ben, máris csatornát váltunk.

- U-learning: ubiquitous learning – "mindenütt jelen lévő" oktatás, amikor a legmodernebb technikai-technológiai eszközök adta lehetőségeket kihasználva bárki bármikor, bárhol, bármilyen körülmények között tanulhat, számítógépen, mobileszközön, televízió stb. keresztül.

A tapasztalat, hogy ezek a technikák nem használhatók önállóan, ezért a hagyományos oktatással összekapcsolt változatukat használjuk.(blended-learning).

5. 3. A hipertanulás fogalma

Az új tanulás jellemzésére egyre több fogalmat hoztunk létre. A tanulási módszerek és rendszerek kifejezésére számos elnevezés létezik. (lásd. 5.2.4. fejezet)

Javaslatom szerint ezeket összefoglalva a mai tanulási módszert egyszerűen *hipertanulásnak* lehetne neveznünk. A „hiper” előtag esetünkben nem a nagyon gyorsan és könnyen elsajátítható tudásra utal, még mielőtt a szóra asszociálva ez jutna eszünkbe. A tanulási folyamatot nem lehet ilyen sebességekre gyorsítani, de nem is érdemes, ha hosszútávú tudásmegmaradás a célunk.

- Mindenekelőtt gondoljunk a tananyag szerkezetére. Az információfeldolgozás új formája az előre meghatározott lineáris tananyagszerkezettel szemben az elágazásokban gazdag, többirányú előrehaladást, választásokon alapuló, Interneten megjelenített *hypertext* szövegstruktúrákat alkalmaz.
- A technikai fejlődés az oktatásban is minden esetben megjelenik. Az oktatásban egyre inkább széles körben alkalmazott „high-tech” eszközök, is illethetők a hyper jelzővel. Gondoljunk csak az interaktív *hipermédiák* futtatására alkalmas nagy teljesítményű gépekre, hálózatokra, a virtuális valóságot élethűen ábrázoló monitorokra.
- Nem utolsó sorban az elektronikus játékokon felnövő diákság már hihetetlen sebességgel- már nem is szuper-, hanem *hipersebességgel*- képes döntéseket hozni, vagyis utalhat ez az előtag a tanulás során alkalmazott reakciók gyorsaságára, illetve a képességfejlesztés intenzitására is. (Nem is beszélve a hiperaktív gyerekek okozta pedagógiai feladatokra.)
- De utalhat az információk tengerében eligazodni képes *hiper-haladásra*, mely alkalmassá teszi a diákokat, hogy a megfelelő adathalmazból a megfelelő eszköz segítségével a számára legkényelmesebben és leggyorsabban jusson a tudás

birtokába. Ezen eszközök használatának megtanulása már csak pár percet vesz igénybe.

- Utalhat azokra a tanulási környezetekre, amelyben a mai oktatási folyamatok zajlanak. Azok a virtuális tanulási keretrendszerek, amelyek a multimédia elemét felhasználva kialakították elágazásos szerkezetű oktatási anyagaikat, azaz **hipermediális** tanulási anyagaikat. Azt már nem is emelném ki külön, hogy az eligazodás a **hiperhivatkozások**, azaz linkek segítségével történik.

A **hipertanulás** összefoglaló névvel illetett tanulási formákra igaz, hogy „hyper” eredményekre hivatott. Vagyis korlátlan tudásszerzésre ad lehetőséget, ha a technikai határokat nézzük. Alkalmas az eddigi tudás- és viselkedésformák átalakítására, ha a már megjelent Internet-generációra gondolunk. Alkalmas a probléma-megoldási folyamatok modellezésére, ezáltal az individuum agyának megfelelő legoptimálisabb megoldási/elérési útvonal- **hiper-szerkezet**- kialakítására.

5.4. Multimédia

A számítógéppel segített tanítás és tanulás azoknál a tananyagrészeknél a leghatékonyabb, amelyek képi és hangillusztráció igényesek. Az oktatásban előnyt jelent a tanulók önálló vagy páros munkáját lehetővé tevő és az eredményeket személy szerint nyilvántartó, elemző számítógépes feladatsor, értékelési eljárás, ha a tananyag sok önállóan végezhető feladatot tartalmaz. Az önálló tanulásra alkalmas programok esetében a legjobb, ha azonnali visszajelzést kap a diák, s ez egyben a feltétele is a sikeres továbbhaladásnak. Ebben az esetben a témakörök nem igénylik a tanár állandó, magyarázó jelenlétét, - elég, ha a szükséges ismeretek áttekinthető formában rendelkezésre állnak.

A jó oktatási szoftverek "önmagukban is jutalmazó" ismeretanyagot, feladatokat tartalmaznak, tehát a tanárnak nem kell a motiválásról állandóan, személyesen gondoskodnia. [Ludik Péter (2006)]

A multimédiás taneszközökkel végzett oktatás előnyei:

- Többféle tananyagtypust (nyomtatott, filmes és digitális) kínál integráltan.
- Multimodális érzékelési lehetőség - hatékonyabb elsajátítás. (Legjobb, ha álló és mozgókép, ábra, szöveg és hang egy tananyagrész feldolgozásánál együtt szerepel).
- Interaktív: konstruktív tanulási környezetben a tanuló részvételével folyik a munka, megvalósul az életszerű, probléma-centrikus tanulás.

- Könnyen adaptálható a különféle tanulói igényeknek megfelelően.
- A feladatok paraméterei módosíthatók, a megoldási lehetőségek alakíthatók.
- A leképezhető valós és elképzelt dolgok, jelenségek a számítógépben „önálló életre is” kelthetők.

Ezek a multimédiás anyagok egységes rendszerben képesek kezelni valamennyi információfajtát és ezeket egyetlen eszközön - a számítógépen illetve annak monitorán - megjeleníteni.

Elvárásaink a multimédiás programok használatával kapcsolatban:

- A használatához ne kelljen különleges (számítógépes) szakismeret.
- A tanuló az érdeklődésének, kíváncsiságának megfelelően saját maga dönthesse el, hogy milyen útvonalon akarja "bejárni" az anyagot.
- Bele tudjunk szólni a program futásába, legyen interaktív.
- Az adott információ a legmegfelelőbb formában és a legjobb minőségben jelenjen meg, az adatok könnyen elérhetőek és áttekinthetőek legyenek.

5.4.1. Multimédia fogalma

Multi (lat.): sok, többszörös-mint szó előtagja,

Médium (lat.): a közbűső helyen található általános közeg, közvetítő elem, illetve elemek információknak, beszéd, mozdulatok, arckifejezések, írás, elektronikus megjelenítés útján továbbadásra vagy terjesztésére. [Holzinger, (2004)]

Mi médiumnak nevezzük az információk terjesztésére és bemutatására szolgáló eszközöket, példák a nyomtatott szöveg, a grafika, a kép, a beszéd, és a zene, valamint a mozgókép. Valójában azonban a multimédium ennél sokkal összetettebb. Ma már a tele- és tömegkommunikáció, valamint a kommunikáció fogalomkörébe is beletartozik.

Mások úgy definiálják a multimédiát, mint szövegek, hangok, képek és mozgóképek együttese. Azonban nem minden esetben indokolt a multimédia fogalmát alkalmazni, mert az illusztrációt alkalmazó szöveget, a hangosfilmet, a videót, a képtelefont is mind ide sorolhatnánk.

Akkor mit is nevezzünk multimédiának?

A multimédia olyan technológia, mely a számítógéppel segített kommunikációt-interakciót összetett, interaktív médiarendszerrel valósítja meg, teszi lehetővé, vizuális (adatok, szöveg, állókép, grafika, animáció, mozgókép) és auditív (beszéd, zene, zörej) megjelenítései formák integrálásával.

A többféle megjelenítési formának a számítógép biztosít egységes kezelői felületet. Az interaktív multimédia segítségével a felhasználó a valósídejű szimulációktól a virtuális világokig eljuthat, oly módon, ahogy ő ezt kívánja. Elsősorban az önálló manipuláció eszköze. [Ralf Steimetz (1995)]

5.4.2. Multimédia programok az oktatásban

A multimédia fogalma mindenképp a számítógépes technológiához kapcsolódik, attól elválaszthatatlan. Elterjedése akkor gyorsult fel, amikor a számítógépek képesek lettek képek, hangok, mozgóképek tárolására, megjelenítésére. Ezeket a médiákat integrálni lehetett a már működő, illetőleg újonnan készülő elektronikus olvasókönyvekbe, melyek újdonsága az volt, hogy a felhasználó számára ismeretlen fogalmakat a szövegben lévő kapcsolódási pontokon (linkeken) keresztül pillanatok alatt meg lehet keresni, egyetlen művelettel a megfelelő oldalra lehet lapozni. Ennek megvalósításához az kell, hogy a tananyag tartalmilag egységes és lehetőleg egyforma részekre úgynevezett nodusokra legyen bontva. Az adott tantárgy anyagának a felépítését jelentő tantervi tartalom struktúra, meg kell hogy jelenjen a multimédia oktatási anyagokban is olyannyira, hogy az a multimédia oktatóprogram szerkezetét, felépítését is meghatározza. [Fauszt Tibor (2002)]

Ezzel szemben az átlagember képes hamar túlzásba esni, szerinte csak az a program számít színvonalasnak, amely “ír, olvas, beszél”. Egy oktatóprogramnak nem feltétlenül kell ilyennek lennie. Igaz, hogy bizonyos korosztály szeret az igényes, jól kidolgozott programokkal dolgozni, ám a probléma, hogy az oktatási intézményekben erre nem épülhet oktatás, hisz ezek a programok jó minőségű – éppen ezért nem olcsó – számítógépen futtathatók.

„Az anyagi szűkösség következménye, hogy a beszerzéseknél nem a minőség, hanem a darabszám kerül előtérbe, s gyakran az új gépterem sem felel meg a programok által támasztott követelményeknek.” [Forgó Sándor, Koczka Ferenc (1996)]

5.4.3. A multimédiás programok szabványai

Sok szervezet létezik, amely az internetes oktatás szabványosításával foglalkozik. A legjelentősebbek közé tartozik az amerikai repülési iparág CBT bizottsága (AICC), az amerikai védelmi minisztérium vagy a (szoftverfejlesztő cégekből és állami intézményekből álló) konzorcium. De ezek közé tartozik például a híres, technikai munkásságáért méltán elismert IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)

is. Vannak kisebb szervezetek is, amelyek a nagy cégekkel ellentétben a szabványokat, szabályrendszereket a „helyi” igényekhez igyekeznek igazítani. Ilyen szervezetre példa a CEN - European Committee for Standardization, amely a technikai szabványokat próbálja egységesíteni, mindezt Európában [<http://www.cenorm.be>(2006)]. Természetesen ezek a szervezetek valamilyen mértékben együttműködnek annak érdekében, hogy a lehető legmegfelelőbb, egységes szabályrendszert készítsenek. A cél, hogy az oktatási anyagok és környezetek, esetleg XML-alapú elemekből felépült tananyagok összhangban működjenek egymással. Sajnos még mindig nincs összhang, sok apró eltérés található még a különböző próbálkozásokban és ezzel pont a szabványosítás lényege, az egységesség hiúsul meg, amivel a piacon fellelhető káosz csak növekszik.

5.5. Tervezési folyamat

5.5.1. Az elrendezés

A képernyőn való tervezés legfőbb alapelve, hogy úgy tervezzük meg az információ elhelyezését, hogy a fontos dolgok azonnal kiugorjanak, a többi pedig ennek legyen alárendelve. [Lynch (1994)]. A probléma abból adódik, hogy sok programtervező, illetve sok pedagógus még mindig azt hiszi, hogy digitalizálni a tananyagot annyit jelent, hogy a nyomtatott oldalt utánozzuk a képernyőn. Ha egy tipikusan nyomtatott oldal formátumot szeretnénk a képernyőn megjeleníteni, akkor az folyamatos előre-hátra mozgásra kényszeríti az olvasót.

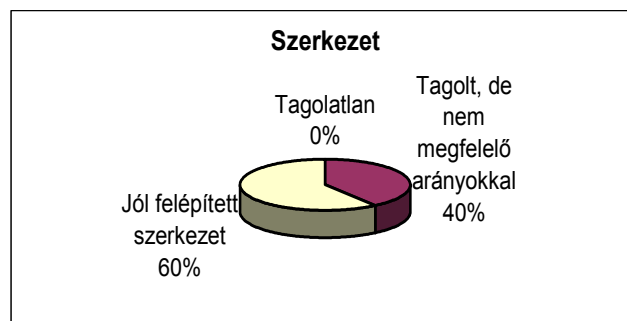
A képernyőről való olvasás sokkal nehezebb [Lynch (1994)] így elvárható, hogy a szövegblokk sokkal nagyobb körültekintést igényel a képernyőn. A szöveg középre kerülését sok tanulmány igazolja [Duin (1988)], mert a képernyő bal oldalát a figyelemfelkeltésnek kell fenntartani. „*A képernyő bal oldala vonzza az olvasó figyelmét*”. [Grabinger és Albers (1988)].

A képernyőn való szövegnek nem szabad olyan telítettnek lenni, mint a nyomtatott anyag esetében. A nyomtatott anyagok általában 50%-a telített [Duin (1988)]. A képernyőn akkor olvasható jól a szöveg, ha ennek az értéknek a fele telítettséget használunk. Ma Magyarországon a képernyő 80%-át találjuk telítve.

Oktatás keretében vizsgálatot folytattunk a magyar honlapok telítettségének ellenőrzésére [Vizsgálat: 2006 szeptember-december, Dunaújvárosi Főiskola Intézményi kommunikátor szakos hallgatói (56 fő), arculattervezés és webdesign óra

keretében. *Kutatás vezető: Ősz Rita*]. Megvizsgált honlapok száma 348, ebből oktatási 117.

Örvendetes volt, hogy a megvizsgált honlapok felépítésére ma már nagyobb hangsúlyt fordítunk. Az alább található diagram szemlélteti a kutatás során vizsgált honlapok szerkezeti kialakítását. Leolvasható, hogy a honlapok többsége a megfelelő szerkezettel készül.



2. sz diagram
A magyar honlapok felépítése

5.5.2. A kiemelés

A kiemelés és a figyelemfelkeltés a képernyőn megjelenő programok integráns része. [G.I. Rimar (1996)]- A kiemelés segíti a felhasználót a fontos információk azonnali felismerésében, de túlzott alkalmazása több zavart, mint hasznot okoz [Rivlin (1990)]. A kiemelés sokféle módszerrel történhet, szövegen belül például betűtípus, betűstílus és a betűszín változtatásával.

[Forster és Coles (1977)] vizsgálta a kiemelés hatását, szerintük a „szöveg kiemelése megkönnyíti a kiemelt szöveg memorizálást, de nem az egész szövegét”.

Méréseim szerint a kiemelés csak a hosszú ideig tartó tananyagelsajátítás során alkalmazható hatékonyan. Amikor rövid idő áll rendelkezésre, akkor ezen kijelölések inkább zavarónak hatnak. Kivéve, ha egy dologra akarjuk a figyelmüket felhívni.

Többször előkerült vizsgálataim, a képernyőről történő tanulás és a papír alapú tanulás összehasonlítása során, hogy egy tananyagban egy oldalon maximum egy figyelemfelkeltő objektum helyezhető el. A mérések során mindig gondosan elkészített oktatóprogramokat igyekeztünk használni. Miután sok oktatóprogramot teszteltünk, bebizonyosodott, hogy túl sok multimédia elem akár 40%-al is csökkentheti a tananyagelsajátítás eredményességét. Ha csak tanulásra használja a diák a programot, nem tananyag-kiegészítő információ megszerzésére, akkor a túl sok figyelemfelkeltő elem inkább szorongást okoz, és gátolja az érdeklődés felkeltését. Ha egy oldalon belül

csak egy figyelemfelkeltő elemet használunk, jelentősebb lehet az eredmény, így jó eséllyel jegyzi azt az adatot, megnyitja a hivatkozott oldalt.

A fentebb leírtak igazolására saját mérési eredményem is szolgáljon bizonyítékként, melyet a Dunaújvárosi Főiskola hallgatóinak körében végeztem oktatóprogrammal. A mérőprogramról és a mérési körülményekről, a mérésben résztvevő személyek pontos leírását a 9. fejezet tartalmazza.

Kíváncsi voltam, hogy pontosan milyen mértékűnek kell lenni a figyelemfelkeltésnek egy link esetében, hogy a hivatkozott oldat megnézzék a hallgatóink. A mérőprogram lineáris szerkezetű volt, mely egyik lapján tartalmazott egy kitérő oldalt. Erre hiperhivatkozással lehetett eljutni. A mérés során variáltam a hivatkozásnak a módját, és vizsgáltam, hogy a tanulás során változik-e a kitérő oldal látogatottsága.

A hivatkozás először csak aláhúzással, és félkövér stílus alkalmazásával hívta fel a figyelmet magára, betűszíne azonos volt az eredeti szöveggel. Ekkor a kísérletben résztvevők 2-3%-a nézte meg a külön megnyíló oldalt. A következő esetben már a sárga szövegtől elkülönülő, vagyis piros szín hívta fel a figyelmüket az oldalra, amit ekkor a hallgatóim 7%-a nézte meg a hivatkozott oldalt.. Míg a végén mozgó nyíl hívta fel a figyelmet a linkre. Az utóbbi esetben már 17% hagyta fel a lineáris tanulási menetét és nyitotta meg a hivatkozott oldalt.

Így tapasztalataim szerint rangsorolnám a kiemelő módszereket.

Elsődleges kiemelési eljárások, amelyek a legszembeűnőbbek, a hang és animációs kiemelési eljárások. Ide sorolandó a villogás is. Azonban erről megjegyezném, hogy a legtöbb felhasználó számára erről valamilyen hibauzenet jut elsődlegesen az eszébe. [Dumas (1988)]

A másodlagos kiemelési eljárások a szín, fényerő és intenzitáskülönbségek. Ide sorolnám még a szövegrész köré tett keretet, amelynek ugyanolyan figyelemfelhívó szerepe van, mint az előzőeknek, s a tanulás során a hosszútávú- memóriában sokkal inkább reprodukálható anyagot képez. [J.F. Romet (2004)]

A harmadlagos kiemelési eljárás a betűtípus-, betűstílus váltás, a csupa nagybetű használata vagy a szöveg betűközének változtatása. Ez utóbbiak csak egy- egy szóra alkalmazhatók, hisz egy egész bekezdés esetén a képernyőn található szöveg olvashatatlan lesz. A betűstílusok esetében is kerülendő a túl nagy szövegrész ezen módon való megkülönböztetése. Képernyőn megjelenő szöveg esetében, a dőlt betűk használata kerülendő. [H.Platteaux (2002)]

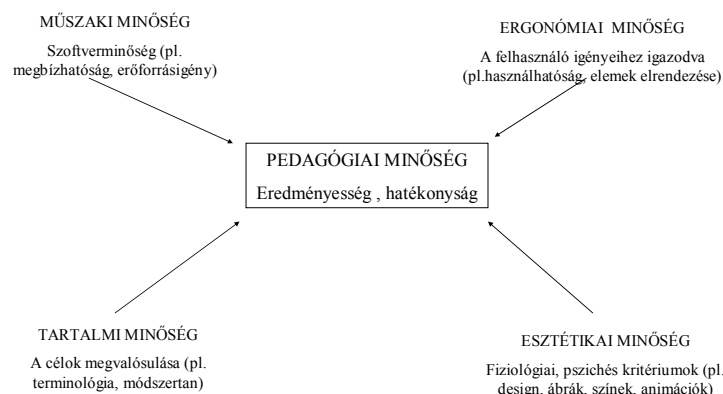
5.5.3.A színhasználat elvei

A színek megfelelő használata javítja a felhasználás fokát, így leszögezhetjük hogy a helyes szín kiválasztása nagyon nehéz feladat az oktatási programok esetében. Az emberi szem kb. 7 millió színt tud megkülönböztetni. mely 150 különböző hullámhosszon keresztül jut a szemünkhöz. Az oktatási anyagok esetében a jobboldashatóság érdekében erős kontrasztú előtér/háttér kombináció a javasolt. [Rivlin, (1990)]. Rivlin javaslata szerint a világos háttér akkor használatos, ha a betűszín, grafika feltűnő. Azonban figyelni kell a kontrasztok arányára is, mely 20:1 arányon tartva használható a legjobban. [Wurtzel, (1983)]. Ennek haszna, hogy a különböző médiumokon minden nehézség nélküli színreprodukciót eredményez.

5. 5. 4. A multimédia oktatási programok minőségének vizsgálata

A multimédia oktatóprogram nem más mint, egy oktatási célú szoftvertermék. Ennek a szoftverterméknek számtalan aspektusból lehet mérni a minőségét, ami a tervezési folyamat kiemelkedő részét kell hogy képezze. Itt nem csak a tartalmat és az alkalmazott pedagógiai módszereket, hanem technikai, esztétikai pedagógiai és szaktudományos szempontok egész sorát kell figyelembe venni. [Kárpáti Andrea (2000)]

A minőségi aspektusokat a következő csoportokba sorolhatjuk:

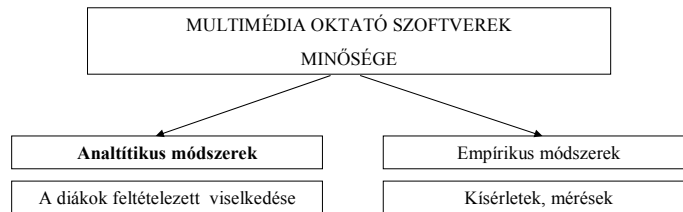


6. ábra
A pedagógiai minőséget meghatározó minőségek

Az oktatási szoftverek legfőbb feladata, hogy az ismereteket a lehető leghatékonyabban adja át, így számunkra a pedagógiai minőség a legfontosabb. Ezt pedig erősen befolyásolja a többi tényező. Egy hibásan működő, vagy ergonómiailag rosszul

megtervezett program-, még ha a tartalom érthetően is van megfogalmazva, alkalmatlan eszköz a tanulási folyamatban.

Olyan értékelő módszerek kidolgozása szükséges, amelyekkel a minőségi aspektusok vizsgálhatók, az eredményekből pedig javító, fejlesztő intézkedések hozhatók.



7. ábra
Multimédia programok minőségének értékelési módszerei

5.6. Információelmélet alapjai és az olvasási sebességek

5.6.1. Az alapfogalmak és a redundancia

Mivel a méréseink, kutatásaink során keveredtek az olvasási sebességek méréséhez alkalmazott mérőszámok, ezért feltételezem, ha tartalom szempontjából vizsgáljuk a képernyőn megjelenő tananyagokat, akkor az egy oldalon/képernyőn elhelyezhető optimális információtartalom egyértelműen meghatározható az elektronikus oktatási anyagok esetében. Erre a legalkalmasabb az információelméletben használt képletek látszottak. Ha a hipertanulási folyamatok bármelyik formáját nézzük, nem létezhetnek számítógépek, hálózatok, illetve a mobil kommunikációs eszközök nélkül. Így célszerű az informatikában használt mértékrendszerekhez igazodnunk. Ehhez azonban át kell néznünk néhány alapfogalmat, amely az információelméletben kerülnek tisztázásra. (Jelen értekezésben eltekintettem az információs folyamat alapmodelljének tárgyalásától.)

Információ: Az információ szót sok értelemben használjuk. Számunkra a sok magyarázat közül egy szempontot kell szem előtt tartanunk, vagyis hogy nem szabad az információ szót összekeverni a jelentés szóval. Ezért fontos, hogy pontosan definiáljuk. Az információ az informatika alapfogalma, s mivel alapfogalom nem definiálható. [Fercsik János (1999)]. Azonban az információ számszerű mennyiségét pontosan definiálhatjuk, mérhetjük, mint bármely fizikai mennyiséget. Tehát mértékét lehet definiálni, mégpedig a választási lehetőségek számának logaritmusaként. [Shannon, Wiever (1986)]

Bit: Az információtárolás alapegysége a bit. (**binary digit**, kettes számrendszerű számjegy.)

A digitális multimédiában a bit a legkisebb bináris információ mennyiség és egy kétértékű rendszer logikai állapotát írja le. Mivel ez kétválasztású helyzetre vonatkozik, ezért ehhez egységnyi információ társul. Ilyen például, hogy be van-e kapcsolva a számítógép vagy sem? Így a 0 és az 1 bináris elemeket használjuk alapelemként és ezzel minden információt modellezni tudunk. Tehát minden esetben kifejezi a választás lehetőségét, amit Shannon is megfogalmazott.

Közlemény: Az információelmélet szempontjából, minden ami információt szállít azt közleménynek nevezzük. Ez mindig valamilyen jelkészletből épül fel, vagyis a mi vizsgálataink szempontjából a magyar abc betűiből álló közleményekkel kell foglalkoznunk. A közlemény lehet hosszabb, rövidebb, de a címzettől (környezettől)

függ, hogy mekkora az információtartalma. Lehet egy betű, illetve egy összetett szó információtartalma ugyanakkora, ha a feladó és a vevő között olyan feltétel érvényesül.

Hír: azt a közleményt, amelyeknek redundanciája³ 1, vagyis ugyanakkora információtartalom közlésére a lehető legkevesebb jelet használja fel. Így a hírről elmondható, hogy mindig valamilyen előre meghatározott jelkészlet jeleit használja fel. A tanulás esetében- mindegy, hogy a tananyag nyomtatott formában vagy a képernyőn jelenik meg- a magyar *abc* jeleit használjuk

Vagyis a jelkészlet jeleinek száma: $k=36$. Az információelmélet meghatározza a jelkészletből összeálló hír összes információmennyiségét, melyet a következő módon számol:

$s=k^j$; ahol j a felhasznált jelek száma a hírben. Ez egy tananyag szempontjából nem használható, hiszen nem az egész hírkészletünkre (a tananyag egésze) vagyunk kíváncsiak, hanem arra hogy a tanuló (vevő) számára a hírkészletből melyik hír (elsajátítandó anyagrész) jut el hozzá.

Másik kizáró ok, amiért a képletet mi nem alkalmazhatjuk, mert ha egy összefüggő szöveget vizsgálunk, a folyamatos szövegben az információ hossza nem exponenciálisan növekedik, vagyis nem additív módon lehet leírni, hanem lineárisan. Ez azt jelenti, hogy a tananyag hosszának növekedésével (felhasznált jelek növekedése) nem exponenciálisan növekszik az információtartalom, így az összefüggés- ahogy már Shannon is utalt rá-, csakis logaritmikus formulával jellemezhető.

$$H = j \log_2 k [\text{bit}]$$

Illetve a különböző megadási módok tekintetében ez lehet.

$$H = \ln k [\text{nat}]$$

$$H = \lg k [\text{hartley}]$$

(Hartley 1928-ban definiálta először a logaritmikus mértékét az információnak, ezért nevezték el róla mértékegységet.)

Nézzünk egy példát: az a szó, hogy pedagógia információmennyisége

³ Redundancia a közlemény terjengősége, ami akkor lép fel, ha a közleményt a kellénél több jellel írjuk le. Egy szöveget azért szoktunk redundánsá tenni, mert a kódolási eljárás során és az információ továbbítása során -az információ csatornán keresztül jut el a vevőhöz, amely nagyon sokszor lehet „zajos”- az üzenet bizonyos részei sérülhetnek, elveszhetnek. Így értelmetlenné válhat az üzenetünk. Kiszámítása a következő módon történik:

$$R = \left(1 - \frac{H}{K}\right) * 100[\%], \text{ ahol}$$

H: a hírkészlet információmennyisége,
K= a ténylegesen továbbított közlemény.

$$H=9 \cdot \log_2 36=46,52933 \text{ [bit]}.$$

További befolyásoló paraméterektől eltekintve próbáltuk alkalmazni a fentebb bemutatott képletet az oktatóanyagaink esetében, ezáltal is jobban megérteni a tudáselsajátítási folyamat hatékonyságát a kétféle oktatási eszköz tekintetében.

A tanulási tevékenységek vizsgálata során felmerült bennem, hogy az általam rendszerbe foglalt tényezők csak a magyar anyanyelven történő tanulásra igazak, vagy más nyelven történő tanulás esetében is alkalmazhatók lesznek majd. Információelméleti szempontból ennek megértésére a redundanciavizsgálat látszott legalkalmasabbnak. Shannon az alaplátványában az információelmélet születésének és távlatának vázolásában az angol nyelvet vizsgálta. Megállapítása szerint az angol nyelv redundanciája 50% körül van, azaz az írás, vagy a beszéd során használt szavaknak, vagy betűknek körülbelül felét szabadon választjuk ki, míg a másik felét a „nyelv statikus” szerkezet határozza meg. Igaz ezen kiválasztásnak szerinte nem vagyunk tudatában Shannon szerint. Meg kell jegyeznünk, hogy a szerző csak a legfeljebb 8 betűből álló „statisztikus szerkezeteket” vizsgálja elméletében. Ami azt jelenti, hogy a beszélt nyelvben sokkal nagyobb a redundancia értéke. [Shannon, Weaver (1986)] Magyaránként a következőket fűzték a megállapításukhoz:

„Egy nyelvnek legalább 50%-os valódi szabadságfokának (vagy relatív entrópiájának) kell lennie a betűk kiválasztásában ahhoz, hogy az ember kielégítő keresztretjvényeket tudjon szerkeszteni. Ha egy nyelv teljes szabadságot enged meg, úgy minden betűcsoport egy keresztretjvény. Ha csupán 20%-os szabadsággal rendelkezünk, lehetetlenség lenne olyan összetettségű és számú keresztretjvényt szerkeszteni, amelyek ezt a játékot oly népszerűvé tették. Illetve, ha az angol nyelv redundanciája 30%-nyi lenne, akkor háromdimenziós keresztretjvényeket lehetne szerkeszteni.” [Shannon, Weaver (1986) p. 24] Ez volt a kiindulópont, amit felhasználva több szakember vizsgálta a saját nyelvének redundanciáját. Például a német nyelv 73%-ban redundáns, azaz csak 27% hordoz információt [Holzinger (2004) p. 19] illetve a francia nyelv 76%-ban redundáns. (Le Bohec, Jamet (2007)). A magyar nyelvben is arányában ekkora értékeket találni, ezért inkább elvégeztük az általunk használt szövegek elemzésével a saját statisztikánkat.

A magyar nyelv jelkészleteit figyelembe véve a következő redundancia értékeket kaphatjuk, ha az általunk használt közel 1100 betű/oldalal oktatóprogramokat nézzük. A szövegeinkben használt karakterek előfordulási számát az Excel táblázatkezelő

függvényét alkalmazva (darabteli) tudtuk legegyszerűbben meghatározni. Igaz ha teljesen pontos értékekkel akartunk volna dolgozni, akkor érdemes lett volna ezt minden oktató szövegnél elvégezni.

Az előfordulási valószínűség számítása a

$I = \sum p_i \cdot \log_2 p_i \cdot k^j$ [bit] képlet segítségével. Az általunk használt szövegek átlag értékeit a 3.sz. melléklet tartalmazza.

Összehasonlítású alapul véve a következőket állapíthatjuk meg az általunk használt szövegek redundanciájáról.

A magyar jelkészletben egy jel előfordulási valószínűsége, ha feltételezzük, hogy minden betű ugyanannyiszor, ugyanakkora valószínűséggel fordul elő a szövegben és ezek a betűk függetlenek egymástól, akkor

$$p_x = \frac{1}{k} = \frac{1}{36} = 0,0278$$

A megállapított értékből kiindulva egy betű információtartalma

$$H_0 = I_x = 1 \cdot \log_2 36 = 5,1699 \text{ [bit]}.$$

Mint tudjuk azonban nem minden betű fordul elő ugyanakkora valószínűséggel, ehhez használva az oktatószövegeink eredményeit összefoglaló táblázatunkat kapjuk, hogy a betűgyakoriságot figyelembe véve a szövegeink entrópiája:

$H = 4,4$ [bit/jel]. Ezt az értéket igazolja más mérések értékei is, pl a szegedi egyetem informatikai tanszékén dolgozó kollégák is, akik 4,64 bit/jel- es értéket kaptak 1000 szavas hétköznapi szövegek vizsgálatával. [<http://www.bibl.u-szeged.hu/> (2006)]

Ha figyelembe vesszük, hogy a szavakban a betűk egymás után következése sajátos, akkor ezzel számolva a redundancia értéke:

$$R = H_0 - H = 5,1699 - 1,277 = 3,89 \text{ [bit/jel]}$$

Vagyis a relatív redundancia értéke

$$r = \frac{R}{H_0} = 0,752.$$

Ami azt jelenti, hogy az általunk használt szövegek redundanciája 75%-os, vagyis 25% hordoz a vevő számára fontos információt. Mivel ez oktató szöveg, ezért ez az érték megfelelő, vagyis az oktató szövegeink magyarázatra megfelelően redundánsak.

Ezen értékek azért jelentősek számunkra, mert megállapíthatjuk, hogy az olvasási sebességekkel foglalkozó szakirodalmakban használt képletek alkalmasak a hazai

olvasási sebességek összehasonlítására. Mivel a beszélt nyelvek egyformán redundánsak, ezért azok mint független változók, nem befolyásolják az egyes országokban mért értékeket, amelyek a saját anyanyelvi szövegek olvasása, értelmezésével kapcsolatban születtek.

5.6.2. Az olvasási sebességek elmélete

Az olvasási sebességekkel foglalkozó szakemberek [Farkas K.(2003)] mindig külön vizsgálták a képernyőt, mint információhordozót, illetve a papír alapú információhordozókat. A képernyőről való olvasást vizsgáló szakemberek abból indultak ki, hogy mekkora szöveget képes a szemünk egyszerre átlátni.

$$v = \frac{(s - \delta)}{t_{fix}} \text{ [betű/sec];}$$

ahol s = az egy pillantással átfogott betűk száma, fixációs szélesség

δ = túlfedés, a kétszeresen fixált szövegrész;

t = a fixációs idő;

Ez Farkas Károly szerint egy átlag magyar esetében 25 betű másodpercenként, amely a következő eredményeként jött létre:

$$v = \frac{12 - 2}{0,4} = 25 \text{ [betű / sec]}$$

Ez a feltétel akkor teljesül, ha egy átlag magyar szót 6-7 betű hosszúságúnak veszünk. Így 1500 betű/perc, ami 214-250 szó/perc olvasási sebességnek felel meg. A továbbiakban ezt kiegészíti még egy K tényezővel, amit ő a koncentráció fokának nevez. Így az általa használt végső képlet:

$$v = \frac{s - \delta}{t_{fix}} \cdot K \text{ [betű/sec]}$$

Az elmélet eltekint attól, hogy az olvasás során nem csak egyszer olvasunk egy szót, hanem iteráló mozgást (többszöri közelítő mozgást) végzünk. Vagyis nem az egymás utáni betűket rakjuk össze szavakká, hanem a számítógépen a jeleket érzékeljük egy fixációval, és az agyunk ezt a képet érzékeli. Ez azt jelenti, hogy átlagosan 12-20 betűből álló szavakat vagyunk képesek egy fixációval az agyunkba juttatni. [<http://www.oki.hu/cikk.php> (2003)].

Ezzel a képlettel előre tervezhetőnek tűnik, hogy mekkora időt kell egy-egy képernyőnyi tananyag megtanulásához terveznünk, ezzel előre tervezhetővé válik a tanulásra fordítható idő.

Meg kell említenünk, hogy ettől egy sokkal egyszerűbb formulával dolgoznak az általános iskolákban, ahol a papír alapú olvasási sebességek előzetes megállapítására törekednek a tervezés során. Ezen képletet alkalmazva sokkal könnyebb hipotézist felállítani.

A tanároknak tehát a következő két képlet nyújt segítséget a mérőszöveg és a mérés elkészítéséhez, amivel főként a papír alapú tananyagok feldolgozásához szánt időt tudják előre tervezni. :

Első lépés, amellyel a szavak számát lehet meghatározni, természetesen csak közelítőleg: $szavakszáma = \frac{sorokszáma * betűtűhely * oldalszám}{8}$

Második lépésben alkalmazhatjuk az olvasási sebesség megállapításához használatos képletet, amely a következő:

$$v = \frac{szavakszáma}{olvasásiidő[s]} * 60[szó / perc]$$

[http://www.adata.hu/_soros/kiadvany.nsf/ (2001)]

Az olvasási sebességek összehasonlítása ezen képletekkel elég nehézkes, mivel nincs komplex képlet ennek modellezésére. A nemzetközi szakirodalmakat vizsgálva is külön foglalkoznak a képernyőről olvasás sebességével és külön a papír alapú szövegek olvasási sebességével. Mivel a fentebb tárgyalt részben megállapítottuk, hogy az angol, a német, a francia nyelvek közel azonos mértékben redundánsak, mint az általunk használt oktatóanyagok szövegei, ezért a következő táblázatot alkalmazhatjuk összehasonlításra.

| Képernyő [szó/perc] | Papír [szó/perc] | Megértés [%] | Minősítés | Szint |
|------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|
| 100 | 110 | 50 | Elégséges, lassú olvasás | általános iskola |
| 200 | 240 | 60 | Közepes | középiskola |
| 300 | 400 | 80 | Jó | felsőfok |
| 700 | 1000 | 85 | Kiváló, gyorsolvasás | gyorsolvasási tréning után |

[[www.lectest.fr-analyse pedagogique](http://www.lectest.fr-analyse-pedagogique), JC Dechevis, JP. Hogenboom]

3. sz. táblázat
Olvasási sebességek, minősítések

Ezeket a mért értékeket alkalmazva próbálhatjuk az általunk használt oktatási anyagokhoz tartozó olvasási időket előre tervezni.

Empirikus vizsgálatok

6. Az olvasási sebesség

*„Sohase olvass gyorsabban,
mint ahogy természetesnek érzed,
mindig hagyj magadnak időt arra, hogy megállj,
és ébren álmodozz a témáról!
[Selye János (1967)]*

6. 1. Az olvasásfelmérés

Az olvasás definíciója:

Az olvasás PISA-vizsgálatban használt definíciója: „*Olvasás: írott szövegek megértésének, használatának és értékelésének képessége annak érdekében, hogy az egyén képes legyen céljai elérésére, tudásának fejlesztésére és a társadalmi életben való részvételre*”. [PISA (2000)]. ”.

Tehát, az olvasás nem egyszerűen betűk egymás utáni elolvasása, hanem a diagramok, táblázatok, képek értelmezése is. Ha olvasunk, közben elképzeljük az eseményeket, értjük, hogy egy kép megalkotója mit akart üzeni vele. Ugyanígy a számok sem pusztán adatokat mutatnak, láthatjuk a háttérét, az összefüggéseket és egy egész más értelmezés kerülhet elénk.

Így az olvasás vizsgálata nem lehet egy mérőskálán egyszerű számokkal bemutatható folyamat. Az olvasási tevékenységek vizsgálata mindig különböző aspektusokból történhet. Vizsgálni lehet

- A fizikai állapotot
 - a szem milyen gyorsan fárad ki,
 - mekkora távolságban van az olvasni való a szemtől,
 - megvilágítás megfelelő-e,
 - olvasás közbeni testhelyzet optimális-e?
- Pszichés állapotot
 - olvasás közben mennyire tudjuk más irányú gondolatainkat kikapcsolni,
 - csinálunk-e kiegészítő tevékenységet közben (zenehallgatás, evés...),

- mennyire tudjuk az olvasás „fonalát” megtartani, az olvasmány gondolatmenetét követni,
- mennyire maradandó az olvasottak tartalma?
- Az olvasmány megközelítési módját
 - határozott céllal olvassuk-e az anyagot,
 - olvasmány szerkezetét megvizsgáljuk-e,
 - kérdéseket vetünk fel, amire a választ keressük
 - könnyen eligazodunk-e a részletekben
 - a nyelvtani szerkezettel, a szavak, írásjelek szerepével tisztában vagyunk-e,
 - az olvasottak megértéséhez rendelkezünk-e megfelelő alapismerettel, kielégítő-e a szókincsünk?
- Olvasás sebességet
 - az életkori tényezőkhöz megfelelő sebességgel olvasunk-e,
 - hangtalanul, ajak- és kézmozgás nélkül olvasunk-e,
 - szócsoportokat olvasunk-e,
 - a gondolatokat keressük anélkül, hogy az egyes szavakkal törődnénk?

Csak reménykedünk abban, hogy a rossz hírekkel ellentétben az olvasás mértéke talán nem csökkent csak átkerült egy másik felületre, már nem papírról olvasunk, hanem inkább monitorról. [Budai (1999)] Ezért tartom fontosnak ezen értekezés kapcsán feltérképezni az olvasási tevékenységet, vizsgálni minél több faktorát, hisz az e-olvasás eredményessége az alapja a sikeres hipertanulásnak.

Az emberek – itt inkább a felnőttekre gondolok– egy részének már van otthon Internete de a munkahelyén biztosan létezik, inkább ott olvassa el azt, ami érdekli. Ne csak hírekre, érdekességekre gondoljunk, hisz a könyveknek is van „e” változata: „e-book”, sőt nagyon sok könyv csak elektronikusan érhető el (a könyvtárakból ellopták, megrongálódott...).

6.1.1. Tájékozódó mérés indítékai

2006 májusában az Országos Kompetenciamérés (OKM) keretében részt vettem egy általános iskolai felmérésben. Mivel az alapozó szakasz lezárása a 6. osztályban történik, ezért mi is ezen korosztályt vizsgáltuk. Engem az érdekelt, hogy ez az új

generáció képes-e a tudását további ismeretszerzésre felhasználni, vagyis birtokában van-e annak az eszköztudásnak, amely a továbbfejlődésükhöz nélkülözhetetlen.

6.1.2. Tájékozódó mérés lebonyolítása

Az olvasásfelmérés vizsgálat a kutatási méréseim szempontjából azért fontos, hisz kiindulópontja minden további mérésnek. Kíváncsi voltam, hogy a hagyományos oktatási rendszerben milyen szinten van jelen pillanatban a diákok olvasási kultúrája, hogyan olvasnak, milyen szinten képesek az olvasott szöveg megértésére.

A mérések színhelye a Dunaujvárosi Dózsa György Általános Iskola, amely iskola vállalta a kompetencia alapú képzési projektben való részvételt. A mérés lebonyolításában az ott dolgozó tanárok vettek részt. A mérés vezetője Dömötörné Gráczer Erika volt, akivel munkakapcsolatba kerültem.

A mérés lebonyolítása teljesen a minisztérium által előírt módon történt, és a feladatok számítógépes értékelése is az ő javítási kulcsuk alapján készült. Az adattovábbítás is az ő általuk megadott internetes adatbázisba történt.

A méréseink eredményének jobb értelmezhetősége szempontjából annyiban módosítottunk a rendszeren, hogy mi az Excel táblázatkezelő programmal dolgoztuk fel a saját adatainkat.

A feladatok kiválasztásához a tesztmátrixot használtuk, ami szintén az OKM szakértői kidolgozásával készült.

| Művelettypusok | Információ- visszakérés | Kapcsolatok, összefüggések felismerése | Értelmezés | Szövegtípus összesen |
|--------------------------|----------------------------|--|------------|-------------------------|
| Szövegtípusok | | | | |
| Elbeszélő | 8 | 6 | 8 | 22 |
| Magyarázó | 8 | 5 | 3 | 16 |
| Dokumentum | 5 | 6 | 3 | 14 |
| Művelettypus összesen | 21 | 17 | 14 | 52 |

4. sz. táblázat
Feladattípusok meghatározása tesztmátrixal (OKM 2006)

6.1.2. Tájékozódó mérésben résztvevő személyek

A mérésben az iskola négy hatodik osztályának diákjai vettek részt. Azért hatodikos diákok, mert itt zárul le az alapozó szakasz. A hatodik osztályosok mind 12 éves diákok voltak. A fiúk-lányok aránya egyenlő volt, hiszen egy lánnyal volt több, mint fiú. A mérésben 89 tanuló vett részt és összesen 112 feladat került értékelésre.

A minta nagysága nem reprezentatív, de ezen mérésnek csak a országos átlaghoz viszonyítás volt a lényege.

6.1.2. Tájékoztató mérés során alkalmazott eszközök

A tesztek, amiket használtunk elsősorban nem a tantervi követelmények teljesülését mérték, hanem hogy a tanuló ismereteit felhasználja-e a mindennapi tananyagelsajátítási folyamatban. Természetesen magának az OKM-nek is az a célja, hogy az iskolákat segítse az iskolák mérési-értékelési kultúrájának továbbfejlődésében, a kompetencia alapú képzési rendszerek kidolgozásához.

Az OKM a következő módon magyarázza az általunk vizsgált tényezőt:

„A szövegértés komplex fogalom, az írott nyelvi szöveg megértésének, használatának és a reflektálásnak a képessége, mely magába foglalja az egymásra épülő gondolkodási műveletek alkalmazását. Így a gyerek eléri célját, fejleszti tudását, sikerrel alkalmazkodik a mindennapi kommunikációs helyzetekhez.” [www.kompetencia.hu (2006)]

A kompetencia alapú képzések oktatási program keretében előre elkészített szövegekkel, illetve feladatokkal kell a pedagógusoknak az olvasás és szövegértés kapcsolatát mérni. Ezeket minden iskola előre megkapja digitálisan, vagyis CD-n, de on-line kapcsolat is van a felügyelő minisztériummal.

A központi teszt összeállítói különböző nehézségű és típusú szövegeket kerestek a feladatsorokhoz, hogy a képességek széles körét tudjuk vizsgálni, értékelni. Mivel ezen mérés csak a háttere a többi mérésnek, nem térnek ki részletesen a szövegek és a feladatok tudományos háttérelmézésére, inkább vázlatosan, saját észrevételeimre támaszkodva ismertetném a méréshez használt szövegeket és feladattípusokat.

Szövegtípusok:

Az *elbeszélő* típus folyamatos, összefüggő szöveg, amelynek fő jellemzője a személyes hangvétel, amely az olvasó érzelmi bevonására irányul. Vagyis aktív befogadósos részvételre készíti a diákokat.

Általában az olvasási felmérések során ez a típusú szöveg volt a legnépszerűbb. A méréseink után készített interjúk is ezt támasztották alá, bár ezeket a típusú szövegeket nagyobb arányban a lányok részesítették előnyben.

A tudományos ismeretterjesztő (*magyarázó*) szövegek tárgyyszerű hangvételükkel egy célt követnek, az ismeretközlést. Céljuk a tájékoztatás, amely persze nem jelenti azt, hogy a szerző ne akarná álláspontjáról meggyőzni a diákokat. Az oktatók számára azért

fontosak ezek a szövegek, mert a tankönyvek szövegeinek többsége ebbe a kategóriába sorolható.

Dokumentumtípusú szövegek csak formai alapon különböznek az előző típustól, hisz a verbális közlést tipográfiai jelek, képek, táblázatok egészítik ki. Ezen típus esetén a szöveg elrendezésének különösen nagy szerepe van, hisz a verbális és nem verbális jelek összjátéka meghatározó lehet. Az ábrák például nagyon sokszor nehezítik a lineáris olvasást. A dokumentumtípusú szövegeknél fel kell ismerni a szövegen belüli és a szövegrészek közötti összefüggések hálózatát, Ez a szövegértési feladat általában a legrosszabb eredményt mutatja minden mérés esetében. 57%-os hatékonyságú.

Szövegértést mérő feladatok:

A szövegértést mérő feladattípusok nem egyszerűek a gyerekek számára, hisz többféle dologra kell figyelniük egyszerre.

Az *információ-visszakeresés* feladatoknál az elszórt adatokra kell figyelniük, vagyis szelektíven kell olvasniuk. Egy vagy több elem visszakeresését, azonosítását kívánja meg ez a típusú feladat. Fel kell ismerniük a vizsgálat alanyainak szó szerinti szövegelemeket, szóképeket, és a rejtetten jelen lévő elemeket is.

Összefüggések keresése. Az értelmezés hatékonysága itt mérhető a legjobban. A megértésre támaszkodik, de egyben alkotótevékenység is. Hiszen a diáknak reflektálni kell a szövegre, amelyhez szükséges a szöveg egészének és a szövegrészeknek a megértése.

A különböző feladattípusok és a tesztek sokféleségének alkalmazása azért hasznos, mert komplexen modellezik a mindennapi olvasnivalókat és az azok feldolgozásához használt műveleteket. Mivel széles körben lefedik a képességskálát, így a tehetséges és a gyengébb diákokat is megbízhatóbban tudjuk elhelyezni eredményességük alapján.

[www.kompetencia.hu (2007)]

6.1.5. Tájékozódó mérés eredményei

A tudományos fórumokon, szaklapokban, interneten megjelenő olvasási jelentésekhez hasonlóan a saját környezetemben is azt tapasztaltam, hogy a magyar társadalom sajnos tartja éveket óta (2001 óta) [www.om.hu (2004)] „megszerzett” helyét az olvasási képességek területén. A magyar fiatalokra jellemző, hogy az évek során végzett felmérési tesztek alapján az olvasási készségek átlagos szinten mozognak. Számszerűsítve- a saját mérésünk eredménye is igazodott ehhez a tényhez:

Az összteljesítményeket tekintve megállapítható volt, hogy hatodikosaink 68%-an teljesítettek.

| Művelet típusok/ Szövegtípusok | Információ-visszakérés [%] | Kapcsolatok, összefüggések felismerése [%] | Értelmezés [%] | Σ [%] |
|-----------------------------------|-------------------------------|--|-------------------|----------|
| Elbeszélő | 74 | 71 | 66 | 70 |
| Magyarázó | 73 | 69 | 72 | 72 |
| Dokumentum | 63 | 57 | 69 | 62 |
| Σ | 71 | 65 | 68 | 68 |

5 sz. táblázat

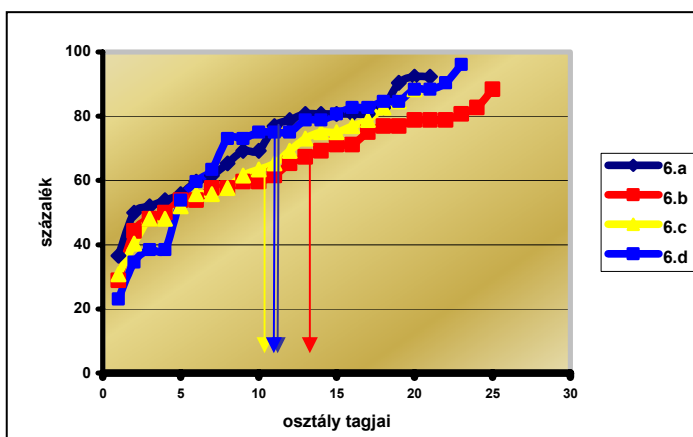
Eredmények szöveg- és művelet típus szerint

A táblázatból látható, hogy a kapcsolati összefüggések elemzése okozta a legnagyobb problémát a diákoknak, bár elmondható, hogy a kialakult 65% nem nagyon tér el az össz-százaléktól. (68%), mint ahogy az értelmezési feladatról is ez mondható el.

A szövegtípusok szerint elemezve a százalékos megoszlást már szignifikáns különbségekre bukkantunk. Az elbeszélő és a magyarázó szövegeknél igen látványos eredmény mutatható ki. (74-72%). A dokumentum típusú szövegek százaléka viszont jelentősen elmarad az átlagtól. Az összeredményt ez az adat nem befolyásolta erősebben, mert a feladatok száma kevesebb volt, mint az előző két típusé.

Az osztályzatok tekintetében elmondható, hogy a többség (69 diák) közepes eredményt produkált, ami alátámasztotta a mérésünk kiinduló feltételezését. Azonban 17 diák alig, vagy nem tudnak eligazodni az egyszerű szövegek információi között. Ez viszont pedagógia szempontból nagyon negatív eredmény. A mérés során találtunk olyan tanulókat is (3 fő), akik egyáltalán nem képesek szöveget értelmezni.

A mérések összesített eredményét a következő diagram mutatja be.



3. sz. diagram
Eredmények osztályok szerint

A diagramon ábrázolt eredmények alátámasztják a feltételezésünket, hogy a diákok olvasási képességei nem nagyon térnek el az átlagos teljesítményektől. A diagramba rajzolt függőleges vonalak a mediánok, amellyel az egyes osztályok teljesítményét jobban lehetett szemléltetni. Látható hogy nem nagy az eltérés az osztályok teljesítményében, mint ahogy elmondható, hogy az egyes osztályoknál a mediánál elért eredménynél átlagosan az osztály egyik fele gyengébb, míg átlagosan a másik fele jobb eredményt ért el.

7. Pedagógiai kísérleteim független változói

A kutatásom során voltak olyan tényezők, amelyeket minden mérésem során azonos szinten próbáltam tartani, hogy azok ne, vagy minimális mértékben befolyásolják a vizsgálódásaim eredményét. Ezeket nem részletezem minden vizsgálat leírása előtt, hanem a következőkben mutatnám be, hisz minden mérésemre egyaránt érvényesek voltak.

7. 1. Motiváció (független változó)

Hipotézis

A kutatási eredményeket a motiváció erősen befolyásolhatja. A méréseket befolyásoló faktorok számának csökkentése érdekében a motiváció független változóvá tehető.

A motiváció összetett probléma, nem egyirányú, hanem ciklikus folyamat, befolyásolja a tanulást, a teljesítmény pedig a motivációra gyakorol hatást.

A hagyományos oktatási rendszerben a motiváció kiváltója mindennapos tanár-diák interakció. A hipertanulási rendszerekben ez nem lehetséges, ezért fontos, hogy méréseim során ezt a faktort független változóként kezeljem.

Kísérleti oktatóprogramok használatával végzett méréseim során mindig fontos tényező volt, hogy *a kísérleti programot használó diákok megfelelően legyenek motiválva* annak érdekében, hogy a kísérleti oktatóprogramot a lehető leghatékonyabban használják. Tehát arra törekedjenek, hogy a legteljesebb információtartalmat sajátítsák el a program használata során. Azért tartottam ezt fontosnak, mert az alulmotiváltság a program érdektelen használatát, s az így hamis mérési eredményeket eredményez, mely hibás következtetésekhez vezet.

A megfelelő szintű motiváltságot a következő módon próbáltam elérni. Minden esetben, a kísérleti oktatóprogram illetve oktatás végén egy tesztet kell megoldani a hallgatóknak, amelynek eredményét az éppen kapcsolódó tantárgy félév végi eredményébe beszámíttattam. A teszt felmérést akkor is elvégeztem, amikor a mérés eredményéhez nem kapcsolódott a tudásmérés eredményének értékelése.

Mivel megpróbáltam a hallgatókat mindig ugyanolyan módon motiválttá tenni, ezért a méréseink teljesítmény orientált képzési rendszerében a motivációt standard tényezőnek tekintetem.

7.2. Tananyagtartalom (független változó)

Hipotézis

A kutatási eredményeket a motiváció kizárása mellett, erősen befolyásolhatja a téma érdekes volta és hasznosságának felismerése. A képernyőről való tanulás esetén főként előtérbe kell helyezni a tananyagtartalom hasznosságát, amelyet így a mérések független változójaként kezelhetünk.

A méréseim során törekedtem arra, hogy mindig olyan tananyagrészt dolgozzanak fel a diákok, amelyek tartalma számukra maximális érdeklődéssel bír. Ezt a motiváció mellett ugyanolyan horderejű tényezőnek tekintetem méréseim során. A saját készítésű programjainkban mindig olyan téma feldolgozását végeztük el, amely az adott tantárgy-általában informatika- egyik érdekes témakörét dolgozta fel.

7.2.1. A mérés lebonyolítása és a mérőprogram

Mindig fontos tényezőnek tartottam az önálló tanulás esetében, hogy a feldolgozandó tananyag aktualitását a hallgatók is felismerjék, mert csak így lehet eredményes tanulási folyamatuk. Az interneten felhalmozott információmennyiség ezen elképzelésemet még inkább megerősítette, hisz a diákok ez elektronikus tanulás esetében sokkal hamarabb elhagyják a tanulásra szánt tananyagot, újabb, frissebb ismeretek után kutatva, ha már úgylis a hálózatot használják.

A feltételezésem igazolására kísérleti mérést végeztem 1999 illetve 2000 decemberében. A mérés során kiválasztott diákok oktatóprogrammal tanulták az éppen következő tananyagrészt. A mérőprogram használata nem volt ismeretlen a hallgatóknak, mert hasonló programmal már találkozhattak a félév során. A kísérletben levő diákoknak az volt a feladata, hogy csak ezzel a programmal tanulják meg a témakört. A kísérletről a többi, ugyanezt a tantárgyat tanuló kurzusnak nem szóltunk, ők ugyanezt az anyagrészt a szokásos módon könyvből tanulták meg.

A mérés alapjául az Informatika tantárgy operációs rendszerről szóló fejezetét feldolgozó program szolgált. A mérőprogram DOS-os környezetben Pascal programozás nyelven íródott.

A mérőprogramot Dr. Fercsik János készítette, s ez a program szolgált alapjául a tanszékünkön kidolgozott további oktatóprogramnak is, amellyel az oktatási palettánkat a későbbiekben bővítettük. Illetve az ezen programban használt algoritmusok szolgálták alapjául a méréseim során bemutatásra kerülő mérőprogramjaimnak is.

A program két részből állt, egy gyakoroltató és egy vizsgáztató részből. A gyakoroltató részben a hallgatóknak kellett saját maguknak begépelni a helyes választ. A program addig nem lépett tovább, míg a helyes választ be nem gépelte a hallgató. A hibás gépelésnél mindig hangjelzéssel hívta fel a figyelmet a hibákra. A képernyőt direkt teljesen üres háttérrel rendelkezett, hogy a hallgatók csak a tananyagra figyeljenek.

7.2.2. A vizsgálatban résztvevő személyek

A mérésben résztvevő hallgatók száma 89 illetve 96 diák volt az aktuális féléveknek megfelelően. Minden diák az akkori számítástechnika I tantárgyat vették fel. A hallgatók kiválasztása kézenfekvőnek tűnt, hiszen minden hallgató az éppen futó számítástechnikai alapozó tantárgyat tanulta. Mindegyikőjük már használt hasonló oktatóprogramot a félév során. Ezen kísérletben résztvevő hallgatók szakonkénti eloszlásáról nincsenek már pontos adataim, mint ahogy az életkori tényezők rögzítését sem tettem meg ennél a mérésnél.

7.2.3. A vizsgálatban eredményeinek értékelése

A tanulók eredményét két szempont szerint értékeltem. Értékeltem az azonos évfolyamban levő társaik eredményéhez viszonyítva illetve értékeltem a saját addigi zárthelyi eredményeikhez viszonyítva. (Az előző zárthelyi dolgozataik is az operációs rendszer témakörben íródtak.)

Az eredmények alapján kimutatható, hogy a társak eredményéhez viszonyítva átlagosan 1,4-es romlást mutattak az osztályzatokban. A saját további zárthelyi eredményeikhez viszonyítva is közel ekkora az eltérés. A másik két témát feldolgozó zárthelyik esetében alig volt kimutatható eltérés.

A mérés eredményeit az alábbi táblázatban foglaltuk össze. (A kiemelt szövegrészek az 1999-ben mért csoporteredmények.)

| | Oktató program | Zh1 | Zh2 | Átlagok |
|----------------|----------------|----------|----------|---------|
| 1. csoport | 2,72 | 3,96 | 3,74 | 3,85 |
| 2. csoport | 2,38 | 3,78 | 4,01 | 3,895 |
| 3. csoport | 2,47 | 3,63 | 3,77 | 3,7 |
| 4. csoport | 2,72 | 3,88 | 3,78 | 3,83 |
| 5. csoport | 2,51 | 3,69 | 3,65 | 3,67 |
| 6. csoport | 2,49 | 3,59 | 3,49 | 3,54 |
| 7. csoport | 2,35 | 3,65 | 3,99 | 3,82 |
| 8. csoport | 2,12 | 3,83 | 3,58 | 3,705 |
| 9. csoport | 2,24 | 3,78 | 3,86 | 3,82 |
| Zh más 1999 | | 3,867 | 3,956 | 3,9115 |
| Zh más 2000 | | 3,781 | 3,962 | 3,8715 |
| Átlag-prg 1999 | 2,56 | 3,788 | 3,79 | |
| Átlag-prg 2000 | 2,3 | 3,7125 | 3,73 | |
| Mérés átlag | 2,444444 | 3,767091 | 3,798909 | |

6. sz. táblázat
Tananyagtartalom vizsgálat eredményei

A mérési eredmények analízisa nem terjedt ki az összes, a mérést befolyásoló faktor külön elemzésére. Ez nem is volt célja ennek a mérésnek. Törekedtem azonban a tananyag azonos méretének meghatározására, mint amit a hagyományos ütemezésben a jegyzetükből tanult a többi hallgató. Igyekeztem ugyanazt a tanulási időt biztosítani a diákok számára. A felkészülés minden óra elején 20-25 perc volt, normál esetben ez tanári magyarázat volt. A mérésnél ugyanezen az idő alatt a számítógépes gyakoroltató programmal készülhettek a diákok. A hallgatók ezt az oktatóprogramot otthon is használhatták, illetve mind a három témakörhöz nyomtatott irodalom is rendelkezésükre állt. (A másik két dolgozatot anyaga Dr. Fercsik János: Számítógép, szövegszerkesztés (1999) főiskolai jegyzetéből volt elsajátítandó.)

Az oktató programmal oktatott témáról egyértelműen kimondható volt, hogy már az akkori időben sem volt időszerűnek mondható, amit azóta a számítástechnika fejlődése igazolt is, hisz már teljesen más operációs rendszerekkel dolgozunk. Hiábavaló tehát a jeggyel való motiváció, ha a téma érdekessége, időszerűsége nincs ezzel egyensúlyban. Ezen oktatási szinten és az önálló tanulási formák esetében még inkább lényeges, hogy a tananyag gyakorlati hasznát kell látniuk a diákoknak.

A mérési eredményeinket mérés után készült interjúkból is alátámaszthatjuk. A válaszok legtöbbször arra hivatkoztak, hogy a tananyag unalmas volt. „*Olyan volt ez az anyagrész, mint amikor a nyelvtanulás során haszontalan szavakat memorizálok...*” „*A*

tanulás során nem láttam, hogy mire használhatóak ezek a parancsok.”, „... ezek ismerete nélkül is tudom használni a számítógépet.”, „Szerintem a DOS-nak nincs jövője, nem értem miért kell megtanulni?”.

A méréseim során így mindig az aktualizált tananyag egy részletét dolgoztam fel kizárva, hogy ez a tényező negatív irányba befolyásolja a méréseim eredményét. Így a tananyagtartalmat is független változóként kezeltem.

7.3. Tesztes felmérés formája: papír vagy számítógép (független változó)

Hipotézis

A kutatási eredményeket befolyásolhatja, hogy a tudásellenőrzés papír alapú tesztlapokon történik, vagy elektronikus tesztek segítségével?

Feltételeztem, a számítógép segítségével lebonyolított tudásellenőrzési folyamatok befolyásolják a teljesítmény felmérésének menetét.

7.3.1. A mérés indítékai

Az Ohio-i egyetemen 2000-ben végzett kísérlet tanúsága szerint diákokat nem zavarja, hogy milyen módszerrel történik a tesztes mérés. A mérést 131 diákkal végezték, s a mérést végző professzorok megjegyezték azt is, hogy a mérésben részt vevő alanyok mindnyájan számítógépes tudással rendelkező egyetemi hallgatók voltak. Valószínű szélsőségesebb eredményt értek volna le, ha olyan kísérleti alanyokat vizsgálnak, akiknek újdonság a számítógép. [Ohio State Research News, (2000)]

Azt hogy mennyiben befolyásolja a teljesítményt, ha a felmérő teszt a tananyag végén elektronikusan jelenik meg, saját méréssel ellenőriztem.

7.3.2. A mérés lebonyolítása és a mérőprogram

A kísérleti mérésemet a saját óráimon végeztem. A mérés a Dunaújvárosi Főiskola számítástechnika laborjában zajlott számítástechnikai alapismeretek órákon.

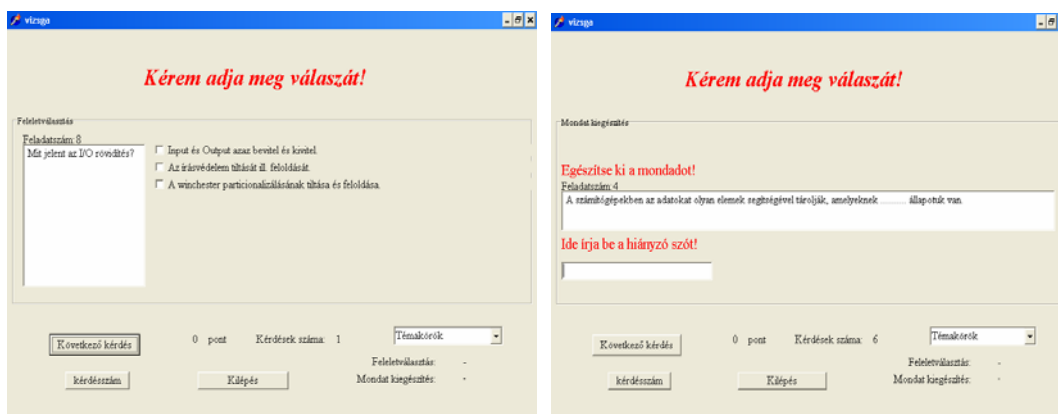
A mérést lebonyolításának időpontja: 2001 decembere és 2002 májusa volt.

A felmérést két témakörben végeztem el a számítógépes alapismeret (hardver, szoftver témakörben) tantárgy félév végi zárhelyi értékeléseként. Maga a tanulási folyamat hagyományos módon történt a vizsgált csoportokban. Azonban a tudásellenőrzés során

mérésben résztvevők minden esetben két csoportra voltak osztva véletlen kiválasztással, így egyszer elektronikus-, második esetben papír alapú tesztet kellett megoldaniuk.

A felmérő egyszerű tudásszint felmérésre alkalmas teszt volt, amely az aktuális tananyaghoz tartozó kérdéseket dolgozta fel. Általában 10 diszkriminatív kérdést tartalmazott, illetve 3-4 nyílt végű, vagy kiegészítéssel kérdést.

A tudásmérő elektronikus változatát Delphi programban írtam, hisz ez a program látszott akkor alkalmasnak arra, hogy mind a két kérdéstípusra adott válaszokat elektronikusan értékelni tudja.



8. sz. ábra
Elektronikus tesztek megjelenési formái

7.3.3. A vizsgált személyek

A vizsgálatba bevont tanulói csoportok az akkori AIFSZ (ma FSZ) képzésben résztvevők köréből állt össze. A gazdálkodási szakhoz kapcsolódó felsőfokú szakképzési hallgatókat vizsgáltam (pénzügyi-, banki szakügyintézők és idegenforgalmi szakmenedzserek). Összesen négy csoporttal dolgoztam, csoportonként 20-17-19-32 fős létszámmal. A tanulói csoportoknak személyem tartotta az összes számítástechnikai vonatkozású tárgyat, vagyis az előzetes tudásukról tudomásom volt.

7.3.4. A vizsgálat eredményei

Egy-egy témakör értékelésénél ugyanazon kérdések szerepeltek mind a két megjelenési formában. A kapott osztályzatok között az átlagtól való eltérés 0,2525 volt, ami nem mondható szignifikánsnak. (A mérés eredményeit a 4. sz. melléklet tartalmazza.)

A táblázatból kiolvashatók, az egyes csoportokban a két tanulási eszköz közötti átlagkülönbségek, amelyek rendre: 0,31;0,2;0,29;0,27. Megfigyelhető, hogy a szórásértékek között sem találunk kimagaslóan nagy különbségeket, mind a csoportokat külön vizsgálva, mind az egyes csoportok átlagait egybevetve.

Megjegyzendő, hogy a kérdések feleletválasztósak, illetve nyitott végű kérdések voltak. Ezért információértékkel bír, hogy a csoportokban a tanulók gépelési tudása minimum hármas szintű volt, ami ebben a tanulási környezetben minimum 70 jel/perc gépelési sebességet jelentett. Vagyis maga a feladat, hogy a válaszokat úgy kellett begépelniük, nem okozott különleges frusztrációt számukra. Saját bevallásuk szerint nem is gondolják, hogy több időt vett igénybe a kitöltés. A mérés másik meghatározó tényezője, hogy nem volt senki számára idegen az egér kezelése, mint ahogy ezt a további méréseink kapcsán is alapvető készségként kezeltük.

Mivel kiemelkedő eltérés nem volt kimutatható, így a hipotézisünket nem támaszthatjuk alá. Kijelenthető viszont, hogy bármilyen tanulási forma esetében igaz, hogy a **tudásellenőrzést nem befolyásolja, hogy milyen eszközön (papír vagy monitor) jelenítjük meg a kérdéssort.**

A tesztek kitöltésének módját is független változóként kezeltük a mérések során.

8. Vizsgálat az olvasási sebességeket befolyásoló tényezők mérésére

8.1. Életkori tényezők hatása

Hipotézis

Az oktatási rendszereket vizsgálva feltételezem, hogy a képernyőről olvasás sebességét erősen befolyásolja az életkor.

Feltételeztem, hogy monitorról gyorsabban olvas az a generáció, aki digitális eszközökkel körülvett világban napi használati eszközként kezeli a számítógépet. Vagyis, hogy a diákok olvasási sebessége eltér saját korosztályukon belül, ha az olvasott szöveg a képernyőn van.

8.1.1. A vizsgálat indítékai

A szakirodalmak nyomatékosan felhívják figyelmünket arra, hogy megérkezett az „internetgeneráció”. Ez az a generáció, aki a jelenkor digitális környezetében szocializálódott. Ma a világon a létszámuk közel 80 millió ember. [Don Tapscott, (2001)] Ők azok, akiknek a világ és a kommunikáció az „ujjaik között” (számítógép, hálózat), s a tudás zsebükben van (mobil kommunikációs eszközök).

A köznapi életben azt valljuk, olvasni mindenki megtanul az általános iskolában, legalábbis természetesnek tekintjük. A problémák akkor kezdődnek, amikor az emberek meg is maradnak ennél a szintnél, nem fejlesztik tovább. Egy városi szintű szabadidős tevékenység mérése során kiderült [Mérést vezette: Ósz Rita (2006)], hogy a diákok több mint kétharmada nem olvas könyvet. Az újságokat is csak néha átlapozzák, esetleg a rövidebb cikkekbe beleolvasnak. Sajnos ez nemcsak azért van, mert nem szeretnek olvasni az emberek, hanem mert a médiának sokkal erősebb szocializációs hatása van. Sokkal könnyebb csak hallgatni és/vagy nézni, mint olvasni és gondolkodni is mellette azon, hogy milyen információ tartalommal bír az adott szöveg. E jelenség nem csak a fiatalok (általános- és középiskolások) körében tapasztaltuk, hanem a főiskolás korosztályra is nagyon érvényes.

Az olvasási sebesség mérésére a PISA 2000 vizsgálat óta fektetnek nagy hangsúlyt. Ezen felmérés óta szerepel a vizsgálatok tárgyaként a monitorról olvasás is. Nem mellékes, ez azért sem, mert egyre több új oktatási módszer alapul az internet technológiákon.

Feltételezem, hogy a képernyőről való olvasás ugyanolyan hatékonyan fejleszthető az IT eszközeivel, mint a hagyományos oktatási rendszerben ezt a tantermi oktatásban tették pedagógusaink.

A monitorról való olvasás-technikának nevet is adtak olvasásméréssel foglalkozó szakemberek. Ezt hívjuk gyorsolvasásnak. [Farkas Károly (1999)] A gyorsolvasás valójában nem a megfelelő kifejezés, mert ha ismerjük a szem viselkedését a képernyőről való információelsajátítás kapcsán, akkor a fókusz-olvasás pontosabb, kifejezőbb megfogalmazás lenne- annak ellenére, hogy ez sem mondható túl magyar kifejezésnek. A gyorsolvasás szó még nem ismert, így ha meg is említjük valakinek az utcán, szó szerint fogja érteni, és papírról való olvasásra fog gondolni.

A monitorról olvasás azért fontos az internetgeneráció számára, mert a monitor egyszerre tudja közvetíteni az igényeiknek megfelelő környezetet így, az olvasó nem „unatkozik” az „izgalmas” környezetben, csak a szövegre koncentrálhat.

8.1.2. A vizsgálat lebonyolítása

A vizsgálatban résztvevő intézmények a következők voltak: a dunaújvárosi Móricz Zsigmond Általános Iskola, a Bánki Donát Gimnázium és Szakközépiskola és a Dunaújvárosi Főiskola. Minden iskolatípusból 2-2 évfolyamot vizsgáltunk.

A vizsgálat időpontja 2003 szeptember-2003 november.

A méréseket az intézményekben magyar irodalom és informatika órákon végeztük. A vizsgálatban részt vevők közül mindenki rendelkezett számítógépes alapismeretekkel.

A vizsgálatban résztvevő csoportokat véletlenszerűen két csoportba osztottam. Az egyik csoport papíron kapta meg a szöveget, míg a másik csoport számítógépen. A mérések elején mindenkinek elmondtam a mérés célját, ismertettem a lebonyolítás módját. Minden személy megkapta a mérőpapírt, vagy elindítottuk neki a számítógépet, amin a program is futott és a bejelentkező ablakot látták.(Lásd 5. sz melléklet/1. ábra). Az adminisztráció után egyidőben kezdtek el olvasni a diákok. Minden elolvasott oldal után a diákoknak fel kellett rakni a kezüket, így a teremben levők rögzítették, hogy mennyi idő alatt olvastak egy-egy oldalt. A vizsgálat végén tesztelés következett, melyet mindenki papír alapon kapott meg. A kitöltés kezdése egyidőben történt, tanári irányítással.

8.1.3. A vizsgált személyek

Az olvasási sebességek mérése kísérletben megpróbáltam vegyes mintavételezéssel élni. Az általános iskolában vizsgált korosztály a 6. és 8. osztályosok voltak. (6. osztályosok: 17 fő+ 21 fő+ 24 fő= 62 fő; 8. osztályosok 18 fő+ 23 fő+19 fő= 60 fő) A korosztályokat megpróbáltam úgy összeválogatni, hogy 2 – 3 év korkülönbség legyen közöttük, így a középiskolában a 9 és 11 osztályosokat vizsgáltam. (9. osztályosok száma 22 fő+24 fő+ 19 fő +18 fő= 83 fő; a 11. osztályosok 17 fő+18 fő+21 fő +20 fő= 76 fő). Független faktorként kezeltem, hogy milyen képzési formában vesznek részt a vizsgált személyek, így voltak gimnazisták és szakközépiskolás diákok is egyaránt a populációmban. Hasonlóan jártam el a felsőoktatásban tanuló személyek vizsgálata esetében is. A mérések során, nem választottam szét a populációt aszerint, hogy melyik szakon végzik tanulmányikat, mivel ezt a mérést ez nem befolyásolta, csak az életkorra koncentráltam. Arra viszont hangsúlyt fektettem, hogy a mintában szerepeljen nappali tagozatos, illetve levelező tagozatos hallgató is. Így a vizsgálatban összesen nappali tagozatról 81 hallgatót vizsgáltam, míg levelező tagozaton 63 főt. Összesen tehát a főiskolás populáció 144 fő volt. A főiskolai hallgatók esetében az életkor intervallum így 18-39 éves korig terjedt, az átlag életkor így 24 év volt, melynek szórás értéke 5,31 volt.

8.1.4. A mérés körülményei

A vizsgálatok lebonyolításánál fontosnak tartottam, hogy minden csoport esetében ugyanazon órában, történjen a mérés. Törekedtem, hogy a mérések ideje mindig a délelőtti órákban legyen. Kizárhatjuk az idegen környezetet is mint zavaró tényezőt, hisz a diákok a megszokott tantermeikben tartózkodtak. A teremben a diákokon kívül még 4 fő vett részt az órán. Ebből egyik mindig a diákok szaktanára volt. Lehetőségünk volt, hogy a didaktikában használatos kvantitatív mérés mellett szubjektív, megfigyeléses mérési eredményekhez is jussunk.

8.1.5.. A vizsgálat során alkalmazott eszközök

A mérés során össze akartam hasonlítani a papírról való olvasási sebességeket a képernyőről történő olvasási sebességekkel. Így a mérések egyik részében papír alapú szövegekkel és papír alapú tesztekkel dolgoztam. Illetve ugyanezen szövegek és tesztkérdések felhasználásával egy weblapot is készítettem, amelyet a későbbiekben a pedagógusok fel tudnak használni az évenkénti olvasási teljesítmények mérésére saját iskolájukban, illetve tudják elemezni az adatbázisnak köszönhetően a diákok olvasási

képességének fejlődését (A program interneten érhető el.) A vizsgálatom alapjául a József Attila Tudományegyetem MTA Képességkutató Csoport által készített „Olvasás-megértési képesség fejlődése” tesztet vettem. (Lásd CD melléklet:Olvasás1.pdf, olvasás 2. pdf)

A honlap elkészítését a PHP webes programozási nyelv alkalmazásával oldottam meg, hiszen így minden iskolában könnyen elérhetővé vált a mérőprogram, mivel minden iskolában volt internet. A program így egy általam is használt szerverről volt futtatható. A program elkészítésére azért szántam hosszabb időt, mert további felhasználását igényelték a pedagógusok. Igyekeztem egy könnyen kezelhető, de újabb tartalmakkal feltölthető programot írni. A mérés szempontjából fontos volt az adatok feldolgozhatósága is, melyhez MySQL adatbázis-kezelő nyújtott segítséget. Az általa létrehozott adatbázisokban könnyen feldolgozhatóak, összehasonlíthatóak a táblákba bevitt adatok, a nyilvántartott bejelentkezők eredményei.

A program leméri az olvasás és a tesztkitöltés idejét, illetve a helyes válaszokért pontot ad. A mérés alapja az olvasási sebesség és a szövegértés optimalizálása, vagyis a képességeknek megfelelően a lehető leggyorsabb olvasás mellett, a lehető legmagasabb szövegértési szint elérése. A papír alapú olvasás mérések esetében az időt manuális módszerrel mértük.

A felmérés során minden feldolgozandó egység 4 különböző szövegből állt, melyek mindössze tartalmukban, és fajtájukban különböztek, terjedelemben szinte ugyanolyanok voltak. Minden szövegrészhez tartozott egy kérdőív, amellyel a szövegértést vizsgáltam. A kérdőíveken 6 – 6 kérdés szerepelt, amelyek nagyjából felölték a teljes történetet, nehézségre viszont eltértek, ugyanis nem volt mindegyikre szó szerint megtalálható a válasz, ennek ellenére létezett jó válasz, csak át kellett gondolni az olvasottakat.

8.1.6. A vizsgálat eredményei

Az elsőként vizsgált csoport az általános iskola 6. osztályos tanulói voltak. Csak megemlíteném, hogy kérdések értékelésénél akaratlanul is felfedeztünk hiányosságokat bizonyos tantárgyakat illetően. Az olvasással nem volt gondjuk, pedig többen is voltak az osztályban, akik magyar nyelvtanból fel voltak mentve, mert nehezebben olvastak mint a többiek. Az olvasási sebesség felmérésénél egyáltalán nem látszott, hogy felmentésük van a fent említett tantárgy alól.

A szöveg nehézsége itt észrevehető volt az idő múlásán, hogy a legtöbb időt a 2. szöveg elolvasásával töltötték, közel 4 perc különbséggel olvasták el. Az utolsó oldalakkal

ismét lassabban haladtak, bár itt nem volt szembeötlő az eltérés a leglassabban és leggyorsabban olvasók között. Érdekes tény volt számunkra az interakciókat figyelve, hogy az osztály 76 százalékának nem volt otthon számítógépe. Olvasás közben az ujjukkal vezették a sort a papír alapú olvasás esetében, továbbá fennhangon is mondták a szöveget. A monitorról való olvasás esetén is ugyanazokat az interakciókat fedeztük fel. Közel hajoltak a monitorhoz, vezették a sorokat az ujjukkal, a szöveget halkan ugyan, de „felolvasták”. *(Az összehasonlító táblázatokat az 5.sz melléklet tartalmazza).*

A 8. osztályosok felmérése már sokkal gördülékenyebben zajlott. Ők már nem vezették az ujjukkal az olvasnivalót sem a papír esetén, sem a képernyőről olvasás esetén. Bár ők is közelhajoltak a monitorhoz. Némelyeken látszott, hogy nem csak órán használják a számítógépet, hanem otthon is.

A 9. osztályosok esetében elmondható volt, hogy a korukra jellemzően az érdeklődés változó volt, ennek megfelelően vették komolyan a felmérést. Az olvasás során inkább a társaikra figyeltek a papír alapú felmérés esetén. Mivel manuális időmérés volt, inkább a társaikhoz igazodtak az olvasási sebességeik tekintetében. Ez mutatható ki az eredményekből, hiszen a maximális és a minimális idők között nincs akkora szórás, mint a többi korosztálynál. A monitorról való olvasásnál azt tapasztaltam, hogy a tanulók teljes biztonsággal kezelik a számítógépet. A vizsgálataim azonban inkább a tanulási környezetet vizsgálták legtöbbször, bár ebben az esetben a gép mérte az időt.

A 11. osztályban a diákok nagyobb része komolyan vette a felmérést. Itt azt tapasztaltuk, hogy megpróbáltak csalni mind a két vizsgálat során, és ezt legtöbbször nagyon szembetűnően csinálták. A képernyőről való tanulás esetén nagyon sokan próbáltak meg jegyzetelni. Az olvasnivalóval kapcsolatban megkérdezték, hogy „izgalmas lesz?”. Olvasás közben le lehetett olvasni az arcukról, hogy nem igazán érdekli őket az adott szöveg tartalma, és nem is nagyon értik, hogy mi van leírva, csak a jegyszerzés volt az ami motiválta őket.

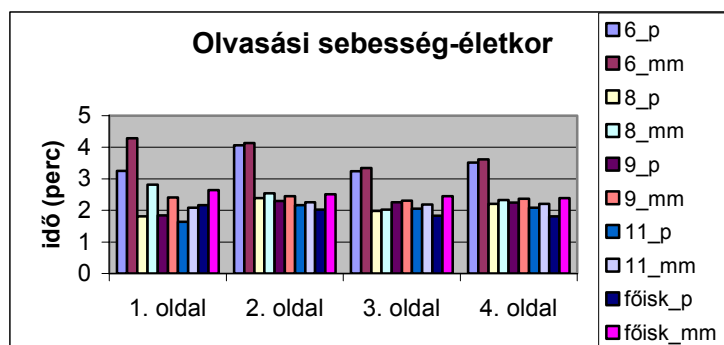
A főiskolások esetében már komolyabb volt a hozzáállás. Igaz a szövegek olvasása közben ők is eléggé feszültek voltak. A megfigyelések elemzése során kiderült: „Forgolódtak, ... a szomszédot vagy a szomszéd monitorát nézték, Izgatottá váltak...” Tapasztalataink alapján, ők voltak azok akik a teszt kitöltését is a legkomolyabban vették.

Az alábbi táblázatban összefoglalva mutatom be az olvasási sebességeket a könnyebb összehasonlítás végett.

| | 1. oldal | 2. oldal | 3. oldal | 4. oldal |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| 6_p | 3,251 | 4,067 | 3,245 | 3,519 |
| 6_mm | 4,2925 | 4,135 | 3,347 | 3,621 |
| 8_p | 1,809 | 2,39 | 1,982 | 2,21 |
| 8_mm | 2,811 | 2,542 | 2,019 | 2,33 |
| 9_p | 1,837 | 2,299 | 2,26 | 2,247 |
| 9_mm | 2,411 | 2,453 | 2,304 | 2,368 |
| 11_p | 1,633 | 2,164 | 2,051 | 2,084 |
| 11_mm | 2,086 | 2,256 | 2,188 | 2,21 |
| főisk_p | 2,16 | 2,02 | 1,83 | 1,808 |
| főisk_mm | 2,646 | 2,51 | 2,45 | 2,39 |

7. sz. táblázat
Olvasási sebességek korosztályonként

Az eredmények elemzése **nem igazolta** a hipotézisünket. **A különböző korosztályok a saját képességi szintjüknek megfelelően olvasnak papírról is, illetve képernyőről is.** A képernyőről való olvasás esetében viszont elmondható, hogy ha időbeli különbségek nem is mutathatók ki, mindenképpen más interakciók fedezhetők fel a tanulási folyamatban. A felnőttek olvasási szokásait nem befolyásolja erősebben a számítógép, mint a kisiskolások esetében tapasztaltuk. Hiába szocializálódnak a fiatalok a mobil kommunikációs eszközök világában, ők sem tudatosan használják még azokat.



4. sz. diagram
Olvasási sebességek életkoronként

Az összesített átlageredményekből, amit a diagramból leolvasható, hogy alig van eltérés a korosztályokon belül a két olvasási sebesség között. A korosztályokat egybevetve látható, az is hogy a mért idők nem tértek el lényegesen az egyes esetekben, vagyis közel ugyanolyan sebességgel olvas mindegyik korosztály, kivéve a hatodik osztályos tanulókat. Bármelyik szöveget, bármelyik korosztályt is nézzük is, 2 – 3 perc alatt

olvasták el. Különbség csak a teszt kitöltésének idejében volt, ami ezen felmérés eredményét nem befolyásolja. A kor előrehaladtával nőtt a tesztre szánt idő is. Mindenképp fontos megjegyezni, hogy a számítógép előtt töltött idők valóban befolyásolják az eredményeket valamennyire még, ha nem is akkora mértékben, mint ahogy azt vártuk. Kiderült azonban, hogy a főiskolások a képernyőről lassabban olvasnak, mint a középiskolás korosztály. Ennek az a magyarázata, hogy a 14-18 éves korosztály tölti a legtöbb időt a számítógép előtt. [Ősz Rita (2007)]. Igaz csak szórakozásra használják a számítógépüket az idő java részében.

8.2. Az olvasási folyamat közti különbség

Hipotézis

A papírról és a képernyőről történő olvasási szokásaink között- noha másképp olvasunk- nincs kimutatható különbség egy-egy oldalnyi szöveg olvasását tekintve, ha az egész folyamatot vizsgáljuk.

Az előző mérés függvényében tudjuk, hogy az olvasási sebességet nem befolyásolja az életkor, hisz minden korosztály a saját szintjének megfelelő sebességgel olvas papírról és képernyőről is. Azonban feltételezem, hogy képernyőről való olvasás más pszichés folyamatok révén hozhat csak hasonló eredményeket, mint a papírról olvasás. Ez pedig olyan képesség, melyet az egyén saját maga tud fejleszteni.

8.2.1. A vizsgálat indítékai

Az információfeldolgozás az érzékeléssel kezdődik, a megismerési folyamat legelemibb része. A külvilágból érkező ingerek itt tükröződnek. A vizsgálatom szempontjából ez azt jelenti, hogy ezen a szinten az érzékelt ingerhez még semmilyen jelentés nem kapcsolódik. Ez az inger jut el az észlelés első adattárolójába, a rövid távú memóriába. Az érzékelés –számunkra fontos- szerve a szemünk. A szemgolyók a nézés, olvasás közben állandóan, önkéntelen mozgásban vannak, mely mozgásokat különböző csoportokba sorolhatjuk az olvasási szokásaink szerint: szökellő-(szakkadikus), sikló (drift) és tremor. A szemmozgások a látórendszer működéséhez elengedhetetlenek.

A szökellő szemmozgás szerepe a fixáció átvitele egyik helyről a másikra (kb 4ugrás/s.) A sikló szemmozgás lassúbb az előbbinél, a fejhez viszonyítva lassúbb tárgyakra való fixáció fenntartását szolgálja. Két fajtája van, ha a tárgy mozog, akkor követő, ha fejünk

mozog, akkor kompenzáló. A tremor szemmozgás szerepe az éles kontrasztok helyének folyamatos változása a retinán a receptorok fotokémiai kifáradása érdekében. [Révész, Bernáth (2002)]

A képernyőn levő szöveg olvasása során a szemünk nem folyamatosan siklik végig a sorokon, hanem minden sorban meghatározott számú ugrást végez, azaz szakkadikus. *Feltételezem, hogy gyakorlással el lehet érni, hogy egyszerre több szót legyen képes az olvasó felfogni, így kevesebb szökellést hajt végre a szem egy soron belül, így hamarabb fárad ki, és teljesítménye a papír alapú olvasáshoz lesz hasonlatos.*

8.2.2. A mérés lebonyolítása

A mérések színhelye a Dunaújvárosi Főiskola volt. A vizsgálatban az adott félévben ott tanuló első évfolyamos hallgatók vettek részt.

A mérés elején ismertettem a mérés célját. Ismertettem, hogy mennyi a rendelkezésre álló idő. A következő lépésben bemutattam a mérőprogramot. Együtt végeztük az adminisztrációs tevékenységeket az első mérőprogram esetében. A második mérőprogramnál elmondtam, hogy mely ikon segít a programot elindítani. Szóban is elmagyaráztam a programban található nyomógombok szerepét, noha a nyitóoldalon is elolvashatták a tájékoztató szövegben.

A mérések lebonyolítása 2003 decemberében, illetve 2004 február-2004 március történtek.

8.2.3. A vizsgált személyek

A vizsgálat során összesen három mérést végeztünk, amiből egyik mérés nem volt reprezentatív.

Az első mérésben összesen 145 nappali- és 62 levelező (összesen 207 fő) tagozatos hallgató vett részt. A mérésben részt vevő hallgatók a számítástechnika I tantárgy (gépelés, file kezelés, szövegszerkesztés, táblázatkezelés) hallgatói voltak. Összetételüket tekintve a nappali tagozatosok között menedzser hallgatók 31%-ban, gazdálkodási szakos hallgatók 62%-ban, míg a fennmaradó részben anyagmérnök szakos hallgató voltak. A levelező szakos hallgatók 76%-ban gazdálkodási szakos hallgatók voltak, a maradék pedig gépész, illetve kohász szakos hallgató voltak.

A második, ellenőrző mérésben pedig 87 nappali- és 48 levelező tagozatos, azaz 135 fő vett részt. A mérésben résztvevő hallgatók most is az első évfolyamos, számítástechnika II tantárgy (adatbázis-kezelés, programozás) hallgatói voltak. A mérésben jelen esetben

51%-ban menedzser szakos, 49%-ban pedig gazdálkodási szakos hallgatók vettek részt a nappali tagozatosok közül, a levelezők mindegyike gazdálkodási szakos hallgató volt. Az eredményeinket alátámasztandó, végeztünk mérést felnőttképzésben résztvevő hallgatókkal. Ők középfokú számítástechnikai tanfolyam résztvevői voltak. Összesen 57 fő. Életkorukat tekintve 21 - 52 év közötti felnőttek voltak. Az átlag életkorukat tekintve 38 év volt.

8.2.4. A mérés körülményei

A vizsgálatainkat számítógépes laborokban végeztük. Mivel a mérésben bevontunk levelező szakos és felnőttképzési hallgatókat is, ezért a mérések időpontja általában délután voltak, 14-18 óra között. Ugyanezekben a számítógépes laborban tanultak a hallgatók már az első félév során, hiszen a vizsgálatba bevont személyek 87%-a a vizsgálat előtti félévben teljesítette a számítástechnika I, alapozó tantárgyat. A fennmaradó százalék általában olyan személyek voltak, akik előző tanévben sikertelenül teljesítették a tantárgyat. A felnőttképzési tanfolyam januárban indult, így a résztvevők a tanfolyam több mint felét teljesítették (alapismeretek, operációs rendszer, szövegszerkesztés, táblázatkezelés) a mérés időpontjáig. A tanfolyam ideje általában 15 órától 19 óráig tartott, ezért választottuk a délutáni időpontot.

8.2.5. A vizsgálat során alkalmazott eszközök

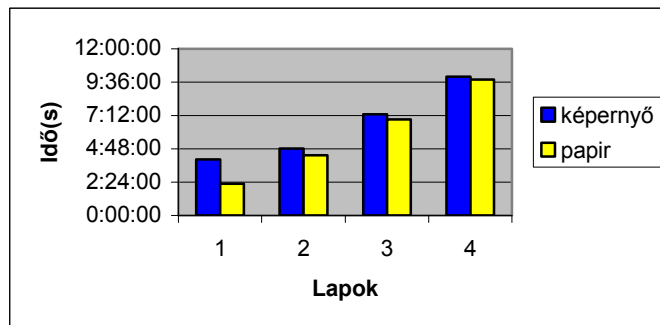
Az első méréseknél a 8.1.5. részben bemutatott 4 lapos olvasás megértési tesztet alkalmaztuk, és mértük, hogy mennyi idő alatt olvassák el az egyes oldalakat papírról illetve képernyőről a hallgatók.

A következő mérésnél már növeltük az oldalszámot és egy hét oldalból álló anyagot állítottunk össze. A kísérleti oktatóprogram Delphi programnyelven íródott. A program tartalmazott képet, illetve szöveget is. A tartalmát tekintve a számítástechnikához kapcsolódó témakört dolgozott fel, a számítástechnika történet egyik fejezetét, illetve az ahhoz tartozó programozási nyelv történetét dolgozta fel. A mérés folyamán most is egyik csoport papírról olvasott, a másik fele pedig a számítógép monitoráról. A mérőprogram saját maga mérte az oldalakon töltött időket. A pontosabb eredmények érdekében a gép most tizedmásodpercekben mérte az időt. (A Delphi programnyelvben ez volt a leginkább megvalósítható.)

Az eredményeket ellenőrizvén ugyanezzel a mérőprogrammal vizsgáltuk meg a felnőttképzésben résztvevő hallgatókat is. Közülük 30 fő olvasott számítógépről, és 27 fő olvasta a szöveget nyomtatott formában.

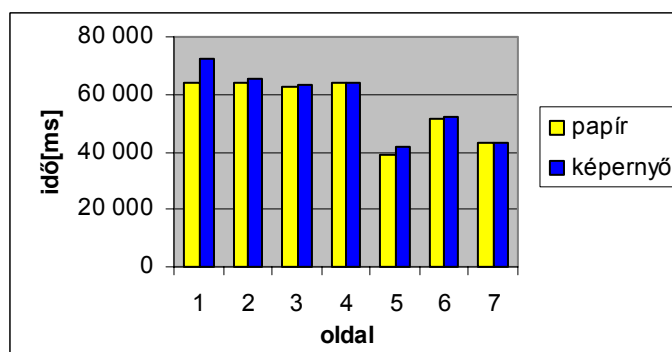
8.2.6. A vizsgálat eredményei

A vizsgálataink során igazolni tudtuk a hipotézisünket. Az első mérés eredményét a diagram mutatja be. Láthatólag sincs szignifikáns eltérés a két olvasási sebesség között. Ha az előző fejezet mérési eredményéhez hasonlítom, közel azonos eredményt kaptunk a főiskolai korosztály eredményeihez. A statisztikai elemzésekből is kiderült, hogy az oldalakon eltöltött idők között 26 másodperces eltérés van átlagban. A szignifikancia elemzésére t-próbát végeztem, mely egyértelműen igazolta egyenként az oldalak között nem mutatható ki szignifikáns különbség, mivel a szignifikancia értékek 63% és 79% között voltak. (6. sz. melléklet 6/1)



5. sz. diagram
Az oldalakon eltöltött idő

Azon vizsgálatunk eredményei is, amely a nagyobb oldalszámú tananyaggal történt továbbra is alátámasztani látszottak a kiinduló hipotézisünket. Az alábbi diagram szemlélteti a 7 oldalas tananyag olvasási sebességét. Láthatólag itt sem mutatható ki eltérés a kétféle olvasási sebesség között.



6. sz. diagram
Olvasási sebesség 7 lap esetében

A statisztikai elemzés is alátámasztotta a diagramon látható minimális különbségeket. Elmondható, hogy az oldalak közötti időeltérés átlagosan 2054 ms volt. A szignifikancia értékek is 72% és 66% értéktartományban fordultak elő a méréseim eredményeinél.

Így bátorkodtam kijelenteni, hogy **nem látni különbséget** az olvasási sebességek tekintetében a kétféle tanulási eszköz között.

Megállapíthatjuk, hogy bizonyos, meghatározott időintervallumon belül nem mutatható ki szignifikáns különbség az egyes lapokon eltöltött idő tekintetében, legyen az bármely adathordozón is szemlélítve.

8.3.Kiegészítő mérés az olvasási sebességek vizsgálatára

A vizsgálat kérdése

A vizsgálati eredmények elemzése során feltűnt, hogy az **első lapon** több időt töltenek az olvasók, ha az elektronikus formában jelenik meg. Az észrevétellel kapcsolatban a következő kérdést fogalmaztuk meg:

- *A véletlen műve, hogy az első oldalak tekintetében eltérés mutatkozik a papírról olvasás illetve a képernyőről olvasás esetében?*
- *Ha nem a véletlen műve, akkor szignifikáns- e az eltérés a két olvasási sebesség között?*

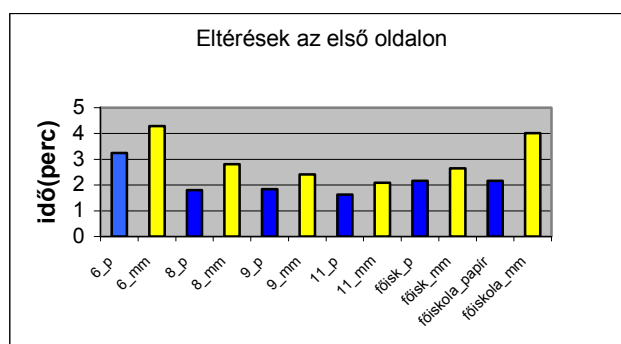
8.3.1.A vizsgálat indítékai

A mérések során észrevettem, hogy a hallgatók az első oldal tanulmányozásával több időt töltöttek el a képernyőről olvasás esetében, mint a papírról olvasás esetében. Az eltérés felfedezhető volt ez a 8.2. fejezetben leírt első számú, négy oldalas, és a második, harmadik mérés során alkalmazott hét oldalas tananyagok vizsgálatánál.

Némi magyarázattal szolgálhatnak az olvasási teszt során megfigyelt tanulói interakciók. A program indítása után sokkal idegesebbnek tűntek. Sokan fogták olvasás közben az egeret, bár semmilyen munkát nem végeztek vele. Ezt a műveletet a többi lap esetében már nem láttuk.

8.3.2. A vizsgálat eredményei

A mért eredmények tükrében kíváncsiak voltam, hogy ez a jelenség csak ezeknek a vizsgálatoknak a speciális eredménye, vagy eddig elkerülte a figyelmet. Így az előző fejezet eredményeit is nagyító alá vettem, amelyben különböző korosztályok olvasási szokásait vizsgáltam ugyanazzal a négyoldalas olvasásmérési teszttel, amelyet ezen vizsgálat első mérésénél is alkalmaztam.. Az előző mérés eredményeinél is felfedezhető ez az eltérés, amelyet eddig nem vettem figyelembe. Talán azért, mert ott az interakciók megfigyelése másra irányult. Így összegezve a különböző korosztályok esetében az első lapokon eltöltött időt a következő eredményeket voltak láthatók, amelyet a következő diagram mutat be.



7. sz. diagram

Eltérések az első oldalon a képernyő és a papír esetében

Itt is egyértelműen felfedezhető- látható-, hogy az első lapon több időt töltenek el a képernyőről olvasók, mint a papírról olvasók. Az eltérés mértéke a főiskolás korosztálynál a legnagyobb mértékű. Érdeemesnek látszott megvizsgálnom, hogy az eredmények szignifikánsak-e, hogy kizárjam a véletlen lehetőségét. Minden adatot az SPSS program segítségével analizáltunk. Mivel a kísérletünk önkontrollos pedagógiai kísérlet volt, így erre a statisztikai értékelésre a wilcoxon próba látszott legcélravezetőbbnek. Az alábbiakban a legrepresentatívabb mérés eredményét mutatnám be először, amikor a 4 oldalas mérőprogram, illetve a 4 oldalas tananyag 207 hallgató vett részt. (Melléklet 7/1 táblázat)

A kapott kimeneti eredmény p értéke 0,02 volt, így 98%-os valószínűséggel állíthattuk, hogy az eredmény nem a véletlen műve. Mivel a kapott érték nagyobb a megszokott 95%-os értéknél, így megállapítható, hogy a két eredmény sor közötti különbség szignifikáns.

Ezután elvégeztem az ellenőrző számításokat a 7 lapos olvasás mérő program esetében, ahol a kimeneti valószínűségi érték szintén a nagyobb volt a megszokott értéknél, így kimondható volt, hogy ez a mérés is szignifikáns eredményt hozott, tehát valószínűsíthető, hogy nem a véletlen műve az összefüggés, hisz a szignifikancia értéke ez esetben $p=99\%$ -os volt. (Melléklet 7/2 táblázat).

Mivel ezen témakörben már ezen méréseket megelőzően is végeztem vizsgálatokat, így érdemesnek látszott külön kiértékelni az általános-, közép- és főiskolás tanulók olvasási sebességét fókuszálva az első lapok olvasási idejére. Az eredményeket a 7. sz melléklet 3-6 táblázatai mutatják be. Az eredményeket vizsgálva a p értékei 96% és 98% -os értékek között mozognak. Vagyis a kísérleteimben felfedezett értékek közötti különbség nem a véletlen műve.

Az összes eredményt vizsgálva megállapítható, hogy olvasási sebességek/szokások tekintetében csak az **első oldalakon** eltöltött idők között van különbség.

9. A tanulási teljesítmények mérése

Hipotézis

A képernyőről való tanulás hatékonysága alacsonyabb az ugyanakkora időintervallum között lezajló hagyományos, nyomtatott alapú tanulás hatékonyságához képest.

Feltételezzük, hogy ha ugyanakkora időt szánunk a tanulásra képernyőről való tanulás esetében is, akkor rosszabb teljesítményt fogunk kapni az eredmények ellenőrzése során. Feltételezzük továbbá azt is, ha tanulás közben valaki jegyzetet készíthet a tananyagról, abban az esetben nincs eltérés a két tanulási forma között.

9.1. A vizsgálat indítékai

A Dunaújvárosi Főiskolán tanuló első-, másodéves hallgatók köréből 86 tanulóval készítettünk kérdőíves felmérést 2003 áprilisában. A felmérés indítékát egy szakdolgozati téma adta, amelyben a hallgatók számítógépes kultúráját vizsgáltuk. Ezzel a témával több kutatás (trendkutatók, pszichológusok) foglalkozik, de úgy gondoltam, mivel a vizsgálataink legtöbbször a főiskolán történnek ezért a helyi sajátosságok feltárása is feladatunk.

9.1.1. A vizsgálat menete

A kutatás első lépése az első-másodéves hallgatók megkérdezése volt a számítógép használati szokásukról, kiemelve a multimédiás programokkal, a képernyőről való önálló tanulásról alkotott véleményüket. A kutatás ezen szakaszában kérdőíves felmérést végeztünk.

9.1.2. A mintavétel

A vizsgálatba bevont hallgatók gazdasági és műszaki vonalon kezdték meg tanulmányaikat a főiskolán. A kérdőívet kitöltő 86 hallgató válasza 100%-ban értékelhető volt. A válaszolók 42%-a nő, 58%-a pedig férfi volt. A vizsgálatba bevont hallgatók körében túlsúlyba kerültek a férfiak. A fiúk felülreprezentáltsága abból eredt, hogy a vizsgálatba bevont műszaki és gazdasági szakképzéssel foglalkozó

intézményben túlsúlyban voltak a férfi hallgatók. A nők köréből mindenki gazdasági szakon tanult; 94,44%, -elsőévesként és egy hallgató volt másodéves. A férfiaknál 64% gazdasági szakon tanult, elsőévesként és 36% pedig műszaki szakon tanult szintén elsőévesként. A férfiak közül is szintén egy hallgató volt másodéves. A populációt vizsgálva megjegyzendő még, hogy akkor a résztvevők 67,5%-a rendelkezett saját számítógéppel, a többiek csak az iskolában használták.

A vizsgálatban résztvevő hallgatók életkor és születési év szerinti megoszlása is érdekes volt, hisz a megkérdezettek köre 1977 – 1982 között született. Meglepő volt számomra, hogy egy elsőéves női hallgató 1966-ban született. Kiemelendő, hogy a hallgatók közül a többség (67%) 1980-1981-es születésű (akkori 20-21 évesek) volt.

9.1.3 A vizsgálat eszközei

A felmérést kérdőívvel végeztük, egy akkori végzős informatikus-tanár jelölt hallgatóval, aki vállalta a kérdőívek kitöltésének felügyeletét, és az adatok feldolgozását.

A kérdőív 22, nagytöbbségében zárt kérdést tartalmazott, még ha fenn is állt a veszélye hogy nem teljes körű válaszokhoz jutunk.

A kérdőív struktúráját tekintve 5 részből állt. (Lásd CD melléklet számítógépes kultura.pdf állomány.) Az első rész a személyes adatok feltárására szolgált. A második rész hat kérdést foglalt magába, amelyben arra kerestünk választ, hogy milyen a számítógép ismeretük és milyen célra használják a számítógépet. A következő kérdéscsoport három kérdésből állt, amely kérdések az Internet használatához kapcsolódtak. A negyedik kérdéscsoportban szereplő négy kérdés arra vonatkozott, hogy milyenek a vizsgált csoportban részt vevő hallgatók tanulási szokásai. A következő témakörön belül a kérdések arra irányulnak, hogy a hallgatók milyenek tartják a képernyőről való tanulást, valamint, hogy melyik képzési formát részesítik előnyben (a hagyományost, vagy az elektronikus tanulást). Ezen részben két nyílt végű kérdést is megfogalmaztunk, amellyel az interjút próbáltuk meg helyettesíteni. A két kérdéssel próbáltunk rávilágítani, hogy tanulmányi munkájuk könnyítése érdekében önállóan próbálnak-e modernebb eszközökhöz nyúlni.

A felmérés minden részletét nem ezen értekezés feladata ismertetni, csak összefoglalnám a képernyőről való tanuláshoz kapcsolódó legfontosabb eredményeket.

9.1.4 .A vizsgálat eredményei

A felmérésből kiderült, hogy a hallgatók általában csak azokat a felhasználói programokat használják, amelyek a tanulmányaikhoz szükségesek. Példaként említeném meg, hogy az egyik hallgató megjegyezte válaszában, hogy azokat a programokat használja: „ami a házi feladatok elkészítéséhez szükségesek.” Fontos megemlíteni, hogy az internetet és a játékprogramokat mindkét hallgatói kör tagjai majdnem 100 százalékosan használják és legtöbbször szórakozás céljából. A százalékos eredményeket a két hallgatói kör és a nemek szerinti megoszlás szerint az alábbi táblázatban láthatjuk.

| | Szövegszerkesztő (tananyag) | táblázat- és adatbázis-kezelő program (tananyag) | Internet | grafikai vagy tervező program (műszaki tananyag) |
|---------|-----------------------------|--|----------|--|
| Férfiak | 89% | 56% | 94% | 20% |
| Nők | 98% | 75% | 87% | 0% |

| | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|------|
| Gazdasági | 96% | 76% | 99% | 1 fő |
| Műszaki | 87% | 55% | 97% | 55% |

8. sz. táblázat
Hallgatók szoftverhasználata

Mint az a táblázatból is kitűnik, hogy az alapfokon tanult, illetve a köznapi életben használatos szövegszerkesztő programot használták a legtöbbször. Ennek magyarázata, hogy ezt már tanulják általános iskolás koruk óta, illetve nagyon sok beadandó feladat van, amit ezzel csináltak. Az egyik hallgatói megkérdezésből az is kiderült, hogy a „szövegszerkesztővel elkészített puskákat lehet a legjobban használni”. (Ezeket lehet könnyen kicsinyíteni, MP4-es formátumban tárolni.) A táblázat- adatbáziskezelő programok esetében már látszik, hogy csak annyira használták, amennyi a tanulmányaik során kell. Az Internetet pedig a kor igényeihez igazodva szinte minden hallgató használta. (96,74%)

Az értekezés szempontjából érdekes lehet a kérdőív azon részének elemzése, amelyben megpróbáltuk feltárni, hogy milyen célból használják a számítógépet. A válaszlehetőség 5 rögzített formában állt rendelkezésükre. A válaszokat a szakoknak megfelelően az alábbi táblázatban foglaltuk össze százalékosan, illetve rangsorolva:

| Gazdasági | | Műszaki | |
|---------------------------------|------------|---------------------------------|-------------|
| játékra, szórakozásra | 65% | iskolai munkájához | 89% |
| iskolai munkájához | 62% | játékra, szórakozásra | 56% |
| az órára történő felkészüléshez | 41% | az órára történő felkészüléshez | 44% |
| kommunikációban | 32% | kommunikációban | 22% |
| általában tanulásra | 21% | általában tanulásra | 1 fő |

9. sz. táblázat

Milyen célból használja a számítógépet?

A rangsorolásból egyértelműen látható, hogy a gazdasz szakon tanuló hallgatók előnyben részesítik a játékra, szórakozásra való használatot, csak másodsorban említik az iskolai munkájukhoz való felhasználást, míg a műszaki szakos hallgatók az első helyre teszik az iskolai munkához való használatot és csak második helyre a játék- és szórakoztató programokat. Még nagyon ritka a vizsgált hallgatók körében a számítógép felhasználásának az a módja, amikor a PC a tanulás eszközévé válik. A megszokás és a hagyományok során rögzült tanulási módokat még nem tudják felcserélni. Nem kapnak a hallgatóink elég motivációt ahhoz, hogy a számítógépeket a tanulási folyamat segédeszközeként használják, így nem is képesek maximálisan kihasználni a benne rejlő lehetőségeket. Igaz ezen véleményünk az internet használati szokásokat vizsgálva megváltozhat. Mert saját bevallásuk szerint az internetet használják tanulásra, csak nem kizárólagos tananyagforrásként.

A számítógépről történő tanulásukról kialakított véleményük is a fentebb leírtakhoz igazodik, :

| PRÓBÁLTA | | | | NEM PRÓBÁLTA, de hallott róla | |
|-----------------|---------------|---------------|----------------------|--------------------------------------|--------------|
| nagyon jó | jó | nem jó | jobb, mint a hagyom. | jó | nem jó |
| 1 fő | 23,38% | 18,33% | 12% | 11,33% | 5,16% |

10. sz. táblázat

Milyennek tartja a képernyőről való tanulást?

Közel azonos számban vannak azok, akik már próbálták és jónak tartják a számítógép használatát a tanulás folyamatában, mint azok akik még nem is próbálták, de nem is hallottak róla (27,48%).Majdnem azonos számban vannak azok is, akik kipróbálták, de nem tartják jónak ezt a tanulási módszert azokkal, akik kipróbálták és jónak tartják. Alacsony azoknak a száma, akik kipróbálták a képernyőről való tanulást és jobbnak

tartják a hagyományosnál. Ezzel majdnem megegyező számban vannak azok, akik még sohasem nem próbálták ki, de hallottak már erről a módszerről és jónak vélik. Végezetül legalacsonyabb azoknak a száma, akik nem próbálták ki ugyan bár hallottak róla, eleve elutasítják ezt az oktatási formát. A vizsgálat során kiderült, hogy a hallgatók több mint kétharmada a hagyományos, megszokott tanulási módszert részesíti előnyben. A fennmaradó egyharmad pedig a modern, új képzési formát preferálja, mint azt az alábbi diagram is jól szemlélteti. A megkérdezettek 77,61% pedig saját bevallása szerint nem is lenne hajlandó képernyőről tanulni.



7. sz. diagram
Képzési formákról alkotott vélemény

Mindemellett a kérdőívet követő interjúk is igazolták, hogy a hallgatók mennyire nem biztosak az új tanulási módszer hatékonyságában.

Azon hallgatók, akik tanultak már oktatóprogrammal és könnyebbnek találták az ezzel való tanulást, bevallották, hogy azért a nyomtatott anyagot is átolvasták, mert az adott biztonságot számukra. Pontosabban fogalmazva könnyítette a tanulási folyamatukat a képernyőn látott tananyag. *„Mivel az ember érdeklődését jobban felkelti, jobban odafigyel rá, mint egy átlagos, száraz tankönyvre –még akkor is, ha a tananyag szövege ugyanaz.”*, *„Könnyen áttekinthető és értelmezhető. Minden lépés megfelelően el van sajátítva és közben gyakorlatban is ki lehet próbálni”*.

A vélemények megoszlanak. Olyan vélemény is született, ahol a hallgató nem tartja könnyebbnek a számítógéppel segített tanulást. Véleményüket személyes tapasztalatra alapozták, miszerint próbáltak így tanulni, de nem segítség volt számukra, hanem inkább belekavarodtak a tananyagtartalomba. Az ő véleményeik a következők voltak: *„Számomra nagyon megterhelő a képernyőről való tanulás, mert egyébként is rossz a szemem.”* *-„Huzamosabb ideig a számítógép előtt ülni nem túl jó.”*, *„Nem, mert a*

képernyő hosszas tanulmányozása bántja a szemet, és az iskolában nem figyelnek arra, hogy legalább az MPR-2 szabványnak megfelelő monitorokat használhassunk.”

9.2. A vizsgálat lebonyolítása

A vizsgálat lebonyolításának helyszíne a Dunaújvárosi Főiskola számítógépes laboratóriumai. A vizsgálat során képernyőről, illetve papír alapú tananyagból kellett a hallgatóknak meghatározott idő alatt a tananyagot elsajátítani. Majd az elsajátított tudásról tesztés tudásfelmérés keretében kellett számot adniuk.

A vizsgálat első lépésében a vizsgálatban résztvevő csoportokat két részre osztottam egy-egy gyakorlati óra keretében. Egyik hallgató papír alapon kapta a tananyagot és arról kellett tanulnia. A másik hallgató képernyőn látta a tananyagot. A mérés mindig két csoportban zajlott közel azonos körülmények között, a két csoport egymással párhuzamosan tanulhatott. A kutatás során az egyik teremben mindig engedtem, hogy függetlenül a tanulási módtól a hallgatók jegyzetelhessenek. Erről a faktorról azt hittem, hogy befolyásolni fogja a méréseim eredményét.

A mérés elején elmondtam –a mérést saját magam, illetve az éppen gyakorlatot vezető tanár irányította-, hogy milyen célt szolgál a mérés, illetve, hogy a tudásellenőrzés eredménye miként számít az eredményükbe (motiváció, független változó lásd 7.1. fejezet). Mivel a hallgatók ebből is- mint minden órán- dolgot írtak, ami teljes értékű jegyként számított a féléves értékelésükbe. Így minden csoportnál azonos motivációval rendelkeztek az alanyok, ami egyfajta kihívást is jelentett nekik, hisz az a mérést követő interjú során bevallották *„azt gondolták, hogy könnyen megoldható feladat lesz”, „jó jegyszerzés fog következni”*.

Ismertettem, hogy a tanulásra szánt idő 20 perc. A tanulást minden hallgató egyszerre kezdte és fejezte be. A tananyag-elsajátítás során végig maximális koncentráció volt tapasztalható.

A tanulásra szánt idő lejárta után követően következett a tesztés tudásfelmérés.

A mérések 2003 szeptember-2004 május közötti időszakban kerültek lebonyolításra.

9.3. A vizsgált személyek

A kísérleti mérésben összesen 137 hallgató vett részt. A mérés során ez alkalommal csak nappali tagozatos hallgatókat vizsgáltam. A mintavétel során a férfi-nő arány a következő módon alakult a hallgatók körében: a vizsgált személyek 62%-a férfi, és 38%-a nő volt. A férfiak 56%-a műszaki szakon, 20%-uk műszaki menedzser és 23%-

uk gazdálkodási szakon tanult. A nők 71%-a gazdálkodási szakon, míg 17%-uk műszaki menedzser szakon tanult és 6 hallgató volt gépész, vagy kohász szakos hallgató. A mintában szereplők 20-26 év közötti volt. Az átlag életkor 21,44 volt. Az életkorok tekintetében az átlagtól való eltérés 1,3 volt, vagyis nem volt jelentős.

A hallgatók mindegyike a számítástechnika II. tantárgyat hallgatta, ezért is lehetett a tananyagtartalmat független változóként kezelni (lásd 7.2. fejezet), hisz a mérésben feldolgozott tananyag a tantárgy egyik részfejezete volt.

A vizsgálat során kialakított négy csoport a következőképpen kapta a feladatot: az egyik csoport hagyományos módon, papírról ismerhette meg az oktatóanyagot, a második csoport ugyanilyen módon jegyzeteléssel élhetett az anyag megismerése és a tesztlap kitöltése során. A harmadik csoport képernyőről, multimédiás oktatóprogram segítségével, míg a negyedik csoport szintén képernyőről, oktatóprogram segítségével és jegyzeteléssel ismerhette meg az anyagot.

Az első csoportban a vizsgálatba bevont hallgatók összlétszámának a 30%-a vett részt. A csoport 76%-a férfi, 24%-a nő. A második csoportban a vizsgált hallgatók 25%-a vett részt, melyben 37% férfi és 63% nő. A harmadik csoportban az össz, a vizsgálatba bevont diákok 21%-a vett részt. Ezen belül 55% férfi, 45% nő.

A negyedik csoport a vizsgált hallgatói körnek mintegy 24%-át tették ki. A csoporton belül 70% férfi és 30% nő.

9.4. A vizsgálat során alkalmazott eszközök

A kísérlethez oktatóprogramot készítettem, ezúttal egyszerű HTML nyelven FrontPage program segítségével íródott. Azért ezt a megoldást választottam, hiszen akkor már tervbe volt, ennek a programnak az oktatási igénye, és webes felülete révén könnyebben elérhető volt a termekben levő gépek számára. Így a program egy, az oktatók által akkor használt szerver gépen volt tárolva, mely lehetővé tette a program internetes elérését. Az oktatóprogram az internet történetét, lehetőségeit, szolgáltatásait dolgozta fel. Az oktatóprogramot azóta is használjuk az informatika tantárgy oktatásában otthoni, önálló tanulásra.. A készítésnél igyekeztem betartani a kiemelésre és a színhasználatra vonatkozó szabályokat. Így egy vidám hangulatot sugárzó programot használhattak a hallgatók. A hallgatók a programmal 20 perc időtartamig tanulhattak. A mérőprogram által feldolgozott tananyagot a hallgatók egy csoportja papíron, nyomtatott formában kapta meg. (A mérőprogram a CD mellékleten.) A programban a lapok közötti közlekedést nyomógombos hivatkozással oldottam meg. Fontos megemlítenem, hogy a

mérőprogram egyetlen egy hivatkozást tartalmazott, mely egy képet tartalmazott, a Magyarországi gerinchálózat bemutatását. A kitérő oldalra való figyelemfelkeltést több lépésben alakítottam ki. A mérőprogram tesztelése a 5.5.2. fejezetben említett kiemelés mérése során történt. Így a jelen mérésben már a leghatékonyabb figyelemfelkeltő elemet használtam.

9. 4. 1. Interakció vizsgálat

Ezalatt a tanulási folyamat alatt vizsgáltam az interakcióikat is. Az interakció vizsgálat a következő szempontok alapján történt.

- Milyen tevékenységet végez a tanuló?
- Milyen gyakorisággal változnak a tevékenységek?
- Mennyi időt vesznek igénybe?
- Kikerülhető-e a tevékenység elvégzése?
- Mi a célja a tevékenység elvégzésének? Ezzel tisztában lehet a tanuló?

(A méréshez használt jegyzőkönyvet a 9. sz. melléklet tartalmazza.)

Az interakciók vizsgálatát főként azon csoportoknál tartottam fontosnak, ahol engedtem, hogy jegyzetet készítsenek a hallgatók.

A tanulási idő letelte után tesztelés következett. Mivel ez az oktatóprogram internetes felületen futott, ezért a egyszerűbben kivitelezhető volt papír alapú tesztekkel végrehajtani a tudásellenőrzést.

9. 4. 2. A kérdőív szerkezete és tartalma

(A teszt 8. sz. melléklet)

A teszttel megvizsgált tudás tulajdonságai:

- A tudáselemek elsősorban tények voltak.
- Az előző pont sajátosságából adódóan teszt során a tudást a maguk konkrét formájában volt célszerű a tesztelés tárgyává tenni.
- A tesztek **ismeret-jellegű** tudásról adtak képet.

A teszt típusának meghatározása

Az teszttel vizsgálandó tudás tulajdonságaiból adódóan a feleletválasztásos, illetőleg a rövid válaszú feleletalkotó teszt típus alkalmas a tudás mérésére.

A teszt összeállításánál a következő szempontokat vettük figyelembe.

- A kérdések nehézségi fokuk alapján a könnyebektől a nehéz felé haladjanak. Annak megállapítására, hogy melyek a könnyű kérdések a kollégákkal értékeltem a feladatsort. Megkértem őket, hogy egy 1-10 pontig terjedő skálán pontozzák az egyes kérdéseket nehézségi fokuk szerint. Az 1-es a legkönnyebb a 10-es a legnehezebb kérdés.
- Próbáltam elkerülni az olyan teszt összeállítását, ahol nagy az esély a véletlen megoldásra. Erre mind tartalmi-, mind technikai szempontból próbáltam figyelni. A mérőprogramok esetében külön eljárást (algoritmust) írtunk ennek elkerülésére, amely vizsgálta a találgatással adott válaszokat. Természetesen a válaszok megfogalmazásánál is fontosnak tekintettük ezt a kritériumot.
- Lehetőleg minden feleletválasztásos kérdéstípus szerepeljen a tesztben.

A feladattípusok megválasztása

A teszt pontozásánál, az egyes kérdések súlyozásánál a következő szempontokat vettem figyelembe:

- A javítás legyen egyértelmű.
- A tanulók pontosan tudják, hogy melyik választ adták meg helyesen és melyiket rontották el.
- A pontozás vegye figyelembe a feladatok nehézségi fokát.
- Egy-egy kérdéshez több jó válasz-alternatíva is tartozhat.
- A tanulótól nem követeljük meg, hogy minden kérdésre válaszoljon.

Ennek érdekében a válaszok pontozását a lehető legkisebb egységekben adtam meg. Egy feleletválasztásos tesztnél egyértelműen meg lehet tenni úgy, hogy minden helyes válasz esetén 1 pontot kap a hallgató, de ez itt nem alkalmazható ezért feladattípusonként más pontot gondoltam. A méréseink során használt pontozási elképzeléseket a következő táblázat foglalja össze. Megpróbáltam minden mérés során ezt a struktúrát követni, a könnyebb elemzések miatt.

| Feladat sorszáma | A feladat típusa | Feladat pontszáma | Összesen: |
|--------------------------|---------------------------|-------------------|-----------|
| 1, 2, 3, 4-es feladatok: | Alternatív választás | 1 | 4 |
| 5, 6, 7, 8-as feladatok: | Diszkriminatív | 2 | 8 |
| 9, 10,11, 12-es feladat: | Hozzárendelő | 3 | 8 |
| 13,14-es feladat: | Feleletalkotó, kiegészítő | 5 | 10 |
| Összesen: | | | 30 |

9. sz táblázat
A kérdőív szerkezete

9.5. A vizsgálat interakcióinak elemzése

A kísérletem egyik nyitott kérdése volt, hogy befolyásolja-e a tanulói teljesítményt, ha a diákok jegyzetelhetnek az önálló tanulás során? Feltételeztük, hogy ez a különböző tanulási folyamatokban más-más mértékben van hatással a tanulási folyamatokra.

A megfigyeléseim során megállapítható volt, hogy a rövidtávú tanulás esetén ezt a tényezőt elvethető. A megfigyelés során azt tapasztaltam, hogy a képernyőről tanuló hallgatók 72%-a semmilyen segédeszközt nem vett igénybe a tanulási folyamat során, míg további 13,2% a mérés 7-9. percétől ragadott tollat, papírt. A papírról tanuló csoportnál ez az arány a következő volt: 63,2% semmilyen segédeszközt nem vett elő, majd a 3.-6. perctől kezdve 11,4%-uk mégis elkezdett jegyzetelni. Említésre méltó tény, hogy a képernyőről tanulók 9%-a elővett ugyan papírt-ceruzát, de semmit nem írt rá. A tesztlapok kitöltésénél, azon hallgatók, akik papírról tanultak és jegyzeteltek 87%-a használta a jegyzetét, 13%-uk a jegyzet használata nélkül töltötte ki a tesztlapot. A képernyőről tanulók esetében nem volt jellemző, hogy a jegyzetét használta volna a hallgató, talán-egy-két ember.

A vizsgálattal egyidőben arról is meg akartam győződni, hogy ez az interakció, mint faktor nem csak ennél a korosztálynál zárható ki, hanem a 8.1. fejezetben leírtaknak megfelelően az életkor független változó. Ezért elvégeztem egy nem reprezentatív mérést ezen oktatóprogrammal. A résztvevők száma ebben az esetben 24 fő, OKJ-s középfokú szoftverüzemeltetői tanfolyamra járó felnőtt volt. A tanfolyamon résztvevő tanulók, mind 35 év felettiiek voltak.(életkoruk 35-48 éve korig, szórás: 3,18. A mérésben részt vevők: 16 nő és 8 férfi volt.) Ez alkalommal, ülésrend szerint osztottam ki, hogy ki az aki jegyzetelhet, és ki az aki nem. Ezen mérésnél mindenki képernyőről tanult. Ismertettem a mérés lebonyolításának menetét, ismertettem a mérés célját, és

kértem maximális segítségüket. A mérés előtt azonban nem mondtam semmit a segédeszközök használatáról. Ennek ellenére 59%-uk (14 fő) mégis rögtön elő vett papírt, íróeszközt, ebből 8 ember folyamatosan készített feljegyzést, melyre többször rápillantott a teszt kitöltése során.

A jegyzetelők teljesítménye 3%-al volt jobb a képernyőről tanuló diákok esetében, míg a papírról tanulók esetében 6%-al lett jobb a nem jegyzetelő társaikétól.

A mérés végén elkészített interjú során a tanfolyami résztvevők sokszor panaszkodtak fejfájásra, kimerültségre, vagyis pszichésen teljesen más reakciót váltott ki belőlük ez a tanulási módszer. *„Nem tudtam, hogy képes leszek-e a képernyőről tanulni, ezért jobban izgultam, mint kellett volna.”*, *„Idegen ez a tanulási forma, de csak meg kellene szoknom.”*, *„Nem tudom, tudnám-e tanulásra használni a gépet, egy biztos a neonfény és a terem körülményei rontottak a tanulási teljesítményemen.”*

A hosszabb ideig tartó tanulás esetében a nappalis, levelező és távoktatásban résztvevők is úgy vélik, hogy hatékonyan tanulás csak a kinyomtatott anyagról valósítható meg, így ragaszkodnak a bevált tanulási szokásaikhoz, és nem is akarnak rajta változtatni. Pedig valószínűsíthető, hogy a tanulási teljesítményüket nem befolyásolná, ha nem használnák a papír alapú segédeszközt.

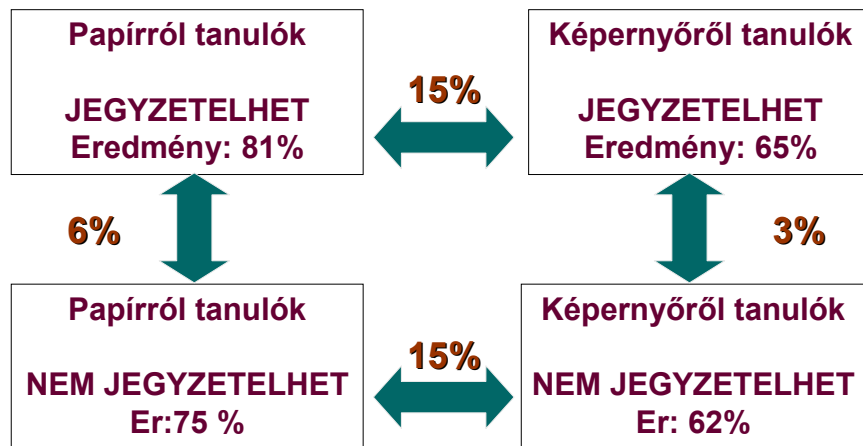
9.6. A vizsgálat eredményei

Az internetet, mint tananyagot feldolgozó oktatóprogrammal tulajdonképpen az volt a célom, hogy a rövid távú tananyagelsajátítás hatékonyságát vizsgáljam. Az esetlegesen már meglévő internettel kapcsolatos ismereteik és a rövid távon megszerzett tudásuk közti különbség egyértelmű meghatározása volt a célja annak a tesztnek is, amely a mikro-tanulás után következett. A tesztlap 10 kérdést tartalmazott, amelynek felépítésénél próbáltuk a 9.4. fejezetben leírt szerkezetet megvalósítani, és ennek megfelelően súlyoztuk a feladatokat. A teszt kérdései négy csoportba voltak oszthatók. Az első részhez tartozó kérdések arról adtak számot, hogy a rövid távú ismeretszerzés során mennyire sikerült megismerniük az Internethez kapcsolódó elméleti alapokat, újdonságokat.

Az eredmények értékelése szerint a képernyőről való tanulás hatékonysága átlagosan 15%-al tér el a hagyományos módon történő tananyag-elsajátítástól. Mindenki rendelkezett alapvető számítástechnikai alaptudással. Az előzetes tudásszint felmérés nem mutatott különbségeket az egyes csoportok között, így nem kellett az előzetes tudást külön vektorként kezelni. Az eredményeket egyszerű statisztikai eljárással

elemztük Csak a tesztos felmérés eredményét kellett egymáshoz viszonyítanunk, amely eredményeként kimutatható volt a két tanulási mód közötti eltérés.

A papír alapú tananyagból tanuló hallgatók 15%-al jobb eredménnyel töltötték ki a tudásszint felmérő tesztet. Ez az eltérés nem utal arra, hogy a diákok jegyzeteltek-e vagy sem. A jegyzetelést, mint faktort az előzőekben már kizártuk, mert csak 6%-ban javított a teljesítményen mindkét esetben, a hagyományos illetve a képernyőről való tanulás esetében. A teljesítmények közti kapcsolatrendszer a következő ábra mutatja be.



9. sz. ábra
Teljesítmények összehasonlítása

A hipotézisünkben megfogalmazott feltétel, így igazolható. **Ugyanazon idő alatt** a képernyőről való tanulás hatékonysága **rosszabb hatásfokú**, mint a papír alapú, nyomtatott tananyagokból való tanulás után nyújtott teljesítmények. Feltételezzük, hogy a két tanulás közötti különbséget egy időtényezővel lehetne közelíteni egymáshoz.

10. Megértett tartalmak

Hipotézis

A papírról történő tanulás esetén sokkal globálisabb képet kapunk a tartalomról, mint a képernyőről való tanulás esetén.

Feltételezem, hogy a nyomtatott anyagról való tanulás esetén jobban emlékezhetünk az információ egészére, a tananyag logikai felépítésére. Sokkal könnyebb a tanulási folyamatban reprodukálni az információk fizikai elhelyezkedését a papírról való tanulás estében, hisz jobban be tudjuk tájolni magunkat a szerkezetben.

10.1. A vizsgálat indítékai

Több kutató vizsgálata szerint a képernyőn megfogalmazott szöveg kevésbé koherens, mint a papíron megfogalmazott. Attól függően, hogy milyen monitor áll rendelkezésre, egy- vagy több dokumentumot is tekintünk egyszerre, ám a dokumentumnak csak egy kis szelete lesz látható. „Az elérhető, releváns dokumentumoknak, akár csak egyetlen hosszabb dokumentumnak szinoptikus szemlélete nem lehetséges. Az ellentmondások nehezen lesznek fölfedezhetők, a szöveg egysége nehezen tartható fönn. A logikai szigorúság óhatatlanul csökken.” [Walter J. Ong (1988)]

A fent megfogalmazott tények könnyen beláthatók, hisz az információ rögzítettségét igazolja a papír alapú tananyagok struktúrája. A nyomtatott anyagoknál sokkal inkább egyben látható a tananyag egésze. Például a lapokat szétterítése, a képernyőn csak korlátozottan oldható meg. A hypertext szerkezetnek köszönhetően az átlátható egység még inkább széteshet. *Ezért feltételezem, ha előre megtervezett teljesítményt szeretnénk az oktatási modulban kapni, akkor a lineáris szerkezet alkalmas a tananyag lényegi részének bemutatására, az elágazások pedig a kiegészítő információk, érdekességek ismertetésére kell hogy szolgáljon.*

10.2. Első számú vizsgálat

A kísérleti mérés két lépésben történt. Kétféle tananyag kapcsán arra voltam kíváncsi, hogy a kísérletben résztvevők mennyire képesek felidézni a

tananyagstruktúrát, vagyis leegyszerűsítve kíváncsi voltam, mennyire képesek a tanulás után a fejezetek címeit, tartalmát felsorolni.

10.2.1. A mérés lebonyolítása

A vizsgálataim színhelye ezúttal is a Dunaújvárosi Főiskola volt. A diákjainkat ismételten két csoportba osztottam, a képernyőről tanulók, és a papírról tanulók csoportjára.

A mérések előtt minden esetben tájékoztam az előzetes tudásukról kérdőív segítségével.

A mérések elején tájékoztattam a hallgatókat, hogy mihez kérem a segítségüket, milyen tartalmú felmérő lapokat kapnak és mire várok választ tőlük. Motiváló tényezőként használtam fel most is azt -és erről tájékoztattam a diákokat is-, hogy az értékelhető tesztlapok osztályozva lesznek. Ennek köszönhetően a hallgatók törekedtek a pontos és helyes válaszok adására.

A diákok 15 vagy 10 percet kaptak, hogy különböző módon szerezzenek ismeretet az oktatóanyagból. A megadott időtartam elegendőnek bizonyult a program, illetve oktatóanyag megismertetésére mind a két tanulási formában.

Ezt követően a tesztlap kitöltésére 10 percet kaptak a hallgatók. A diákok türelemmel és szívesen vettek részt a felmérésben. Mivel megígértem a hallgatóknak, hogy az értékelhető tesztlapokat osztályozni fogom, szeretném megjegyezni, hogy nyolc kivételével jól értékelhetők voltak a válaszok.

Az ismertetőre, a kérdőívre valamint a tesztlapok felvételére szánt gyakorlati óra időtartama elegendőnek bizonyult.

A mérések lebonyolítása 2004 szeptember- 2004 decemberében történt.

10.2.2. A vizsgált személyek

A vizsgálatban résztvevők az aktuális félévben informatikai alapozó tárgyakat tanuló hallgatók voltak. A mérés mind a két lépcsőjében ugyanazt a populációt vizsgáltam, két különböző konzultációs időpontban. Jelen mérésben 78 nappali tagozatos és 65 levelező szakos, azaz összesen 143 hallgatót vizsgáltam. A nappali tagozatos hallgatók 53%-ban műszaki menedzser szakosok voltak, 15%-uk gépész szakos férfi hallgató (egy nő kivételével) és a maradék pedig gazdálkodási szakos hallgató volt. A levelezők esetében a 60%-ban gazdálkodási szakon tanultak, a maradék pedig műszaki menedzser szakon,

amiből 6 fő kohász szakos hallgató volt. Az életkori összetételük szerint a nappali tagozatos hallgatók 19-23 évesek voltak szórás értéke 1,56, míg a levelező hallgatók 24-41 évesek voltak, ahol a szórás értéke már magasabbnak mondható, hisz 4,11 volt. Négy hallgató volt 39-41 év között, és ezek a hallgatók csak férfiak voltak, akik kohászként tanultak.

10.2. 3. A vizsgálat során alkalmazott eszközök

A mérés során kétféle oktató programot használtam. Elsőként az előző fejezetben is használt, internetet bemutató HTML-es oktatóprogramot, mert mind a levelező, mind a nappali szakon az internet tananyag volt. (A programot a CD melléklet Internet mappa tartalmazza.)

Tudásellenőrző teszt (lásd CD melléklet internet.pdf állomány)

A tesztlap kérdéseinek összeállításánál törekedtem arra, hogy a most megszerzett, rövid távú ismereteikről kapjak képet. A válaszadásoknál számítottam arra, hogy az esetlegesen meglévő tudásukat is felhasználják. Némely kérdésnél több helyes válasz is adható volt, mert igaz lehet,- de mivel nem a meglévő tudásukra voltam kíváncsi, hanem az oktatóanyagban olvasott ismeretekre, ezért a több helyesnek vélt válasz között csak egy volt jó. Az értékelés következtében ez be is igazolódott.

A tesztlapom ezúttal 13 kérdést tartalmazott, illetve a képernyőről tanuló hallgatók plusz egy kérdést kaptak. Az első tizenegy kérdése feleletválasztásos típusú, mely alkalmasnak a mérni kívánt (rövid távú ismeretsajátítás) tudás mérésére. Az utolsó kettő illetve három kérdés nyitott kérdés volt, amelyekre a válaszokat a hallgatók fogalmazták meg, melyben arra kerestem választ, hogy mennyire emlékeznek a hallgatók az oktatóanyag tartalmára, illetve milyen új információt sajátítottak el vele.

Részletezve: a teszt kérdései négy részre tagolódtak.

Az első részhez tartozó kérdések arról adnak számot, hogy a rövid távú ismeretszerzés során, mennyire sikerült megismerniük az Internetet. A következő kérdéssor-rész az Internet történetének megismeréséről ad visszajelzést. A harmadik részben arról tájékoztattam, hogy mennyit sajátítottak el az általam készített oktatóanyag „Internet szolgáltatásai”-nak fejezetéből. A negyedik rész kérdéseivel arra kerestem választ, hogy mennyi mindent sajátítottak el az oktatóanyag használata során, illetve milyen új információkat sajátítottak el a rendelkezésre álló idő alatt. Ez utóbbi kérdés célja az

interjúk helyettesítése volt. Igaz néhány diáknál az értékelést követően így a személyes interjú módszerét alkalmaztam.

A legutolsó kérdésem a képernyő előtt ülő csoportnak a megfigyelőképességére ad választ, illetve arra, hogy mennyire voltak figyelmesek az anyag bemutatása során.

Tesztem összeállításához a következő szempontokat vettem figyelembe:

- A kérdések a tananyag felépítése alapján lettek megfogalmazva (az Internetről általában, története és szolgáltatásai).
- Egyes kérdések esetén több helyesnek vélt válaszlehetőség lett megfogalmazva, hogy ne az előzetes tudás, hanem az ott elsajátított tudás mutakozzon ki.
- Kerülni akartam egy olyan teszt összeállítását, ahol nagy az esély a véletlen megoldásra, csak az oktatóanyag szövege volt elfogadható.
- A kérdések összeállításánál törekedtem arra, hogy a feleletválasztásos teszt közül is a diszkriminatív feladattípust (egy jó válasz lehetséges) válasszam. Erre azért volt szükség, mert kisebb esélyt akartam adni a véletlen megoldásokra.

Az értékelés kialakításakor a következő szempontokat vettem figyelembe:

- javítás egyértelműségére törekedtem,
- fontosnak tartottam, hogy utána a tanulók pontosan tudják, hogy melyik választ adták meg helyesen és melyiket rontották el,
- törekedni próbáltam a javítás minél egyszerűbb megoldására, hisz a mérés szempontjából a súlyponti kérdés a 12-13-as kérdés volt.

A mérés második lépésében is saját készítésű oktatóprogrammal és az ahhoz kapcsolódó teszttel próbáltam informálódni a tananyagstruktúra tekintetében. (Lásd CD melléklet történet mappában).

A mérőprogram ezúttal Delphi programnyelven íródott. A programban feldolgozott tananyag az oktatásban használt Dr. Fercsik János: Informatika jegyzetének kiegészítése volt. A mérés időpontjában a hallgatóknak a tanulási útmutató ütemezése szerint ezen tananyagrésznél kellett járniuk Minden gépre a mérést megelőzően feltelepítettük a c:/történet nevű mappába a program futásához szükséges fájlokat, és a képernyő asztalán elhelyeztünk egy, a program indítására alkalmas (tortenet.exe) ikont. A mérőprogram most két részre tagolódott, vagyis két fejezetre. Egyik rész az elektronikus

gépeket mutatta be, míg a másik rész a mechanikus gépek történetét mutatta be. Minden oldal tartalmazott egy képet és mellette az ismertető szöveget. A papír alapú oktató anyagon természetesen ugyanaz a tananyagtartalom volt laponként, színes nyomtatásban.

A program indítása nyomógomb megnyomásával történt. A nyitókép mutatása során hallgatták a diákok a személyes ismertetőmet. Majd egyidőben kezdtek tanulni a diákok a papírról tanuló társaikkal. A papírról tanulók egymás után olvasták a fejezeteket, míg a képernyőről tanulók saját maguk választhatták ki, melyik fejezettel kezdik a tanulást. Ezt nyomógomb segítségével tehették meg. Az oldalak között szintén nyomógombokkal közlekedhettek a hallgatók (előző, következő illetve a fejezetválasztás az első lapra feliratú nyomógombok).

A mérőprogram tartalmazta a tudásellenőrző tesztet is, mivel ezzel a programozási nyelvvel könnyen megvalósítható. A papírról tanulók természetesen ugyanazt a kérdéssort kapták.

A teszt felépítése

A teszt 10 kérdésből állt, amelyben olyan diszkriminatív kérdéseket tettem fel, melyeknél egy vagy két jó válasz volt lehetséges. Azért ezeket alkalmaztam, mert ezek a feladatok a tananyagtartalom pontos reprodukálásának ellenőrzésére alkalmas. és egyszerűbb a számítógépes feldolgozása. A teszt összeállításánál és javításánál az előző mérésben leírtakra törekedtem most is.

A tesztek megírása után a hallgatóknak feltettem három kifejtendő kérdést, mint azt az internetes oktatóanyag esetében is tettem.

A kérdések:

1. Sorolja fel milyen fejezetekből állt a tananyag.

Ezen esetben csak a pontos megfogalmazást fogadtam el.

2. Sorolja fel milyen feltalálókra emlékszik.
3. Írja le milyen új információkat szolgáltatott a tananyag!

10.2. 4. A vizsgálat eredményei

Arra a kérdésre, hogy milyen fejezetekből állt az oktatóprogram, a hagyományosan tanuló diákok csoportjából 8%, míg az elektronikusan, képernyőről tanulók köréből mindössze egy fő nem adott választ. A többség a nyomtatott anyagból tanulók közül helyesen ismerte fel a kérdéseket és helyesen írta le a válaszokat. Mindössze néhány tanuló (17%) esetében fordult elő annyi hiba, hogy a harmadik fejezetet kihagyta, de az

összes többit megfelelően, helyesen válaszolta meg. Azok között, akik helyesen válaszoltak a kérdésekre annyi hibátényező fordult elő, hogy a „Szolgáltatás” fejezet címét ugyan felismerték, de nem a megfelelő szóhasználattal (például: „internetes alapfogalmak”; „internetes kifejezések”) írták a tesztlapra, illetve felsoroltak néhány alfejezetet is a fejezetből.

Szemben a hagyományos módszerrel tanuló csoporttal, a képernyőről tanuló diákok csoportja sokkal több hibát vétettek a tesztlap kitöltésénél. 21 százalékuk már az első fejezetre sem emlékezett. A második fejezet leírását 11 százalék hagyta ki a tesztlapon, míg az „Internet szolgáltatásai” fejezetnél 42 százalékuk nem tudta azt felsorolni. Az e csoportban tanuló diákok részére a bevezetőben volt egy szemléltető kép, vagyis egy elágazás. A kiértékelésnél derült ki, hogy a diákok 26%-a ezt a vizuális képet is külön fejezetnek vélte, és a válaszukban a többi fejezettel együtt sorolta fel.

Az interjút helyettesítendő nyílt kérdésre a hagyományosan tanuló diákok közül 21%, míg a képernyőről tanulók köréből csak egy fő nem válaszolt. A válaszok azt mutatják, hogy az oktatóanyag minden hallgatónak más-más ismeretet adott; a megismert anyagról alkotott véleményüket ki is fejtették.

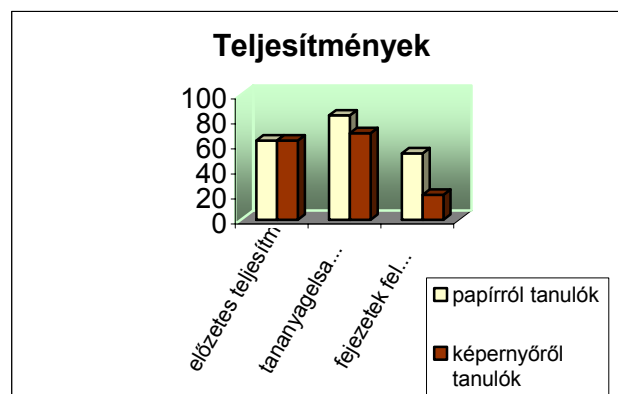
Ezekből a véleményekből az alábbiakban szó szerint is idéznék, hogy még szemléletesebb legyen az, hogy az oktatóanyag kapcsán hogyan vélekednek az Internetről

A nyomtatott tananyagból tanulók válaszai: *„Néhány új szolgáltatás rövid leírását, melyeket eddig nem ismertem.”*, *„Hogyan alakult ki az Internet és hogyan hódította meg a világot.”*, *„Az Internettel kapcsolatban felmerülő szavak, fogalmak magyarázatát, amelyek közül nem mindegyiket ismertem eddig.”*, *„Megtudtam az Internet szolgáltatásainak pontos megnevezését és, hogy ezek mit takarnak. Rövid áttekintést a kialakulásáról és fejlődéséről.”*, *„A leírt információkat már kisebb részletekből (pl. könyvből) ismertem. Számomra az Internet fejlődésének bemutatása, s egy-két fogalom (pl. Telnet) jelentett újat.”*, *„Az Internet szolgáltatásai között sokszor az ember csak a kíváncsisága során jön rá, mi is az adott szolgáltatás. Nem biztos az előzőleges ismeret. Hasznos volt.”*

A képernyőről tanuló csoporttagok válaszai kapcsán feltűnt, hogy válaszaikat a részletekre összpontosítva, egy-egy kisebb rész kiemelésével, pontosan adták meg és szakszerűen, szakszavakat használva. *„A felhasználási lehetőségek között vannak újdonságok számomra, pl. FTP, Telnet, Gopher, Push technológia.”*, *„Azt, hogy először katonai eszközként indult és, hogy mikor kezdődött a közhasznú felhasználás”*, *„Rand*

Corporation 1960 –Internet születése. 1.hálózat National Physical Laboratory (1968). Internet őse: Arpanet. FTP= File Transfer Protocol”; „Az IRC= Internet Relay Chat; Gopher= Internet, de csak szöveges információk; a Push= személyre szóló szolgáltatás nyújtására alkalmas.”

A megismert információ minőségét illetően fontos megjegyezni, hogy a nappali tagozatos hallgatók képernyőről tanuló csoportja az összefoglalásban inkább a technikai újdonságokat sajátították el az Internet szolgáltatásai fejezetből. A levelezők esetében ezek az információk teljesen újak voltak, s így új információként csak 62%-ban tudták helyesen reprodukálni a tesztés felmérésben. Megjegyzendő, hogy az internet történetéről szóló adatokat csak 52%-uk, míg a tanfolyamos diákok esetében 47%-uk dolgozta fel helyesen. A tanfolyam keretében papírról tanulók inkább az átfogó ismeretekre törekedtek. Ők minden fejezetből próbálták a maximális információt elsajátítani. A főiskolai hallgatók, akik nyomtatott anyagból tanultak, azok 84,5%-ban - a jegyzetelést kihasználó diákok 87,8%-ban -sajátították el mélyebben a tananyag elejét. A fentebb leírtak szemléltetését az alábbi diagrammal igazoljuk.



8. sz. diagram
Fejezetek memorizálása

Az előzetes tudásszint felmérés során a hallgatókat nem választottuk ketté, mindenki átlagosan 63,4%-os előzetes tudással rendelkezett. A mérés során látszott, hogy a rövidtávon elsajátított tananyagtartalom nem nagy százalékban tér el a képernyőről való tanulás során, mint ahogy azt a 9. fejezetben is tárgyaltuk. Az eltérés közel 15 %-os volt. A papírról tanulók teljesítménye 83,6% volt, míg a képernyőről tanulók teljesítménye 69,4%. A szórás értékei a papírról tanulók esetében 3,61, míg a képernyőről tanulók esetében 5,01 volt. Ami fontos, hogy a hallgatók átfogóbb képet alkotnak, ha a hagyományosan megszokott tanulási módszert alkalmazzák, mint ha a képernyőről tanulnak. Ennek egyik számszerű bizonyítéka, hogy az eltérés több, mint 22% a papírról tanulók javára, az elsajátított tananyag fejezeteinek a címeinek

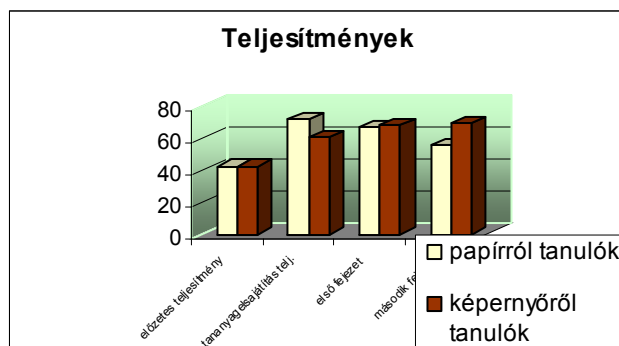
felsorolása kapcsán. A szórások 3,44 a papírról tanulók esetében, és 2,16 volt a képernyőről tanulók esetében.

A teljesítmények számszerű adataival szemben, viszont nagyon fontos megállapítanunk, hogy a képernyőről való tanulás során a hallgatók bizonyos részletekre jobban koncentrálnak, az elsajátított információtartalom sokkal mélyebb, és precízebb.

Az eredmények tükrében bonyolítottam le a második mérést, amelyben ugyanazon populáció másik tananyagot tanult. A mérés előtt tesztet tudásszint felmérés készült most is, melynek átlageredménye: 42,09% -os volt.

Ezen mérés kapcsán az első megállapításom arra vonatkozott, hogy a papírról tanulók a tananyag elejét 11%-kal jobban jegyezték meg, mint a képernyőről tanulók. A képernyőről való tanulás esetében nem lehet ugyan kijelenteni kategorikusan, hogy melyik volt az első fejezet, de tény, hogy az elektronikus gépekről érdeklődő kérdésekre adott válaszok jobb eredményt mutattak. Ezt a tananyagrészletet -saját bevallásuk szerint - a papírról tanulók 25,71% nem ismerte, míg a képernyőről tanulóknál ez az arány 28,5% volt. Az elsajátítás mértékéről ugyanazok mondhatók el, mint a fentebb elhelyezett diagramon is látható volt. Azonos időintervallum alatti tanulás esetén a papírról elsajátított információtartalom több, mint 11%-al meghaladja a képernyőről elsajátított információt..

A mérés eredményeként elmondható, hogy a papírról tanulók inkább átfogó, de felületes képet adtak a gépekről, míg a képernyőről tanulók egy-egy gépről meglepő részletességgel számoltak be. A kérdőíves kikérdezés második felében célzottan apró, technikai adatokra kérdeztünk rá. Így lehetséges az, hogy a fejezetenkénti teljesítmények kimagaslóbbak a képernyőről való tanulás esetében. A teljesítményeket az alábbi diagram mutatja be.



9. sz. diagram
Teljesítmények fejezetenként

Fontos tény, amit a mérés utáni interjúk kapcsán összegezhetünk, hogy voltak olyanok, akik a megjelenített kép kapcsán könnyebben sajátították el a gép működését, és így szerintük egyszerűbb volt a gépek technikai adataira válaszolniuk.

Az adatokat elemezve valószínűsíthetem, igazolni látszódnán a hipotézisemben megfogalmazottak, hogy a hagyományos módszerekkel tanuló diákok **az oktatóanyag egészére jobban emlékeztek vissza, és helyesebb válaszokat adtak a tesztlap kitöltésénél**, mint a képernyőről tanuló diákok csoportja. Az oktatóprogrammal tanulók több hibát vétettek a tesztlap kitöltésénél is, és az anyagban szereplő fejezetekre nem tudtak helyesen visszaemlékezni.

10.3. Második számú mérés

A második mérés során a hipotézisünk igazolására ismét két tananyag elsajátítási folyamatot vizsgáltam. A tanulás utáni tesztés tudásmérés formája azonban teljesen eltért az eddig használt módszereinktől.

10.3.1. A mérés lebonyolítása

A mérés során ismét főiskolai hallgatókat vizsgáltam, akiket két csoportba osztottam. Most is az egyik csoport ugyanazt a tananyagot kapta nyomtatott formában (39 fő), míg a másik csoport egy multimédiás programot használt (55 fő). A mérésemet ismét két lépésben valósítottam meg, hisz két mérőprogrammal ugyanazon célú kutatást végeztem el. Minden vizsgálat során előzetesen tájékoztam a hallgatók tananyaggal kapcsolatos előzetes ismereteikről.

A két mérés lebonyolítása azonos módon történt. Ismertettem a mérés célját, ismertettem, hogy a kutatásban való maximális intenzitású részvétel értékelése teljes értékű jegyként számít a félévi értékelésükbe. A mérés elején ismertettem a tanulásra fordítandó időket. A tanulás kezdetét mindenki egyidőben kezdte.

Tájékoztattam a hallgatókat, hogy mérés végén mindenki papír alapú tesztet fog kitölteni.

A mérés lebonyolításának időpontja 2005 február-2005 április.

10.3.2. A vizsgált személyek

A vizsgálatban résztvevő hallgatók első- másodéves nappali szakos, illetve harmadéves mérnök-tanár szakos hallgatók voltak, kivétel nélkül mind nappali tagozatos hallgató. Az első éves hallgatók összesen 54 fő, (műszaki menedzser szakos 17 fő, gazdálkodási szakos 23 szakos és kommunikáció-művelődésszervező szakos 14 fő) a másodévesek, 19 fő gazdálkodási szakos hallgató volt (9 fő férfi, 10 fő női hallgató), akik már

teljesítették a számítástechnika kurzust a megelőző félévben, végül a mérésbe bevontam harmadéves tanár szakos hallgatókat is 21 főt, akik már tanultak informatikát, multimédiát távoktatási rendszerben. Az életkori megoszlások így eléggé vegyes volt, hiszen 19- 27 éves tartományba tartoztak. Az első évesek átlag életkora 20,41 átlagtól eltérése 1,37; a másodévesek átlagéletkora 22,33 átlagtól eltérése 2,28; míg a harmadévesek átlag életkora 25,7 átlagtól eltérése 4,12 volt.

10.3.3. A mérés során alkalmazott eszközök

A kísérleti mérés során ugyanazt a két mérőprogramot alkalmaztam, amit a 10.2.3. fejezetben részletesen ismertettem.

A mérés során alkalmazott eszközökben annyi változás volt, hogy a tanulási folyamatot követően nem következett tesztelés felmérés. Olyan feladatlapot adtam a hallgatóknak, amelyen 10 pontozott hely volt megadva és a hallgatókat arra kértem, hogy a tanultak alapján állítsanak össze nekem a teljesítmény mérésére alkalmas tesztet. Mivel ilyen feladatot volt szándékom kiadni a vizsgált személyeknek, ezért tartottam fontosnak, hogy a mérésben a harmadéves tanár szakos hallgatók is részt vegyenek, hisz nekik már némi pedagógiai megalapozottságuk is van ezen feladat elkészítéséhez. Az hiba volt, hogy nem kértem tőlük, mutassák be, miért ilyen egységekből áll a tesztjük, mit akarnak vele mérni. Így sajnos nem volt külön értékelhető az ő tesztjük külön, hisz semmi nemű szisztematikusságot, felépítésbeli különbséget nem lehetett felfedezni, így a többi hallgatóval együtt értékeltem őket.

10.3.4. A mérés eredményei

A mérések után kirajzolódtak a tudáselsajátításbeli, általam is feltételezett különbségek. A két mérés eredményét egyben ismertetem, hiszen ugyanazon típusú eredményt kaptam mind a két tananyaggal kapcsolatban.

A méréseim során kapott eredményekből megállapítható volt, a papírról tanulók nagyobb részt felölelő, de általánosabb kérdéseket tettek fel, míg a képernyőről tanulók sokkal precízebb, lényegretörőbb, illetve egy-egy részletre konkrétan rákérdező kérdéseket gyártottak. Ezek a kérdések, amelyek sokkal nehezebben megválaszolhatók, sokkal precízebb tananyag-elsajátítást feltételeztek.

A kérdések típusait tekintve, tehát eltérő eredményeket kaptunk, ugyanarra a tényre másképpen kérdeztek rá. Nézzünk néhány példát!

Papírról tanulók:

Mikor alakították ki az Internetet?

Mi az az Internet?

Milyen céllal jött létre az Internet?

Lehet-e az Interneten kommunikálni?

Mikor élt Babbage?

Mi volt az EDVAC?

Írja le az EDVAC paramétereit?

Mikor alkották meg az Eniac-ot?

Leibniz gépe milyen matematikai művelet elvégzésére volt alkalmas?

Kik fejlesztették ki a MARK 1-et?

Minek a megjelenése a 2. generáció?

Multimédiás programmal tanulók:

Mióta van nálunk Internet?

Mely években indult el a széles körű alkalmazás?

Sorolja fel az Internet szolgáltatásait!

Hol alakították ki az Internetet?

Mely országok kapcsolódtak be a kialakításba?

Miben különbözik a Chat és az IRC?

Milyen fogazású gépet csinált a Brunswiga cég?

Lehet-e más módon is hajtani az Edvac fogaskerekeit?

Mekkora volt az Eniac szorzási sebessége?

Milyen műveletre vezethető vissza a szorzás Leibniz gépénél?

Hány másodperc alatt végezte a szorzást a MARK 1?

Mekkora sebességgel dolgoztak a tranzisztoros gépek?

A párokba állított kérdésekkel belátható, hogy teljesen más az elsajátított információ minősége a képernyőről való tanulás esetében, mint a nyomtatott tananyag esetében. Így **igazoltam hipotézisünket**. Az előző fejezetek ismeretében, meg kell hogy jegyeznem még egy kiegészítő információt. Az internetről szóló oktatóprogram – mint azt említettem is a program bemutatásánál- tartalmazott egy kitérő oldalt, egy linket a tananyagban. Az oktatóprogrammal dolgozók 84%-a fel is tenné tesztkérdésként: *„Mutassa be a fontosabb Internetes gerincpontokat Magyarországon!”* Ha a tananyagban egy elágazás van, akkor azt a diákok mindenképpen fontos információként kezelik. Minél több elágazást tartalmaz a program, annál inkább tartják kevésbé fontosnak az elágazásban található információt.

11. Egy képernyőn elhelyezhető információtartalom

Hipotézis

Feltételezem, hogy létezik olyan mérőszám, amivel egyértelműen lehet modellezni a képernyőn megjeleníthető optimális tananyag tartalmának mértékét.

Feltételezem, hogy meg lehet találni azt az optimális karakterszámot, ami az egy képernyőn megjelenítendő információ mértékét meghatározza, úgy, hogy a tanulási folyamat a lehető leghatékonyabb legyen.

11.1. A vizsgálat indítékai

Az ember átlagosan 20-100 bit/s információ felvételére képes. Ami azt jelenti, hogy 3,87-19,34 betűtartományt (betűből álló szöveget) tudunk másodpercenként felfogni.

Neumann János szerint agyunk információ-felvevő sebességének felső határa 10 000 bit/s.[Neumann (1965)] Ezt a fentebb említett összefüggés alapján 1934,27 betű/sec sebességű információáramlást jelentene, ha minden egyéb tényezőtől eltekintünk. Természetesen ezt nem lehet a hagyományos olvasással elképzelni. „Ha 20 betű/sec gyorsolvasást alkalmazunk. Akkor 75% hatásfok mellett kapjuk meg az emberi átlagos 100 bit/s információ-felvételi sebességet.” [Farkas Károly (2003)]

A szövegek tervezésénél tehát figyelembe kell vennünk az agy információ-felvevő képességét. Illetve hogy a színeknek is van információmennyisége. Ha nagyon pontosan ki akarjuk számolni egy kép információtartalmát az elég nehéz lenne. Ugyanis a színes képek esetében képpontokként 24 bites információtartalommal kell számolnunk. (A három alapszínnek egyenként 8-8 bit az információtartalma.)

11.2. A vizsgálat lebonyolítása

A méréseink célja jelen esetben az volt, hogy megnézzem mekkora az az információtartalom -ami egy képernyőn elhelyezhető-, amivel a lehető legjobb hatékonyságú lesz a diákok információ-elsajátítása. A vizsgálataim színhelye a Dunaújvárosi Főiskola volt ezúttal is.

A mérések lebonyolítása kísérleti csoportokban zajlott. A csoport tagjai átlagosan 4-5 mérésben vettek részt.

A mérések mindegyike során a hallgatók képernyőn tanulhattak az éppen aktuális óra anyagához tartozó tananyagtartalmakat. Minden kísérleti mérés az informatika II, és az arcuattervezés és webdesign gyakorlati óra elején történt. A tantárgyból normál esetben minden óra elején zárthelyi dolgozatot írnak a hallgatók. Így a kísérleti mérések eredménye beszámítható volt a félévi értékelésükbe, tehát a megszokott aktivitással tanultak a hallgatók a kísérlet során.

A mérési sorozat elején tájékoztattam a kísérletbe bevont kurzus hallgatóit, hogy mi lesz a feladatuk, mennyiben befolyásolhatja ez tanulmányaikat, és mindegyiküktől beleegyezést kértem.

Minden óra előtt a kísérleti oktatóprogramokat feltelepítettem a számítógépre, így az windows asztalán elhelyezett ikon segítségével egyszerre tudták a tanulási folyamatot kezdeni. A tanulási folyamat általában 10 percig tartott, amit tesztés tudásellenőrzés követett.

A mérések lebonyolítása 2005 február és 2006 május között történtek, vagyis mindig a tanév második szemeszterében történt.

11.3. A vizsgált személyek

A vizsgálatban résztvevők az első éves intézményi kommunikátor szakos felsőfokú szakképzésben tanuló hallgatók voltak, illetve az első éves gazdálkodási és kommunikáció- művelődésszervező hallgatók voltak. Összesen 29 fő+ 30 fő+ 31 fő, illetve 34 fő+ 39 fő+ 29 fő, azaz $90+102=192$ hallgató. Az átlag életkorukat tekintve a hallgatók 20,1 volt. A legfiatalabb 19 éves és a legidősebb hallgató 23 éves volt. A mérésben résztvevők nemek szerinti megoszlása a populáció összességét tekintve 82%-ban nők , míg 18%-ban férfiak voltak

11.4. A vizsgálat során alkalmazott eszközök

A méréseim során saját mérőprogramot alkalmaztam. A mérőprogram alapjául az már eddig is használt Delphiben írt programok projektejeit használtam. A mérőprogram alapjául egy lineáris program szolgált. Mivel ez a programnyelv objektum orientált, ezért megoldható volt, hogy azonos futási környezetben meg tudjam jeleníteni a különböző tananyagokat kevés munkával. Így az egyes mérések során nem volt más feladatom, mint az egy képernyőn megjelenítendő tananyagtartalmakat változtatni a mérni kívánt bit értékeknek megfelelően. Az egy képernyőoldalon megjelenítésre váró tananyag mindegyikét szöveges állományként (.rtf formátumban) helyeztem el a

mérőprogram állományait tartalmazó könyvtárban, és a mérések előtt csak ezeket cseréltem ki.

Figyeltem arra is, hogy minden mérőprogram azonos háttérrel rendelkezzen, így a színek által elfoglalt tárterület egységesen 97280 bájt nagyságú volt. Mivel minden mérőprogram ugyanazzal a háttérrel rendelkezett ezért a színek információtartalmát konstans értéknek vettük és nem számoltam vele.

$H_0 = 782560$ bit.

Az emberi szem színek esetében ezen információtartalomnak a 12,77-szeresét képes másodpercenként felfogni, így eltekintettünk attól, hogy ezzel a tényezővel külön számoljunk, vagyis a méréseink eredményét nem befolyásolta. Természetesen a multimédiás tananyagtervezésnél ezt a tényezőt nem szabad kizárni. Nagyon fontos tényező ez mind információmennyiségét tekintve, mind pszichés-, lélektani hatását tekintve.

A mérésekhez programok által mutatott tananyagtartalmakat úgy próbáltam kialakítani, hogy minden egyes esetben az oldalakon elhelyezett információtartalom közel azonos legyen, vagyis közel azonos intervallumokat vizsgáljak. Az egyes mérőprogramok viszont eltérő betűtartományokat tartalmaztak, habár közel azonos területét mutatták be az informatikának.

Az oldalakon elhelyezett információtartalmakat (betűtartományokat) az alábbi táblázatban szemléltetem:

| Mérőprogram neve | Információtartalom [bit] | Betűtartomány [betű/oldal] |
|-------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Hieroglifák története | ≈ 2497 | 400-500 |
| Mechanikus gépek | ≈ 3158 | 600-650 |
| Mechanikus gépek | ≈ 4518 | 850-900 |
| Elektromechanikus gépek | ≈ 5324 | 1000-1100 |
| Elektromechanikus gép | ≈ 9616 | 1800-1850 |

10. számú táblázat
Mérőprogramok információtartalma

A betűtartományok megállapítása során meghatározó volt a feldolgozandó tananyagtartalom. Figyeltem arra, hogy a feldolgozott tananyag oktatásra alkalmas legyen. Az azonos információtartalmak ellenőrzése miatt figyeltem, hogy az oldalak önálló egységek legyenek, ne egymásra épülő szerkezetű legyen a tananyag, mégis egységes tananyagot alkosson. Tettem ezt mindazért, mert volt olyan csoport ahol a

lapok véletlenszerűen következtek egymás után így is ellenőrizve, hogy egyenletes eloszlású az oldalakon eltöltött idő.

A mérőprogramok után tesztet tudásfelmérés következett. A tudásmérő teszt tervezésénél figyelembe vettem, hogy a könnyebb kérdéstől a nehezebb fele haladjanak a diákok. Mivel a legegyszerűbben megoldható volt számomra, így 10 kérdésből álló diszkriminatív kérdésekből álló tesztet alkalmaztam a mérésekhez.

11.5. A mérés előkészítése

A hipotézisemben az egy képernyő-oldalon elhelyezett információtartalmat vizsgálom, így két feltételt is ellenőrizni szerettem volna az oktatóprogrammal kapcsolatban.

Khi négyzet próba segítségével előzetesen becsléseket végeztem, hogy az egyes oldalakon mekkora sebességgel fognak olvasni a hallgatók. Vizsgáltam azt is, hogy az általam elkészített oktatóprogramok –habár mindenki más előképzettséggel rendelkezett- azonos információtartalommal rendelkezzenek, amit a lapokon eltöltött egyenletes idő bizonyított számunkra.

Az előkészítő méréseket is ugyanazon a helyszínen végeztem, ahol a további méréseink zajlottak, csak jelen esetben 98 hallgatót vizsgáltunk. A 98 hallgató mind másodéves gépész 16 fő, anyagmérnök 6 fő, műszaki menedzser 29 fő, és gazdálkodási szakos hallgató 47 fő volt. A populációt azért ez a kör alkotta, mert ők már vettek részt az előző tanévükben ilyen típusú mérésben és így gondoltam átlagos eredményhez jutok. A mérés során a hallgatóknak nem volt szabad jegyzetelni, illetve semmilyen segédeszközt felhasználni a maximális figyelmük így a monitorra irányult, illetve abban bízunk, hogy így az utolsó lapokra is marad elég idejük. Ezt biztosítandó a mérőprogram folyamatjelzőket is használt, amelyek segítségével a hallgatók látták a már feldolgozott és még hátralévő tananyagmennyiséget, illetve mutatta a program az eltelt, és a még hátralévő időt is. Így a kísérletben résztvevők folyamatosan ellenőrizhették, hogy az adott tananyag mekkora hányadát dolgozták már fel. Ennek is köszönhető, hogy a mérés során az egyes lapokon eltöltött idő egyenletes eloszlást mutatott a mérések során.

Figyelnem kellett arra is, hogy az egyes lapokon lévő információtartalom a felhasználók számára különbözőek lehetnek, így azokon a lapokon amelyek számukra kevés információtartalommal bírtak kevesebb, míg azokon, amelyeken számukra több információ volt, több időt töltöttek. Azt is feltételeztem, hogy az előképzettség a mérési eredményeket befolyásolhatja. A mérések során, az egyes lapokon az

információtartalmaknak egyenlőknek kellett lenniük, hogy a különbözőségek a mérési eredményeket ne befolyásolhassák. Ezt úgy ellenőriztem, hogy az egyes lapok véletlenszerűen következtek egymás után. Ezt a feldolgozott téma megengedte.

A mérésben résztvevők megfelelően motiváltak voltak most is, amelyet ellenőrző teszt megíratásával biztosítottunk, így programokat a tanulási folyamat során a lehető leghatékonyabban használták a hallgatók.

Az alábbiakban annak a mérésnek a részletes bemutatását teszem meg, amely a hipotézisem hitelességét némiképpen igazolja, és amiben a zavaró tényezők kiküszöbölése sikeresnek volt mondható. Ez a mérés szolgált alapul a további összehasonlító méréseinkhez.

A mérés paraméterei:

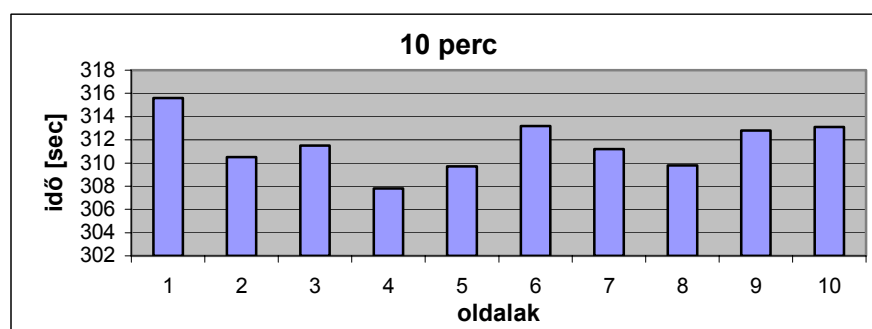
A mérőprogram 10 oldalból állt.

A mérések száma: 98

A programot 10 percig használhatták, amelyet a számítógép mért. A tanulási idő végén a számítógép automatikusan bezárta az oktatóprogramot és az ellenőrző teszt kitöltése után engedte csak a hallgatót kilépni a rendszerből. Az eltelt időket és az eredményeket a program saját adatbázisába rögzítette.

A mérések alatt semmiféle interakció elemzés nem történt, így a teremben a mérést végző személyen kívül most senki nem tartózkodott.

A mérések végén az egyes lapokon eltöltött időket átlagoltuk, és ennek megfelelően próbáltuk a hipotézisünket igazolni. Az egyes oldalakon eltöltött időket az alábbi diagramon láthatjuk.



9. számú diagram
A lapokon eltöltött idő

Látható, hogy az egyes lapokon eltöltött idők között nincs nagy különbség, amiből az a következtetés is levonható, hogy az oldalak információtartalma közel azonos nagyságú. A mérés során használatos mérőprogramjaimban az oldalak információtartalmának

egyenletes eloszlása független faktorként kezelhető, így átlagolhatók majd a teljesítményeket.

Ezen hipotézis bizonyításának érdekében ellenőriztem az egyenletes eloszlást.

Nullhipotézis: (H0) Teszteljük 5%-os szignifikanciaszinten azt a feltételezést, hogy az egyes lapokon eltöltött idő egyenlő eloszlást mutat. Mivel nem töltenek kimagasló időt egy-egy lapokon a hallgatók ezért feltételezhető volt, hogy a lapok információtartalma megközelítőleg azonos. A mérésre vonatkozó paramétereket jelen esetben az Excel táblázatkezelő segítségével oldottuk meg. A mérések paraméterire vonatkozó adatokat egy táblázatban foglaltam össze, így a változó értékekhez kapcsolódó mérések adatai könnyebben feldolgozhatóak voltak.

| | |
|-------------------|------|
| Mérések száma: | 98 |
| Lapok száma: | 10 |
| Használható idő: | 6000 |
| Időintervallumok: | 2 |

11. számú táblázat
Mérés paraméterei khi-négyzet próbához.

A táblázatból kiolvasható, hogy a mérésre felhasználható idő az előzetes becsléseinkhez igazodva 10 perc volt. Két másodperces időintervallumokat tekintve az egyes lapokon eltöltött várható elméleti idő a következőképpen alakul:

$$e = \frac{6000}{10} \cdot 98 = 58800 \text{ [tizedmásodperc]} = 294 \cdot 2 \text{ [másodperc]}$$

Az alábbi táblázatban pontosan leolvashatóak a 98 mérés során az egyes oldalakon megfigyelt eredmények, átlagolt idők (másodpercekben) a két másodperces időintervallumokat tekintve:

| Oldal | 1. | 2. | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Idő | 315,6 | 310,5 | 311,5 | 307,8 | 309,7 | 313,2 | 311,2 | 309,8 | 312,8 | 313,1 |

12. számú táblázat
Az egyes oldalakon megfigyelt idők

A megfigyelt eredményeket és a várható elméleti időt figyelembe véve a χ^2 kiszámítása a következőképpen alakult:

$$\chi^2 = \frac{(315,6 - 294)^2}{294} + \frac{(310,5 - 294)^2}{294} + \frac{(311,5 - 294)^2}{294} + \frac{(307,8 - 294)^2}{294} + \frac{(309,7 - 294)^2}{294} + \frac{(313,2 - 294)^2}{294} + \frac{(311,2 - 294)^2}{294} + \frac{(309,8 - 294)^2}{294} + \frac{(312,8 - 294)^2}{294} + \frac{(313,1 - 294)^2}{294} = 10,593$$

A mérés szabadságfoka:

$$v=(n-1)=(10-1)=9$$

A mérésre vonatkozó 9-es szabadságfok mellett $\chi_{0,95}^2$ 5%-os szignifikanciaszintet figyelve $\chi_{0,95}^2$ kritikus értéke táblázatból : 16,919. Mivel $10,593 < 16,919$ ezért H_0 nem utasítható el, vagyis a lapokon eltöltött idő két másodperces időintervallumokat tekintve az egyes oldalakra egyenletes eloszlást mutat. Így hipotézisünk igazolódott, hogy az egyes lapokon eltöltött megfigyelt idő szignifikánsan nem különbözik a várható időtől. Levonható az a következtetés miszerint az egyes lapokon levő információtartalmak közel azonosak.

11.6. A mérés eredményei

A mérések során a hallgatók a null-hipotézisben számított időintervallumokat töltötték egy-egy oldalon. Így ezt az időintervallumot alkalmazhattam a méréseink során is. Figyeltem, hogy ennek megfelelően az információtartalmak eloszlása is igazodjon az előzetes mérésünkhöz.

Minden mérés után tudásellenőrző tesztet írtak a hallgatók, így próbáltam mérni a tananyag feldolgozás hatékonyságát. A mérések során mért eredmények a következő módon alakultak, amelyet az alábbi táblázatban foglaltam össze.

| Információtartalom [bit] | Teljesítmény átlag [%] | Szórás |
|-----------------------------|---------------------------|----------|
| ≈ 2497 | 31,27273 | 2,413885 |
| ≈ 3158 | 40,3 | 5,408486 |
| ≈ 4518 | 61,45455 | 5,874673 |
| ≈ 5324 | 69,5 | 7,193302 |
| ≈ 9616 | 40,35556 | 7,508043 |

13. számú táblázat

Az oldalakon elhelyezett információ és a teljesítmények kapcsolata

A táblázatból leolvasható, hogy a **legmagasabb teljesítményeket** akkor nyújtották a hallgatók, amikor **egy képernyőn** megközelítőleg **1000 betű** volt elhelyezve. (SPSS analízis 10. sz. melléklet)

Ez az eredmény igazolja a fejezet elején található empirikus bemutatásban leírtakat is, miszerint az átlag ember olvasását tekintve az ideális információfeldolgozási sebesség 20-100 bit/sec. Az ilyen sebességgel elsajátított információk után a hatékonyság egy átlag ember esetében maximum 75%-os. (Neumann, Farkas). A méréseink során igazolódni látszott ez a tétel is. Hiszen optimális esetben az egy oldalon elhelyezett információtartalom átlaga 5324 bit volt. Az egy oldal tanulmányozására fordított idők átlagai a méréseink során 311,52 sec. volt. Megállapítható, hogy a méréseink során a hallgatók 17,094 bit/sec információfeldolgozási sebesség mellett közel 70%-os teljesítményt nyújtottak.

Megfigyelhető az is, hogy minél jobban növeljük az információtartalmat egy-egy oldalon, annál inkább növekszik a hallgatók teljesítményének szórása.

12. Időtényező

Hipotézis

Feltételezem, hogy a papírról való tanulás és a képernyőről való tanulási folyamat időfaktora között felállítható egy aránypár, amellyel a két tanulási módszert egyértelműen lehet tervezni.

Feltételezem, hogy a képernyőről való tanulás és a nyomtatott anyagból való tanulás sebessége között kimutatható matematikai összefüggés. Feltételezem, ha a képernyőről való tanulásra ezen időfaktorral kiszámított időt szánjuk, akkor a tanulás hatékonysága ugyanolyan mértékű lesz, mint a hagyományos tanulás esetén.

12.1. A vizsgálat indítékai

„A közoktatás egész időszakában minden műveltségi területen nagy gondot kell fordítani a kritikai és kreatív olvasás képességének fejlesztésére, beleértve mind a valós, mind a virtuális csatornákon keresztül felfogott jelek befogadását, értelmezését és megválaszolását. Az iskolának az elektronikus média hatásmechanizmusainak megértésére, általában a különböző médiumokban való eligazodásra, az igényelt információ megtalálására, szelektív használatára kell nevelnie. Olyan fiatalokat kell kibocsátania, akik sikeres tanulási stratégiákkal használják ki az információs világháló lehetőségeit és eszközeit az élethosszig tartó tanulás során”. [OKM(2004)]

Egy magas szinten megírt szövegben körülbelül 7000-8000 szavas szókincsről beszélhetünk. Ezzel szemben érdekes megemlítenünk, hogy a gyermekeink szocializációs folyamatát erősen befolyásoló televízió adás körülbelül 600-800 szavas szókinccset használ. Ezért az oktatási anyagaink vizsgálatánál nem mellékes, hogy mekkora szókézletből állítjuk össze a tananyagjainkat. Egy tudományos szöveg olvasása, értelmezése mindig lassabb folyamat, mint egy könnyed magazin, hiszen a szavak előfordulásának valószínűsége sokkal nagyobb a kisebb szókincsből építkező művek esetén. Ez azonban nem befolyásolja az olvasás sebességének kiszámításáról szóló elméleteket. [Budai (1999)].

Az összehasonlító elemzéseket [Dechevis, Hogenboom (2005)] vizsgálva feltételezem, hogy a méréseinkben részt vevő *diákok esetében átlagosan 25%-al több időt kell adnunk, ha a tananyagot képernyőről akarjuk oktatni, s így a tanulási folyamat utáni megértés foka körülbelül 80%-os lesz.*

Előzetes felméréssel megmértem a további kísérleteimben résztvevő diákok átlagos olvasási sebességét a fenti képleteket alkalmazva. A szakszöveget tartalmazó, tehát oktatási anyagot feldolgozó átlagosan 75%-os redundanciájú, kb 1100 betű/képernyő információt tartalmazó oktatóprogramjaink esetében, 70-100 szó/perces sebesség volt mérhető/számolható, amelyhez 40-60%-os szövegértési mutató tartozott. Ez az olvasásra vonatkozó szövegértési mutató a felsőfokú szintet tekintve nem mondható jónak, hisz ez az olvasási sebesség az általános iskolás tanulók szintjének felelt meg. Az olvasási sebesség a papír alapú szakszöveget tartalmazó átlag 300-360 szó/oldalt tartalmazó, szintén 75%-ban redundáns tananyagok esetében 150-180 szó/perc volt, amihez tartozó szövegértés mértéke 40-60%-os szintet ért el.

Ezen értékeket vizsgálva fogalmazódott meg a mérés szükségessége, hisz ha az olvasási sebességek között van összefüggés, akkor a tanulási folyamatban sem lehet ez másképp.

12.2. A vizsgálat lebonyolítása

Két tantárgy keretében végeztünk méréseket. Az első méréseinknél a fizika tantárgy egyik területén végeztünk méréseket a Dunaújvárosi Főiskola műszaki szakos hallgatói között. A témakör kiválasztásánál szerepet játszott, hogy mentorom Dr. Lajos Tamás ezen témakörben kidolgozott egyetemi oktatásban –tradicionalis oktatási keretek között– használatos jegyzetet, illetve távoktatási tankönyvet a hozzá tartozó elektronikus oktatási cd-vel. A mérések során tehát ennek a témakörnek egy fejezetét, a stacionárius és instacionárius áramlásokkal foglalkozó részt kellett a hallgatóknak feldolgozni. A tananyagfeldolgozás során így három tanulási formát alkalmaztak a diákok.

A mérések időtartama ezen esetben két tanítási órát, vagyis 90 perces tanulási időt jelentettek. Ezen idő alatt kellett a hallgatóknak elsajátítani a tananyagot a megadott módokon.

A méréseink végén most is ellenőrző tesztet írtunk a hallgatókkal, hiszen a motivációs tényező (független változóként kezelve) jelen esetben is a félév végi eredménybe való beszámítás volt. Ellenőrzésként a mérést követő héten ismét felmértük a diákok

teljesítményét a témakörben. A két ellenőrző teszt eredményét dolgoztuk fel, viszonyítottam egymáshoz.

A mérések lebonyolítása a 2003-as és 2004-es tanév második félévében zajlottak.

A témakörhöz tartozó második mérésben továbbra is a főiskola hallgatóit vizsgáltam. Ez a kísérlet az informatika egyik témakörét dolgozta fel, még hozzá a honlapkészítést a FrontPage program segítségével.

Az elektronikus segédletet az általános informatika tanszéken dolgoztuk ki. (Váraljai Mariann, Ősz Rita)

A mérések 2004-es tanév második félévében illetve a 2005-ös tanévben zajlottak.

Az első csoport teljesen tanári irányítással, „vezényelve” készítette el az első témakörhöz tartozó 5 oldalas honlapját, illetve hozta létre a honlapkészítés indulásaként a webhelyét.

A második csoport a munka indításaként a tanár irányításával hozta létre a webhelyét, és a további részben a honlapokat tanári magyarázat után az elektronikus tananyag instrukciói alapján készítették el. A tanár folyamatosan jelen volt, tehát kérdéseikkel fordulhattak hozzá a hallgatók, amit nagyon gyakran meg is tettek.

A harmadik csoport tagjai minimális elméleti magyarázat után önállóan készítették el mind a webhelyüket, mind a honlapjaikat. A csoport most nem kérdezhetett a tanártól, csak leírhatták a problémáikat és a következő órán kaptak rá magyarázatot

A mérések végén most is tudásellenőrzéseket végeztünk. Igaz most nem tesztes felmérést alkalmaztam, hanem gép előtti gyakorlati számonkérésnek vettem alá a diákokat. Majd a fentebb tárgyalt kísérlethez hasonlóan itt is ellenőriztem az egy hét alatt beépült tudásukat. A kapott eredményeket nagy részben az excel táblázatkezelő segítségével dolgoztam fel.

12.3. A vizsgált személyek

A fizikai kísérletben résztvevő hallgatók csoportonkénti megoszlása a következő volt: Az első csoportban résztvevő hallgatók száma 48 fő, másodéves műszaki szakos (gépész, anyamérnök) hallgató volt. Életkori átlaguk 23,1 év volt, 4,39-es szórás értékkel. Volt olyan hallgató is 7 fő, aki már másodsorra hallgatta a tárgyat.

A második csoportban mérésben résztvevő hallgatók száma összesen 46 fő volt. Ők is másodéves műszaki szakos hallgatók voltak, életkori átlaguk 22,2 év volt, 3,11-es szórás értékkel.

A mérés harmadik csoportjában összesen 36 hallgató vett részt, szintén másodéves műszaki szakos hallgató, akik között műszaki menedzser hallgató is volt (6 fő, ők szabadon választott tantárgyként tanulták ezt) Az életkori átlaguk 21,8 év volt, 3,26-os szórásértékkel.

A hallgatói összességet tekintve 67%-ban férfiak és 23%-ban nők voltak a vizsgált személyek.

Az informatikai mérésben résztvevő hallgatók összetétele a következő módon alakult.

A mérésben a főiskolán tanuló első éves informatika tantárgyat hallgatók vettek részt. Ez összesen $44+59+51=154$ főt jelentett. A mérésben ezúttal kommunikáció szakos hallgatók 56%-ban, gazdálkodási szakos hallgatók 41% százalékban, míg a maradék 5 fő gazdálkodási-informatika szakon tanult. Az összpopulációt tekintve a nemek megoszlása most 71%-ban nők, és 29%-ban férfiak voltak. Életkori átlaguk 19,4 év volt, 1,91-es szórásértékkel.

12.3. A vizsgálat során alkalmazott eszközök

Az első kísérleti csoport a tananyagot meghallgatta tanári előadás formájában és az otthoni tananyag feldolgozáshoz használhatta a Budapesti Műszaki Egyetem jegyzetét. Ez a tanulási folyamat teljesen beleillett a főiskolán folyó hagyományos oktatási rendbe. (Tananyag: Dr. Lajos Tamás: Az áramlástan alapjai, Műegyetemi Kiadó, 1996, azonosító: 45013, p.:22-24.)

A második csoport ugyanazt a fejezetet önállóan papír alapú, a távoktatási hallgatóknak készült jegyzetből tanulta. (Tananyag: Dr. Lajos Tamás: Az áramlástan alapjai, Műegyetemi Kiadó, 2000, p.:58-61., 66-67.)

A harmadik csoport pedig a távoktatási anyaghoz használatos cd-ről tanult bár otthoni tanulásra megengedtük nekik a távoktatási tananyag használatát is. (Tananyag: Lajos Tamás, Szombati Renáta, Kulik Péter: Áramlástan I. Multimédia Tananyag, BME Áramlástan Tanszék, 1997)

Az informatikai mérésben egy önálló tanulásra készült elektronikus tananyagot vizsgáltunk. A tananyagot azóta is használják a hallgatók az informatika tantárgy keretében. A tananyag az iskola belső hálózatáról volt elérhető.

Kérdőív

A fizikai mérések után a CD-n javasolt kérdésekből összeállított tudásellenőrzés következett, melyet az előadást tartó szaktanár állított össze.

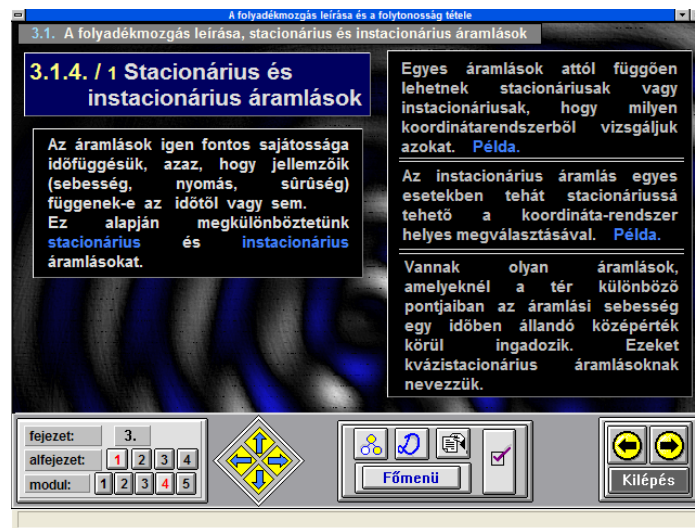
Az informatikai mérések után pedig számítógép előtt történő gyakorlati számonkérés történt.

Interjú

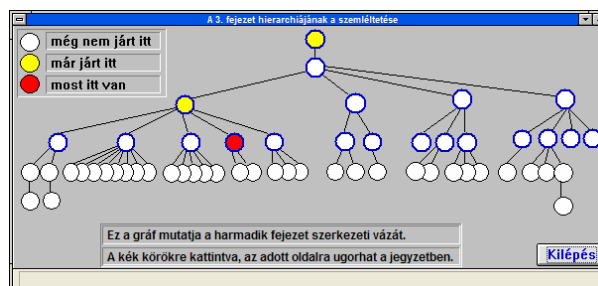
A vizsgálatunk során a fizikai cd-ről tanulók esetében interjúkat végeztem amelyben arra voltam kíváncsi:

- Mennyivel volt nehezebb a tananyagot ily módon elsajátítani?
- Hiányzott-e a tanári magyarázat?
- Használta-e, látta jelentőségét az útvonalfának?

A fejezetet bemutató cd teljesen megfelelt a multimédia szabályainak. Nagyon fontos előnye volt, hogy a képernyőn láthatták a hallgatók az optimális bejárési utat, amely az eredményes tanuláshoz volt szükséges.



10. számú ábra
Az oktató CD képernyőterve



11. számú ábra
Az oktató CD bejárési útvonalak

Ez az interjúk során kiderült, hogy elengedhetetlen az ilyen típusú tanulás esetében. „Elveszttem volna a tananyagban”, „Nem tudtam volna az összefüggéseket megtalálni, az okokat és az okozatokat...”, „Jó, hogy volt egy iránytűm, így nem stresszeltem, hogy jó úton járok-e...”, „Nélküle elveszett voltam...”

Érdeemesnek tartottuk így ezen tényezőt nem szem elől téveszteni, amelyre még a mérési eredményeknél visszatérnénk.

Interakció vizsgákat önálló tanulás során informatika tantárgyból

Az informatika tanulási folyamatban érdekes volt figyelni a hallgatók reakcióit.

Az önállóan tanuló csoport interakciói látványosabbak voltak. Az óra első részében általában a bizonytalanság volt a jellemző. A diákok forgolódtak, a szomszéd monitorát nézték, többször váltottak a képernyők között, ahol az oktatóanyag illetve a saját munkájuk volt látható. A legtöbb diák valamilyen eszközt fogott a kezében, vagy az egérrel kattintott cél nélkül. Sajnálatos módon nem volt lehetőségünk precízebb műszerekkel mérni a hallgatókat, de láthatólag a fiú hallgatók jobban verejtékeztek, sokkal idegesebbek voltak, mint a lányok. Akik ha nem is mindig sikeres munkát végeztek, de többször próbálkoztak ugyanannak az elemnek a megvalósításával. Rájuk inkább az volt a jellemző, hogy a honlap elemeket -függetlenül hogy az jó volt-e vagy sem- többször kitörölték és újra kezdték a megvalósításukat.

A vegyes tanulási módszerrel tanulóknál figyelve az interakciókat látható volt, hogy azonnal személyes segítséget kértek a tanártól, mihelyt egy-egy problémához értek. Nem voltak hajlandóak az oktatói segédletet, másodszor, harmadszor elolvasni. Még akkor sem, ha az általuk már tanult, például szövegszerkesztési eljárásokat kellett alkalmazniuk a honlap készítő programban.

12.3.1. A programok állapotjelzője

Ennél a tananyagnál több faktort is vizsgáltam. Voltak mérések amelyeknél azt vizsgáltam, hogy a három különböző tananyag elsajátítási folyamat mekkora időt vesz igénybe, ha ragaszkodunk, hogy minden munkát befejezzenek. Illetve néhány csoportnál már csak az egyes oldalak elkészítéséhez felhasznált időket mértem. Ebben az esetben a gyakorlati órák időkeretében megvalósított oldalak idejét vizsgáltam egyenként. Ebben az esetben az oktatóprogramon elhelyeztem egy folyamatjelzőt, ami az eltelt időt és a hátralevő tananyag mennyiségét mutatta a diákoknak. Fontos tényező, hogy a tananyag most lineáris szerkezetű volt ezért csak az állapotjelzők használatát tartottuk elengedhetetlennek. A mérés során kapott időeredményeket analizálva a témakör első mérését (áramlástan témakörben) újra megismételtük azzal a változtatással, hogy az elektronikus oktatás anyagot most tovább tanulhatták a diákok, mint a hagyományos előadás időtartama.

12.5. A vizsgálat eredményei

Az első kísérleti mérésben az előzetes tudásszintet nem vizsgáltuk, de mivel minden hallgató előzetesen ugyanazokat a fizikai alapozó tantárgyat tanulta, így ezt nem is tartottuk szükségesnek. A hallgatók számítógépes tudása sem befolyásolta a mérés eredményeit, hiszen minden diák már teljesítette a tantervben előírt informatika alapozó tantárgyat.

A három oktatási forma után a következő teljesítmények születtek, amelyet a következő táblázatban szemléltetünk.

| | Azonnali ellenőrzés teljesítm. [%] | Szórás | Egy hét múlva teljesítm. [%] | Szórás |
|---------------|------------------------------------|--------|------------------------------|--------|
| Tradicionalis | 68,42 | 2,693 | 42,86 | 10,501 |
| Papír | 65,18 | 5,592 | 55,12 | 11,675 |
| CD | 48,22 | 7,376 | 47,36 | 9,603 |

14. sz. táblázat

Három tanulási forma hatékonyság vizsgálata- áramlástan témakörben

Az eredményekből leolvasható, hogy a hagyományos oktatás forma a leghatékonyabb, ha az azonnal ellenőrizzük a tudást. Ha az elektronikus tanulással összehasonlítjuk, ami a jelen esetben a legrosszabb hatékonyságú volt, akkor megállapíthatjuk, hogy az elért teljesítmények igazodnak a 9. fejezetben megállapított értékekhez, vagyis az elektronikus tanulás határfoka rosszabb mint a hagyományos oktatásé.

Mivel a második témakör vizsgálata során is elvégeztünk hasonló elemzést ezért érdemes összevetni a két mérés eredményit, amelyet a következő táblázatban szemléltetünk

| | Azonnali ellenőrzés teljesítm. [%] | Szórás | Egy hét múlva teljesítm. [%] | Szórás |
|-----------|------------------------------------|--------|------------------------------|--------|
| Vezényelt | 67,29 | 5,718 | 43,25 | 10,003 |
| Kevert | 66,63 | 8,262 | 57,69 | 11,217 |
| Önálló | 52,78 | 9,255 | 51,32 | 9,877 |

15. sz. táblázat

Három tanulási forma hatékonyság vizsgálata- informatika témakörben

Megfigyelhetők, hogy arányaiban hasonló teljesítményeket nyújtottak a diákok. Jellemzően a leggyengébben a csak elektronikus úton tanuló diákok teljesítettek az azonnali tudásellenőrzés során. Igazolván most is a 9. fejezetben tárgyalt értékeket, most is körülbelül 15%-al marad el a teljesítményük a hagyományos tanári magyarázatot igénylő tanulástól. A két értéket megfigyelve fontos megjegyeznünk, hogy a hagyományos oktatásban tanuló hallgatók által nyújtott teljesítmények szórása nagyon minimális (2,693 és 5,718) míg a képernyőről tanulók esetében ez magas értéket mutat. (7,376 és 10,703). A „kevert” tanulási módszerrel tanulók a két módszer közötti teljesítményt nyújtottak.

Megjegyzendő, hogy ellenőrzésként végeztem a két témakörben méréseket, amelyeknél a mérőprogramokból eltávolítottam az állapotjelzőket. A nem lineáris szerkezetű multimédiás tananyagból az útvonalat követő fát, míg a lineáris szerkezetű oktató anyagból az idő- és a feldolgozott tananyag mennyiségét szemléltető állapotjelzőket. Ahogy a mérés lebonyolítása részben írt interjúkból kiderült ez egyfajta biztonsági eszköz a tanulás folyamatában a hallgatóknak. A méréseim során kapott eredmények teljes mértékben igazolták a feltételezésünket, miszerint **nem szabad oktató programot készíteni ezen eszközök nélkül**. A mérés eredményeit az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

| | Azonnali ellenőrzés teljesítm. [%] | Szórás | Egy hét múlva teljesítm. [%] | Szórás |
|-----------------------------|------------------------------------|--------|------------------------------|--------|
| Útvonalj. nélkül | 38,55 | 13,507 | 37,37 | 13,544 |
| Állapotj. nélkül | 41,11 | 13,459 | 40,13 | 13,701 |
| Elkészített oldalak átlaga: | | 3,25 | | |

16. sz. táblázat

Elektronikus tanulás hatékonysága állapotjelzők nélkül

A kapott értékekből leolvasható, hogy a teljesítmények mind a két tananyag esetében további közel 10%-os eredménycsökkenést okoztak. A teljesítmények mellett kimagasló értéket mutatnak a szórás értékei, melyek elfogadhatatlanul magasak és a dezorientáltságról tanúskodnak.

Fontos tényező lehet az is, hogy ha a hallgató nem látta, hogy mennyi idő telt el, illetve hogy mekkora anyagrészt dolgozott fel, akkor a teljes tananyag 54,16%-át tudta egyedül feldolgozni a gyakorlati óra időtartama alatt. (A teljes tananyagba a webhely létrehozása és az 5 honlap tartozott.)

A hatékonyságot tovább elemezve érdemes volt megfigyelni az egy héttel a tanulási folyamat után mért teljesítményeket.

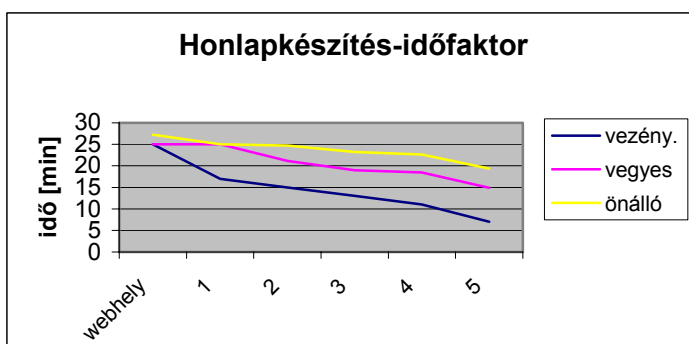
A mérések során ellenőriztem, hogy a tanulási folyamat után egy héttel mekkora teljesítményt nyújtanak a hallgatót a különböző módszerekkel tanult esetekben. A kapott eredményekről elmondható volt, hogy a vegyes tanulási módszerrel tanulók nyújtották a legjobb teljesítményeket. A vegyes tanulási módszerrel tanuló hallgatók közepes eredményeket produkáltak. Megjegyezném, tapasztalataimat felhasználva, hogy a főiskolai átlageredményektől ezek az értékek pozitív irányba térnek el.

A mérés adataiból kiolvasható, hogy minden esetben az eredményesség csökkenése tapasztalható. Szembetűnő viszont a teljesítmény csökkenések aránya a különböző esetekben. A hagyományos tanulás esetében tapasztalhatjuk a legnagyobb teljesítménycsökkenést, illetve megfigyelhető a hallgatói teljesítmények szóródásának mértéke itt a legmagasabb. A vegyes tanulás esetében a teljesítménycsökkenés 10% körüli értéket mutat (10,06% és 8,94%), ami a fentebb említett közel 25%-os (25,56% és 24,04%) teljesítménycsökkenéshez képest jónak mondható. A képernyőről való tanulás esetében viszont nagyon kis mértékű teljesítménycsökkenésről beszélhetünk (1,46% és 0,86%-os csökkenés). Nagyon lényeges kiemelnünk, hogy a szórás növekedés is ezen módszer esetében volt a legkisebb mértékű. (2,26 és 0,62) Mindez magyarázható azzal, hogy a tananyagelsajátítás során a sokkal jobban megmarad a hosszútávú memóriában a saját magunk által készített, megtapasztalt információk. A kiértékelt zárthelyi dolgozatokat elemezve megtapasztalható volt, hogy a hallgatók bizonyos részletinformációkat raktároztak el nagyon mélyen a tudatukban és ennek reprodukálása jelentette a fentebb bemutatott eredmény változásokat. Ezen mérés is valószínűsítette a 10. fejezetben tárgyalt hipotézisünket, miszerint a képernyőről való tanulás során a tanulók más tudáselsajátítási folyamaton mennek keresztül, teljesen más

információ-minőséget sajátítanak el és ezen információk mélyebben beépülnek a hallgatók memóriájába.

A két kísérlet eredményeinek elemzése során látható összefüggések, kapcsolatok kiindulási pontot adtak abbéli vizsgálódásaimhoz, melyben szerettem volna kideríteni, hogy a különböző tanulási folyamatokban közel azonos eredmény mely faktor változtatásával érhető el? Az eddigi vizsgálataim során elég sok befolyásoló tényezőt vizsgáltam, de minden mérés során azonos időintervallumokat adtunk a kétféle tanulási folyamat lefolyására. *Feltételezem tehát, hogy a tananyag volumene és a teljesítmények között összefüggés van a különböző módszerek esetében.*

A mérés lebonyolítása részben már leírtam, hogy az informatika tantárgy keretében elkészített oktatási segédletünket vizsgáltam több szempont szerint. Továbbra is három csoportra osztottam véletlenszerűen a hallgatóinkat. Az első mérési sorozatban a fentebb tárgyalt 5 oldalas (az első tananyagrészt) honlapot kellett elkészíteni ezen mérésben résztvevő hallgatóknak. A kísérlet során viszont nem adtam időkeretet a hallgatóknak. Mértük az egyes lapok elkészítésére szükséges időket, illetve az egész feladat elkészítéséhez szükséges össz-időket elemeztem. A kapott eredményeket vettem nagytű alá. A mérések végén természetesen elvégeztem a tudásellenőrző zárthelyi felméréseket is, egyrészt az eredményeim igazolására, másrészt azért, hogy a motiváció, mint független változó ne befolyásolja a mérés eredményét. A mérések során az egyes oldalak elkészítésére szánt időt a következő diagramon láthatjuk.



9. sz. diagram

Honlap-készítéshez szükséges idők-három tanulási módszer vizsgálta

A diagramon látható, hogy összefüggés lehet a lapok elkészítéséhez szükséges idők között. Az eredményekből leolvasható, hogy a tanári magyarázattal átlagosan 25 perc alatt készítették el a hallgatók a webhelyet. Ugyanennek az elkészítéséhez több időre volt szükség a képernyőről történő tananyagelsajátítás során. Az egyes honlapokhoz felhasznált időket vizsgálva látható, hogy lineáris kapcsolat van az eltelt idők között.

Érdeemes megfigyelni, hogy a vegyes (kevert) tanuláshoz szükséges időket ábrázoló görbén észlelhető egy törés. A vegyes tanulás során az volt az első képernyőről elsajátítandó oldal, amit a hallgatók tanulmányoztak. Ezen oldal elkészítéséhez hosszabb idő kellett nekik, aminek magyarázata a disszertáció 8.3. fejezetében leírtakban keresendő.

A mérést ezután is tudásellenőrzés követte, a könnyebb összehasonlítás végett ugyanolyan módon bonyolítottam le a tudásellenőrzéseket, mint a fejezet további mérései esetében. A hallgatói teljesítményeket a következő táblázatban mutatom be.

| | Rövidtáv telj. [%] | Szórás | Hosszútáv. telj. [%] | Szórás |
|-----------|-----------------------|--------|-------------------------|--------|
| Vezényelt | 70,15 | 4,786 | 63,45 | 7,115 |
| Vegyes | 69,12 | 5,092 | 66,39 | 8,694 |
| Önálló | 64,23 | 6,451 | 63,32 | 7,427 |

17. sz. táblázat

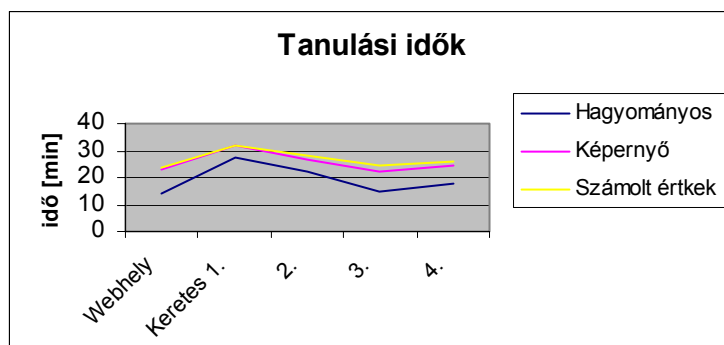
Tanulói teljesítmények- nem azonos tanulási idők esetében

Látható, hogy a tanulói teljesítmények sokkal inkább közelítenek egymáshoz, mint az előző esetekben. Legszembetűnőbb változás a tanulási folyamat végén ellenőrzött teljesítményekben van, hisz az eddigi közel 15%-os eltérésekhez képest, most csak fele, azaz közel 7%-os eltérés mutatható ki a hagyományos tanulás és a képernyőről való tanulás esetében. Ezek tükrében vizsgáltam csak a hipotézisemben foglalt két tanulási forma közötti eredményeket regresszió-analízissel. Hagyományos- önálló tanulás. A feldolgozott adatokat excellel analizáltattam. A kapott eredményekből kimutatható volt, hogy a feltételezésünknek megfelelően lineáris kapcsolat van a hagyományos tanulási folyamat és az elektronikus tananyag feldolgozásához szükséges idők között. Az eredményeim ellenőrzését az SPSS program segítségével végeztem el, melyet 11.számú melléklet mutat be.

Regresszió analízissel vizsgálva adatainkat megkaptuk az összefüggést a két tanulási mód időeredményei között. Az adatelemzésből megállapítható volt, a szignifikancia szintet figyelembe véve, a regressziós együttható szignifikancia szintje 96,72%-os volt, azaz a két változó közötti kapcsolatot a regresszió szignifikánsan írja le. Így a kapott regressziós egyenletünkben a meredekség 0,57 és a konstans érték 15,70.

Ennek ismeretében elvégeztünk ellenőrző mérést, amelyben a hallgatók (összesen 97 fő) a tananyag következő fejezetét dolgozta fel az előzőekben leírt csoportok közül most csak a hagyományos és a képernyőről tanuló diákok eredményeit vizsgáltuk. A mért

eredményeket átlagoltuk és úgy végeztük el az ellenőrző vizsgálatot, amelynek eredményét az alábbi diagram szemlélteti.



10. sz. diagram
Tanulási idők

A görbék szépen szemléltetik a hipotézisünk igazolását. Miszerint a várható eredmények és a mért eredmények görbéje majdnem teljesen illeszkedik egymásra. A görbékben a legnagyobb törést a kereteket tartalmazó oldal létrehozásához szükséges idők okozták. Ez a tananyagrészt nem könnyen feldolgozható, mint látható tanári magyarázat mellett sem könnyű a megértése. A kapott eredményeket tovább analizáltam és megvizsgáltam az egész oktatási egységre (esetünkben megközelítőleg két gyakorlati óra időtartalomhoz illeszkedően) a tananyag egészének feldolgozásához szükséges időket.

A két mérés eredményeit feldolgozva, ismét regresszió vizsgálatot végeztem. Vizsgáltam külön az egyes tankörökben mért tanulási időket a hagyományos és a képernyőről való tanulás esetében. Az összes időt tekintve is kijelenthetjük, hogy lineáris kapcsolat áll fenn a két tanulási idő között. Az analízis során 95,87%-os szignifikancia szintet figyelembe véve megalkothatjuk az egyenletünket. A kapott egyenletünk együtthatóit tesztelve elvégeztettük két tanulócsoporttal a fizikai témájú oktatóanyagunk mérését. A 90 perces időhöz –ennyi ideig tartott az előzőekben a tanulási idő (két 45 perces előadás időtartama)- képest a hallgatók átlagosan 144,58 percet használtak fel a fejezet feldolgozására. Az általunk számolt eredmény alapján 152,907 perc alatt kellett volna megtanulniuk az anyagot, ami azt jelenti, hogy a várt eredménytől 8 %-al tért el a mért eredmény. A hallgatók teljesítménye az általuk szükségesnek vélt tanulási idő felhasználása után 12%-os növekedést mutatott. (Értéke: 60,13% volt 7,23-as szórási érték mellett.)

A kapott eredmények igazolták a feltételezésünket, miszerint található **összefüggés** a képernyőről való tanuláshoz illetve a hagyományos módon történő tananyagelsajátításhoz szükséges **idők között**, úgy hogy a tanulási folyamat végén a tanulói teljesítmények közelítsenek egymáshoz. A tananyag tervezésénél figyelembe kell venni a tananyag információtartalmát és annak megfelelően kell tervezni a tanulásához szükséges időt mindkét esetben.

Eredmények, következtetések, ajánlások

13. Összegzés és a kutatás fontosabb megállapításai

*„Szükségünk lesz jó emberekre...,
akik aktívan részt vesznek majd
ennek az új világnak a kialakításában.”
(Esther Dyson)*

13. 1. Az elméleti vizsgálat tapasztalatai

Az értekezésben bemutatása került -interdiszciplináris megközelítésben- korunk kihívásának, a képernyőről való tanulásnak a bemutatása. Az elméleti háttér megpróbálta ismertetni, hogy ez a pedagógia számára oly fontos kérdés hány tudományterületet érint, illetve azok kapcsolatát is nagyító alá vette. Kiderült az is, hogy a pedagógia tudományában ez a tanulási forma hány módszert, illetve tanulási formát érint.

A képernyőről való tanulás vizsgálatát a távoktatás bevezetése és fejlődése szorgalmazta. Ezért a távoktatást-távtanulást tárgyalását sajátos háttér tényezőként kezeltük a dolgozatban, mivel ez a képernyőről való tanulás esetében egy mérföldkő, így ennek szellemében inkább a történelmi háttér elemzésére fektettük a hangsúlyt. Ahogy jeleztem is abban a fejezetben egy tudomány, értekezés nem létezhet anélkül, hogy a kiinduló okokat, a történelmi vonulatot ne ismerné. Nem tudok elképzelni egy jövőről szóló tudományos művet, úgy hogy nincs tisztázva a múlt benne. Így elmondható, nem volt célunk a távoktatással kapcsolatos alaptézisek ismertetése, inkább érdekességeket próbáltunk felidézni vele kapcsolatban. Próbáltuk már ezen téma kapcsán is az interdiszciplináris megközelítést bevezetni, mint ahogy tettük ezt a dolgozat egészében. (Például generációk bemutatása, számítástechnika történeti érdekességek az oktatógépek szempontjából és a mesterséges intelligenciával való összefonódás.) Ugyanezen szemléletben próbáltuk bemutatni az IT, és az e-learning témaköröket is. Kijelenthetjük, hogy két diszciplína kapcsolata a meghatározó a dolgozat egészében. Ez pedig a **pedagógia** és az **informatika**. E két tudomány tudományterületeinek kapcsolata a mai oktatással foglalkozó kutatások alappillérei. Ezért is tettük meg rögtön a dolgozat elején, az erre vonatkozó kijelentéseinket.

Az információs társadalom bemutatása szintén a kutatásaink háttérének bemutatására szolgált. A társadalmi – és szociális kihívások elemzése helyett inkább technikai oldalról próbáltuk meg a képernyőről való tanulással foglalkozó emberekre váró kihívásokat szemléltetni, bemutatva a fejlődés irányát a technikai eszközök ismertetésén

keresztül. Ehhez kapcsolódott az e-tanulás ismertetése is. Itt sem törekedtünk az alapfogalmak, a megváltozott szerepek bemutatására. Inkább a technikai oldalról való bemutatásra törekedtünk. Itt azonban a tanulói mechanizmusokra fektettük a hangsúlyt, a mesterséges intelligenciát és a kognitív pszichológiát segítségül hívva.

A kutatásaink mindig ugyanazon két oktatási technikai eszközzel történő tanulás összehasonlításán alapultak, a hard- és a szoft- oktatási eszközök. Vagyis a „hard”: nyomtatott, papír alapú hagyományos oktatás és a „szoft”: a multimédiás (szoftvereket felhasználó) oktató programok segítségével történő tanulás. Ezért tartottuk fontosnak az elméleti háttér elemzése kapcsán külön fejezetet szentelni a multimédiának, hisz a webdesign-ra vonatkozó szabályok, illetve a multimédiás oktatóprogramokkal kapcsolatos törvények, szabványok betartása alapvető követelmény volt, hogy ez a faktor ne befolyásolja a mérések eredményét.

Összességében elmondható, a dolgozat elméleti részében bemutatásra kerültek mindazon előzmények, amelyek igazolják az oktató programokkal végzett mérések megalapozottságát.

13. 2. A kutatás eredményei

A kutatási eredmények elemzése alapján az alábbi válaszok illetve **tézisek** fogalmazhatók meg a kutatás kérdésfeltevéseire vonatkozóan.

1. kérdés

Az elektronikus oktatóprogramok mindenki számára alkalmazható az oktatásban?

A mérések egyértelműen bebizonyították, hogy amíg még nincs minden családban számítógép addig nem alakulhatnak ki azok a tanulási módszerek, amit az elektronikus, egyéni tanulás igényel. Nem tudják elsajátítani ezt el a diákok a hagyományos oktatási rendszerrel sem, ahol a tanár által közvetített példakövetés még mindig erősebb tényező, mint a digitális környezetben, virtuális térben lezajló szocializációs folyamat hatásai.

A gyerekek számára még mindig játékok jelentik számítógép, multimédia vonzerejét. Az internet megjelenése is inkább ezt a tényezőt erősítette. Hisz a legtöbben még mindig csak a szórakoztatás eszközének tekintik a számítógépet. Ezt a folyamatot csak erősíti a digitális televíziózás megjelenése is, amely szintén alkalmas lehetne az

oktatásra, ha megfelelően szocializálódnak rajta a gyerekek. Alkalmassá kell tenni őket, hogy megfelelő „rendezői” legyenek megtekintendő műsoroknak.

A tanulók Internetes kultúrája jelenleg nem terjed ki a tanulásra. A fentebb leírtak tükrében ez belátható. Nincs olyan minta a felnőtt társadalom körében, amit követve a gyerekek alkalmassá válnak az interneten történő tanulásra. Ennek főként társadalmi okai vannak.

A multimédiás programok önálló tanulásra csak akkor lehetnének alkalmazhatók jelenleg, ha megfelelően motiváltak a tanulók, legyen az bármilyen korosztály. Nincs olyan tanulási módszer és médium, amely akár egyetlen témakörre is mindenkinek, minden szempontból ideális lenne és megfelelő motivációt nyújtana a felhasználó számára. Egyfajta idegenkedés még mindig megfigyelhető, pedig az új technikai lehetőségek, módszerek sokkal ígéretesebbnek, szinte mindentudónak tűnnek az embereknek. Azonban az elvárások, a megoldandó probléma nagyságával egyenes arányban van a csalódás mértéke, amelyek az új oktatási formák értékét lefokozzák, s ezzel a motiváció hatása is csökken.

1. Tézis

A tanulók nagy százaléka még nem mutat hajlandóságot arra, hogy csak a képernyőről tanuljon, ragaszkodik az eddig használt nyomtatott, írott anyagokhoz, amit eddigi tanulmányai során használt, amire az iskolai környezetben példát látott.

2. kérdés

Az elektronikus oktatóprogramokkal való tanulás minden életkorban ugyanolyan hatékonysággal alkalmazható, elsajátítható a használata?

Az elektronikus oktatóprogramokkal való bánásmódot, az internet használatára való szoktatást már gyermekkorban meg kell kezdeni. Hangsúlyoznám a használattal kapcsolatban, a tudatos on-line vagy off-line szokások kialakítására való odafigyelést. Fel kell a gyermekeket készíteni az információ tudatos kezelésére, az azzal járó következményekre.

Az előző tézis rámutatott, hogy ma még hazánkban a multimédiás oktató anyagok csak önálló tanulásra nem alkalmasak. Ez az arány a napjaink helyzetét mutatja be. Nem lehet minden életkorban, minden témakörre olyan tanulási módszert és médiumot találni, ami minden felhasználó számára egyforma hatékonysággal alkalmazható. Illetve

nem lehet egyetlen témakörre sem kidolgozni olyan hipertanulási módszert amely mindenkinek, minden szempontból ideális lenne. Mégis talán az új technikai lehetőségek, módszerek sokkal ígéretesebbek, sokkal többértébb megjelenítést tud eszközölni és sokkal fejlődőképesebbek. Sajnos a társadalom értékítélete ez ügyben nagyon nehezen változtatható meg, hisz minél nagyobb a megoldandó probléma nagysága, annál nagyobb a csalódás mértéke és ezek az új oktatási formák értékének lefokozását eredményezik. Talán javasolni lehet a különböző életkoroknak megfelelő számítógépes alkalmazásokat, amellyel a megfelelő módon szocializálható az egyén a hipertanulási módszerek eredményesebb alkalmazására. Javaslataimat a következő táblázatban foglaltam össze.

| Korosztály | Hagyományos oktatási forma | IT | Szoftver | Internet | Szűp platform |
|-------------------|--|--|--|---|---|
| Iskolás kor előtt | Verses személyes, képek, rajzok | Szöveg nélküli, kép és hang együttes alkalmazása | Kifestő programok | Nem javasolt | Bekapcsolás után azonnal induló felületek |
| 6-10 | Tankönyvek, munkafüzetek csoportfoglalkozások, kézügyesség fejlesztő foglalkozások | Billentyűzet, egerhasználat | Vizuális környezetet ismertető prg. Idegennyelvet tanító prg | Szórakozás, inkább saját életkornak megfelelő játékok | Alap szoftverek kezelése, ablakok, menük |
| 10-14 | Tankönyvek, munkafüzetek | Olvasást, írást tanító programok | Egyszerű kísérletek szimulációja | Böngészők, komm. programok | A hardver ismerete, hálózati alapok |
| 14-18 | Könyv, munkafüzet | Hálózati kommunikáció | Office szoftverek. | Szakmai kutatás | Felhasználói ismeretek teljes körű elsajátítása |
| 18-24 | Előadás, irányított gyakorlatok | Hálózati kommunikáció, Saját hálózati eszk. Mobil komm. eszközök | Szakmai speciális szoftverek. Szimulációs eszközök | Szakmai kutatás | Inf.eszközök rendszerszintű ismerete |
| Felnőtt | Tankönyvek jegyzetek | Saját hálózat, mobil komm. | u.a mint az előbb, tudásbázis alapú rendszerek | | Szakmai speciális tudás |

18. sz. táblázat
Életkor-számítógép

Megállapíthatjuk, hogy a megfelelő korosztályokhoz rendelt IT eszközök használatával változtatható a mérés során tapasztalt szocializációs hatás. A hagyományos oktatási rendszerekben történő tanulás esetében a számítógépes kultúránk nem fejlődik olyan szintre, hogy az önálló tanulásra alkalmas legyen.

2.0. tézis

A papírról való tanulás napjainkban még mindig eredményesebb, mint a képernyőről való tanulás, ami a hagyományos oktatási rendszerekben kialakított szokásrendszerünknek eredménye. Azonban az emberek minden életkorban a saját életkori átlaguknak megfelelő sebességgel képesek a képernyőről olvasni.

Az általam folyamatosan vizsgált két tanulási mód hatékonysága, akkor közelített egymáshoz legjobban, ha közben lejegyezheték a tananyagot, és utána arról a papírról tanulhattak. Azonban megállapítható volt az is, hogy az életkori tényezők nem befolyásolták a vizsgálataink során a számítógép használat hatékonyságát. A méréseim során megállapítható volt, hogy az emberek az életkori átlaguknak megfelelő sebességgel képesek olvasni mind képernyőről, mind papírról. A képernyőről való olvasás során csak ún. „ráhangolódási periódust” kell figyelembe vennünk, amely az első lapokon töltött nagyobb időtartammal volt modellezhető méréseinkben.

2. Tézis

Nem mutatható ki szignifikáns különbség bármely életkort vizsgálva az egyes lapokon eltöltött idő tekintetében a papír alapú, illetve a multimédiás tanulási eszközök használata során.

Azonban az oktatási folyamatok tervezésénél figyelembe kell venni, hogy az ELSŐ LAPON több időt töltenek az olvasók, ha az elektronikus formában jelenik meg.

3. kérdés

A képernyőről tanulás során ugyanolyan minőségű információkat sajátítunk el?

Ha körülnézünk világunkban könnyen beláthatjuk, hogy a jelen társadalma az információ- vagy adatfelhalmozás társadalma. Sajnos még nem érkezünk el az e-learning lehetőségeit maximálisan kihasználó problémamegoldó, konstruktív gondolkodású társadalomhoz, ahol az adatokat nemcsak összegyűjtik, hanem alkalmazzák

Sokan –tévesen- gondolják, hogy minél többféle média alkalmazása színesebbé látványosabbá teszi a tananyagot, s ezzel a tudattal állnak neki „tananyagot digitalizálni”. Viszont ez nem jelenti azt is hogy ezáltal a tananyag automatikusan érdekesebb és hatékonyabb is lesz. A multimédia lényege, mint azt az elméleti részben is bemutattuk abban áll, hogy az információ több csatornán keresztül jut el a befogadóhoz, ami bizonyítottan megsokszorozza a tanulás hatékonyságát (pl. memorizálás). Ez azonban csak akkor lehet hatékony, ha a tananyagok az információhordozók csatornáin keresztül nem csak ismétlődnek, hanem kiegészítik egymást. Ezért nagyon fontos, hogy egy tananyag szerkezetét, és a program struktúráját összehangoljuk. A multimédiás oktató programok használatát, a programok eredményes használatához szükséges tanulási stratégiákat a tanárok feladata megismertetni a diákokkal a hagyományos oktatási rendszer keretein belül. A tanár szerepe, mint tudjuk megváltozik az e-learning folyamatában, de egyértelműen ez a kijelentés nem vonatkozhat arra a tényre, hogy a multimédiás programok színessége, sokoldalúsága helyettesítheti a tanárt. Ezt mint alaptételt (lásd 1. fejezet) nem feleltük végig a méréseink, és a dolgozat írása során. A méréseink fókusza mindig az volt, hogy a multimédiás programok a tanulást-memorizálást mennyiben befolyásolják? Vizsgálatokkal igyekeztünk bizonyítani, hogy az elsajátított tananyagtartalom eltérő a képernyőről való tanulás, vagy ahogy neveztük hipertanulás folyamatában, mint a megszokott oktatási rendben történő tanulás esetében vagyis a papírról történő tanulás során. Az összehasonlító méréseink egyértelműen igazolták, hogy más a lényegkiemelés az elektronikus tanulás esetében. Ez erősen befolyásolja azokat a szükséges kompetenciákat, amelyeket a tanulás során alkalmazni kell a diákjainknak. Illetve erősen befolyásolja azokat a kimeneti tudáselemeket, amelyek mérhetőek a tanulás végén. Így megállapítható, ha a lényegkiemelés más, akkor a multimédiás oktatóprogrammal elsajátított ismeretnek is más minőségűnek kell lennie. A képernyőről való tanulás során inkább az egyes részletek megragadása, illetve bizonyos pontokon a mélységekben rejlő információk elsajátítása volt a jellemző a kísérleteinkben részt vevő diákok tanulási folyamatát vizsgálva. Jobban felismerték a „sorok közt” rejlő részleteket a multimédiás tananyagelsajátítás során. A kísérleteinkben résztvevő másik csoport tagjai, a papírról való tanulás során inkább az átfogó, globális ismeretre törekedtek. Minél több információ elsajátítás volt itt is a cél- hiszen erősen motiváltak voltak a jó eredmény elérésére-, de ennek sajnos néha felületesség lett az eredménye. A papírról való tanulók viszont sokkal jobban átlátják a tananyag

struktúráját, jobban tájékozódnak a tananyagban, és sokkal inkább globális rendszerben gondolkodnak, mint a képernyőről tanuló diákok.

A kutatásaim valószínűsítették, hogy a képernyőről való tanulás során a tanulók **más tudáselsajátítási** folyamaton mennek keresztül, mint a hagyományos, nyomtatott tananyag alkalmazása során. Egyfelől mérhető volt, hogy a hagyományos nyomtatott tananyagból tanulás eredménye egy átfogóbb komplex tudás volt. A képernyőről való tanulás során inkább az egy-egy részletre való koncentráció volt a jellemző. Igaz, hogy ezek a részletek sokkal inkább be tudtak épülni a hosszútávú memóriába, így a felejtés sokkal kisebb százaléku, mint a hagyományos, papír alapú oktatás esetében.

3. Tézis

A képernyőről való tanulás során másfajta információra tesznek szert a tanulók, mint a papírról tanuló diákok. Minőségileg más, relevánsabb az elsajátított információ tartalma, ha tanulás a képernyőről történt.

4. kérdés

A multimédiás oktatóprogramok tervezése során megállapítható olyan mérőszám, amivel optimálissá tehető az egy képernyőn megjelenítendő tananyagtartalom?

Multimédiás oktató anyagok olyan tudást közvetítésére alkalmasak, amelyre a hagyományos szöveges oktatóanyagok nem alkalmasak. Hatékonysága akkor érezhető, ha a képek logikája összhangban áll a szövegek logikájával. A hagyományos papír alapú oktatási anyagoknál az illusztrációk alárendelt szerepet játszottak; a képek pedig egyáltalán nem befolyásolták a gondolkodási folyamatot. Ez megváltozott az e-tananyagok esetében, hisz a képeknek a képernyőn történő animálásával már a gondolkodás fejlesztése mellett, a gyakorlati készségek fejlesztése is a célunk. Elég nehéz szavakkal leírni egy pneumatikus henger működését, amit képi animációkkal egyszerűen megoldhatunk. Így a multimédiás oktatóprogramok keretében nem a globális tudás átadása kell, hogy a célunk legyen, sokkal inkább az operacionális tudás fejlesztésére kell a hangsúlyt helyezni. Ahhoz, hogy ez a tudás maximális módon fejleszhető legyen, arra a képernyő tervezés során nagy hangsúlyt kell fektetnünk. Méréseket végeztünk annak alátámasztására, hogy mekkora az az információmennyiség, amely elhelyezhető egy képernyőoldalon, úgy, hogy a képernyőről való tanulás

hatékonysága a lehető legjobb legyen. A méréseink során alkalmaztuk a multimédia alapvető szabályait, a színek, bekezdések és a betűk alkalmazásával kapcsolatban.

A kutatási eredmények azt támasztották alá, miszerint oktatási célt szolgáló szövegek esetében 75%-ban redundáns szövegeket alkalmazva ideális tanulási eredményt akkor érünk el, ha egy képernyőn **5000-6000 bit** információmennyiséget helyezünk el. Ez megközelítőleg **1000 betű**ből álló szöveget jelent oldalanként.

4. Tézis

A képernyőről való tanulás akkor mondható a legeredményesebbnek, ha az egy képernyőfelületen elhelyezhető információmennyiség mértékét helyesen szabjuk meg. Ez az érték önálló tanulásra készült anyagok esetében 5000-6000 bit információmennyiséget jelent.

5. kérdés

A hagyományos oktatás és a képernyőről való tanulás során elsajátítandó teljesítmények között van- e kapcsolat?

A mérések során többször olyan eredményre jutottunk, hogy a multimédiás anyagok akkor használhatók hatékonyan az oktatásban- főként tanítási órák időtartalma alatt-, ha szerkezetük a megszokott nyomtatott formához igazodik. Leginkább a lineáris szerkezetre kell itt gondolni, amelyben az elágazások egyáltalán nem vagy csak minimális számban zökkentik ki a tanulót a tanulási, előrehaladási ritmusából. A lineáris szerkezet alkalmasabb a tananyag lényegi részének komplex bemutatására, míg az elágazások a kiegészítő információk ismertetésére alkalmazható inkább. Ellenkező esetekben a multimédiás programokban alkalmazható segédeszközökkel kell a programjainknak rendelkezni.

5.0. Tézis

Önálló tanulásra készült oktatási anyag nem készíthető el úgy, hogy vagy az optimális bejárési útvonalat, vagy a feldolgozott tananyaghányadot vagy egyéb tanulást segítő objektumot ne alkalmazzunk a programjainkban.

A számítógéppel segített tanulás azoknál a tananyagrészeknél a leghatékonyabb, amelyeknél a képi és hangzó illusztráció a megértés fokát befolyásolja, ha a tananyag sok önállóan végezhető feladatot tartalmaz. Az önálló tanulásra alkalmas programok oktatásban való alkalmazásánál fontos szerepet játszik, hogy biztosítsuk a felhasználók részére az optimális tanulási időt, amely a hatékony tananyag-feldolgozáshoz szükséges. Fontos a tanulási folyamatot lezáró azonnali tudásellenőrzés és az eredmény visszajelzése, amely fontos feltétele a sikeres továbbhaladásnak. De ugyanolyan szükséges az információk hosszútávú memóriába épülésének ellenőrzése is.

A méréseim során megpróbáltam összehasonlítani a képernyőről való tanulás és a hagyományos tanulás hatékonyságát az idő- mint befolyásoló tényező- függvényében.

5. Tézis

A hagyományos papír alapú oktatási eszközről történő tananyag elsajátításhoz és a képernyőről való tanuláshoz szükséges idők között lineáris kapcsolat áll fenn. Vagyis a hagyományos oktatási anyagok információtartalmának és a feldolgozásához szükséges idő ismeretében a képernyőről való tanulás ideje meghatározható úgy, hogy a tanulási folyamat végén a tanulói teljesítmények közelítsenek egymáshoz.

7. 3. Az eredmények gyakorlati értéke

A számítógéppel támogatott tanulási folyamat vizsgálata kapcsán, a méréseink során lehetőség nyílt a Dunaújvárosi Főiskola hallgatóinak, és kisebb mértékben a régió általános és középiskolásainak tanulási szokásainak vizsgálatára, a képzésekben használt multimédiás oktatóanyagok szerkezeti és tartalmi elemzésére. A kapott eredmények a jelenlegi és a jövő felsőoktatásában –bármilyen képzési formában- tanulók tapasztalatait, teljesítményeit tükrözik. A mérések során szerzett információk és ismeretek elősegíthetik azoknak az új képzési rendszereknek az alapját, amellyel a hagyományos intézményi keretek között eredménnyel lesz alkalmazható bármely hipertanulási módszer.

Kialakításra és kipróbálásra kerültek olyan oktatóprogramok, amelyek hozzájárulhatnak főként a kompetencia alapú képzéssel foglalkozó iskolákban az olvasásfelmérés vizsgálatához, de más iskolák is eredményesen alkalmazhatják.

A vizsgálat eredményesen hozzájárulhat a képernyőről való tanulás során elvárható eredmények könnyebb megértéséhez, így a felmérés eredményei várhatóan segítséget nyújtanak azoknak az iskoláknak, akik új e-learning képzések kereteinek és tartalmának kialakításával próbálkoznak.

Jelen vizsgálat részét képezheti olyan új, kevert (blended) oktatási módszer kialakításának, amelyben a képernyőről való tanulás maximális hatékonysággal alkalmazható a hagyományos, bevált oktatási módszerek mellett az új kommunikációs eszközökkel. Ezáltal ezek az eredmények további vizsgálatok viszonyítási alapjává, kiindulópontjává válhatnak.

13. 4. További kutatási feladatok

Ma -mint már többször említettük-, a modern informatikai eszközök mindennapjaink nélkülözhetetlen részévé váltak. Az új kihívásokra válaszolva az oktatási folyamatban is egyre inkább tért nyernek az informatika tudomány eredményeinek tudatos alkalmazásai. Nem szabad kizárnunk azt sem, hogy a mesterséges intelligencia tudományának eredményei már nem hagyhatók ki a pedagógia tudományának továbbhaladásából. Fontos lenne, hogy a pedagógia tudománya legyen hatással például tudásbázis alapú rendszerek fejlődésére és ne fordítva.

A kutatás során felvetett kérdések és a kapott eredmények megfelelő alapot jelentenek további vizsgálatok, elemzések elvégzéséhez, amelyek a multimédiás programok további részleteit veszik célpontba, esetleg pozitívan befolyásolják egy mesterséges öntanuló szakértői-rendszeren alapuló oktatási rendszer kialakítását, amely eredményesen alkalmazható az otthoni tanulásban. A szakértői rendszereken alapuló oktatási forma alatt olyan oktatásra gondolok, amely alkalmas arra maga a gép kérdésfeltevő, öntanuló (természetesen a tanár az, aki a kérdések megválaszolását, rendszerbefoglalását végzi), és továbbfejlődő szakértői rendszer legyen. Fontos hangsúlyoznunk, hogy ezek a tanulási formák is csak a célirányos ismeretátadásra alkalmazhatók. Így a továbbhaladáshoz az általunk vizsgált kiinduló adatokkal újabb kérdésfelvetések, kutatási területek fogalmazhatók meg.

A felmérés során nyert eredmények segítségével a kutatás eszközei fejleszthetőek, más programnyelveken megírt programok, internetes környezetben megjelenő mérőprogramokkal, illetve a Java alkalmazásokat az oktatás oldalára állító PDA-s alkalmazások fejlesztésével újabb információk nyerhetők.

A kutatás kiegészíthető más módszerekkel nyerhető információkkal is, más tudományterületeket (matematika-gráfok, és információelmélet) előtérbe helyező leíró modellekkel, amelyek segítségével egységesebbé, egyértelműbbé tehető a különböző hipertanulási módszerekhez alkalmazható optimális tananyagtartalom és azok megjelenési formája.

- A kutatás további fejlesztési iránya lehet, az optimális tananyagtartalom meghatározásának és a multimédia programok optimális bejárési útvonalának meghatározásának [Fauszt T. (2007)] együttes továbbfejlesztése és az oktatásban országosan alkalmazott szoftverek átvizsgálására alkalmas rendszer kifejlesztése.

13. 5. A kutatás korlátai

Az elkészített vizsgálat végső megállapításaiként ki kell emelni, hogy egyedisége miatt csak nagyon kis részletét vizsgálta a számítógéppel segített oktatási módszereknek, amelyek mindenképpen kiegészítésre szorulnak.

Fontos tényező volt az is a vizsgálat során, hogy a vizsgált intézményben nem létezett távoktatási tagozat. Így az arra vonatkozó adatokat más intézményekkel együttműködve, illetve egy francia példa alapján tudtuk csak vizsgálni.

Irodalomjegyzék

Nyomtatott irodalom:

Alain Meignant: Manager la formation, Edition Liaisons, 1995, ISBN 2878801091, p.193-195

Andreas Holzinger: A multimédia alapjai; Budapest, Kiskapu Kiadó 2004

Armando Rocha Trinade (ed.) : New Learning, Invited Articles of the Conference, Lisbon, 2000, ISBN972-674-325-7

Barrouillet, P.: Ressources, capacités cognitives et mémoire de travail: postulats, métaphores et modèles. Psychologie Française, 41/4,p. 319-338.

Budai Ágnes szerk: Olvasáskultúra az Internet korában, Új Pedagógiai szemle 1999/04

Card S. K., Moran T. P., Newell A.:The philisopy of Human Computer Interaction, Lawrence Erlbaum Associatea, London 1983

Claud E. Shannon , Warren Weaver: A kommunikáció Matematikai elmélete, Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár, Budapest, 1986, ISBN 9635925085, p13-37.

Cor J. Koster: Statisztika nyelvtanároknak és diákoknak, 1996 Amszterdam, JPTE TK Kiadói Iroda, University Press, Pécs, 1996, ISBN 963641453X

Csapó Benő, Korom Erzsébet, Molnár Gyöngyvér: Kognitív pedagógia, Szeged 2002, Az Apertus program számára készített elektronikus tananyag p. 38-44, p.100-109

Csapó Benő: Az iskolai tudás, Osiris kiadó, Budapest, 2002, ISBN 963 389 246 5

Dominique Lafontaine: Pistes didactiques, Ministère de l'Education de la Recherche et de la Formation, Pilotage de l'Enseignement en Communauté française, 1997

Don Tapscott: Digitális gyermekkor, Kossuth Kiadó, 2001, ISBN 9630943042 p.23-24, 25-44,63-67

Dr. Brüchner Huba.: A számítógépek oktatási alkalmazásai, BMGE, Doktori értekezés tézisei, 2001, p. 5-13

Dr. Fercsik János: Informatika 1. Informatika és számítógép, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1993, ISBN 9631600696

Dr. Fercsik János: Pedagogometria, Magyar Tudományos Akadémia – Országos Oktatástechnikai Központ, Veszprém 1982, ISBN 963 7121 34 X

Dr. Kadocsa László: Az atipikus oktatási módszerek, Nemzeti Felnőttképzési Intézet, 2006 p. p. 11-15, p.55-60

- Dr. Kadocsa László:** Virtual Learning Environments, Ligatura Kiadó, 2006, ISBN 9638611316 p. 35-38, p. 91-101
- Dr. Köpeczi Bócz Tamás:** Az e-learning jelentősége az egész életen át tartó tanulás tükrében, 2006 VI. eLearning Fórum, Számalk, Budapest
- Dr. Lajos Tamás:** Informatika a nyitott és távoktatásban. BME Távoktatási és Felnőttképzési Központ, 1996.
- Dr. Lajos Tamás -Ősz Rita:** A számítógéppel segített oktatás vizsgálata, Agria Média Konferencia, Eger, 2002
- Dr. Falus Iván- Ollé János:** Statisztikai módszerek pedagógusok számára, Okker Kiadó, Budapest, 2000, ISBN 963 9228 16 8
- Dr. Tamás Pál szerk.:** Bitkorszak, avagy fejezetek a magyar Számítástechnika történetéből, MTA Politikai Tudományok Intézete, Budapest, 1992 ISBN 9637700897, p 66-100.
- Falus Iván szerk.** Bevezetés a Pedagógiai Kutatás módszereibe, Szerkesztette: Falus Iván, Keraban kiadó, Budapest 1996, Csapó Benő: Tudásszintmérő tesztek ,p 277-317
- Fauszt Tibor:** A multimédia gráf szerkezeti bonyolultsága, Műhelytanulmányok, 2002, Budapest
- Fegyverneki Sándor:** Előadások az információelméletről, Miskolci Egyetem, 1998, Szemináriumi jegyzet p. 2-21
- Forgó Sándor** Agria Media 2002. Oktatástechnológiai és információtechnológiai konferencián elhangzott előadás
- Forgó Sándor, Koczka Ferenc:** Multimédia tervezések kivitelezések tapasztalatai az Eszterházy Károly Tanárképző Főiskolán, 1996
- Futó Iván (szerk):** Mesterséges intelligencia, Aula Kiadó, Budapest, 1999, ISBN 9639078999, p. 14-18
- G.I. Rimar:** Vezérelvek a képernyőn megjelenő oktatóprogramok tervezéséhez, Journal of Computer Assisted Learning, 1996, 12. p. 245-256
- Godet M, Karino K:** Education for Life, An European Strategy, Brussel 1989.
- Gyórfi László, Győri Sándor, Vajda István:** Információ- és kódelmélet, Typotex Budapest, 2005, ISBN 9639132845
- Hasan A.:** Lifelong Learning, International Encyclopedia of Adult Education and Training , Pergamon (GB) 1996. p. 33-40.
- Hercegfői Károly:** Multimédiás oktatóanyag fejlesztésének és bevezetésének minőségbiztosítási kérdései, PhD vitaanyag, 2004

- Herman H. Goldstine:** A számítógép Pascaltól Neumannig ; Műszaki könyvkiadó; 2003; p.320-331.
- Hervé Platteau:** Apprendre avec multimédia, c'est possible mais..., Cours de pédagogie -Second cycle , Centre NTE et Département de pédagogie Université de Fribourg, 2002
- Hideg Éva, Nováky Erzsébet,** Szakképzés és jövő, Budapest, Aula kiadó, 1998. p. 26, 29.
- Horváth György:**Bevezetés a tesztelméletbe, Keraban Könyvkiadó, Budapest, 1993, ISBN 963 8146 06 0
- Jacques Delors :** Oktatás – rejtett kincs. A Jacques Delors vezette Nemzetközi Bizottság jelentése az UNESCO-nak az oktatás XXI. századra vonatkozó kérdéseiről. Osiris Kiadó-Magyar UNESCO Bizottság, Budapest, 1997 p. 13
- Jakob Nielsen:** Evaluating hypertext usability in D.H Jonassen and H. Mandl: designing hypertext/hypermedia for learning, Springer Verlag, Heidelberg, 1990, p:147-168
- Jakob Nielsen:** Designing web usability: The practice of simplicity, New Riders Publishing , Indianapolis, 2000, ISBN 1-56205-810-9
- Jean-Claude Ruano-Borbalan:** Eduquer et former, Sciences Humaines Edition, 1998, ISBN 2912601010, p 315-341
- Kárpáti Andrea:** Oktatási szoftverek minőségének vizsgálata, Új pedagógiai szemle, 2000 március
- Kertész András:** eLerning az élethosszig tartó tanulás szemszögéből, MNT A Magyar Népfőiskolai Társaság honlapja, XI. évf. 4, szám, 2004, p.25
- Kovács Győző:** Válogatott kalandozásaim informatikában., Masszi Kiadó, Budapest, 2002, ISBN 9639454222, p 56.-62., p 74-76, p134-141
- Kovács Ilma:** Új út az oktatásban; BKEFKI Budapest, 1997.
- Lajos Iszó:** Developing evaluation methodologies for human-computer interaction, 2001, Delft University Press, The Netherlands, ISBN-90-407-2171-8 p. 32-33. p.96-116
- Le Bohec Olivier, Jamet Eric :** Effet de redondance et effet de modalité réunis Laboratoire de psychologie expérimentale, 2007, CRPCC Université rennes 2, p.11-19.
- Lebart L.:** Statistique Textuelle, (avec A. Salem), Dunod, Paris, 1994, p.344
- Lorch, R. F. Jr, Lorch, E. P.:** Effects of organizational signals on text-processing strategy. Journal of Educational Psychology,4, 537-544.

- Ludik Péter:** A virtuális tanulási környezet kialakításának és bevezetésének módszertani és technikai lehetőségei, 2006
- Mészáros István:** Oskolák és iskolák, Budapest, Tankönyvkiadó, 1988, p.7.
- Neumann János:** Válogatott előadások és tanulmányok, Közgazdasági és jogi Könyvkiadó, Budapest, 1965
- Nyíri Kristóf:** Nyitott oktatás és távoktatás Educatio 1997/4. sz, Oktatókutató Intézet Budapest, 1997, p.699-706.
- Orosz Sándor:** Mérések a pedagógiában, Veszprémi Egyetem Pedagógia Pszichológia tanszék, Veszprém, 1995
- Ósz Rita:** A képernyőről olvasás vizsgálata, IX. Dunaújvárosi Nemzetközi Alkalmazott Nyelvészeti, Nyelvvizsgáztatási és Medicinális Lingvisztikai Konferencia, Dunaújváros 2007
- Papp Lajos szerk:** Műegyetemi Távoktatási központ kiadványai 3/2 kötet: Tanulmányok a nyitott szakképzésről, Műegyetem Távoktatási Központ, Budapest, 1999
- Ralf Steinmetz:** Multimédia: Bevezetés és alapok; Budapest, Springer Hungarica Kiadó Kft., 1995
- Rétfalvi, Gy. –Czeizer Z:** Kép és szöveg viszonya a hypermédiában, (2000)
- Robert Therkeld and Karen Brozka:** "Research in Distance Education" in Barry Willis. ed., Distance Education: Strategies and Tools, Englewood Cliffs: NJ Educational Technology Publications, 1994.
- Sántáné Tóth Edit:** Tudásalapú technológia szakértői rendszerek Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatal, Dunaújváros, 2000 p. 11-19
- Stuart J. Russel, Peter Norvig:** Mesterséges intelligencia modern megközelítésben, Panem_prentice Hall, Budapest, 2000, ISBN 9635452411, p. 38-42, p. 627-629, p. 638-640
- Sz. Tóth János (szerk):** Felnőttképzés az Európai Unióban , Magyar Népfőiskolai Társaság, Budapest, 2004
- Tihanyi László:** Az IT-munkaerőpiac az iparág tükré. Byte magazin 2001 február p. 5-7.
- Walter J. Ong,** Orality and Literacy: The Technologizing of the Word. New Accents. Ed. Terence Hawkes. New York, Methuen, 1988
- William A Wulf:** "Warning: Information technology Will Transform the University." Issue in Science and Technology, Vol. 11. No.3 . 1995, p. 46.

Elektronikus irodalom:

- <http://www.bekes-mmk.hu/honlap/kozhir/kozhir2003-01/cikk03.htm>; R. Nagy József: Internet és kultúra - Internet vagy kultúra - Internet-kultúra (2006.11)
- <http://www.ittk.hu/infini/2000/0420/indexm.html>; Információs Társadalom és Trendkutató Központ (ITTK) - Infiinit Műhely: Információs társadalom-e Magyarország (2006. 10)
- <http://www.global-learning.de>; Urdan, Trace A. – Weggen, Cornelia C.: “Corporate E-Learning: Exploring a New Frontier” (2000.09)
- <http://www.oki.hu>; PISA (2000): Vári P., Auxné Bánfi I., Felvégi E., Rózsa Cs., Szalay B.: Gyorsjelentés a PISA 2000 vizsgálatról, Országos Közoktatási Intézet (2004.04)
- <http://www.useit.com/alertbox/9606.html>, (2000.07)
- <http://www.theatlantic.com/unbound/flashbks/computer/bushf.htm>; Vannevar Bush: As We May Think, in: The Atlantic Monthly, 1945.(2000.07)
- <http://www.useit.com/papers/webwriting/writing.html>, Jakob Nielsen, John Morke: Concise, SCANNABLE, and Objective: How to Write for the Web (1997), (2000.02.)
- http://www.om.hu/letolt/kozokt/kerettanterv/mk68/17_2004_om_rendelet_1_mell_5_8o_rtf (2005.02)
- http://www.adata.hu/_soros/kiadvany.nsf/0/d11af34522fed8b1c1256a990049fc93?OpenDocument#2.%20Olvas%C3%A1sfejleszt%C3%A9s (2001.12)
- <http://www.edutech.elte.hu/jegyzet/tavoktatas/tavokt012.html> (2006.08)
- <http://www.tanulasistrategiak.hu/temak/teakjovoiskolaja.htm> (2006.08)
- http://izzo.inf.elte.hu/~hehe/tavoktatas/lajostamas_ea/tavokt1_keret.htm; Lajos Tamás: Informatika a nyitott és távoktatásban 1999.10.15 (2006.04.)
- <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=egyeb-nyiri-virtualis>; Nyíri Kristóf: Virtuális pedagógia (2006.04)
- <http://www.oki.hu/cikk.php?kod=2003-04-ta-farkas-gyorsolvasas.html>; Farkas Károly: Gyorsolvasás-számítógép, Új Pedagógiai Szemle 2003-04 (2004.05)
- <http://www.szamalk.hu/okk/e-learning>, Ósz Rita: Interakciók az e-learningben, Számalk konferencia, 2003 (2004.05)
- <http://www.readingsoft.com/fr/test.html>; Test de lecture rapide en ligne (2007.05)
- <http://www.mes-exams.com/LR/lecture-rapide-test.htm#start> (2006.11)

<http://www.sciences.univ-nantes.fr/.../permanents/bouhineau/Enseignement/Architecture/TdTechnologieMateriel.htm> (2007.03)

<http://www.enseignement.be/prof/espaces/fondam/disciplines/francais/colloque-lecture/CAF%20-%20Lectest%20-%20Lecplus%20-%20Verbacaf.pdf> (2005.11)

<http://www.restode.cfwb.be/francais/profs4/02Didacticiels/LecTestDOWN/LecTestPedago.pdf> (2007.02)

<http://srv108.services.gc.ca/french/profiles/141.shtml> ; Compétences essentielles (2006.10)

http://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9orie_de_l'information ; Théorie de l'information (2006.10)

<http://www.interface.online.fr/INTERFACES/quantite.htm> ; Quantité à l'écran - [David Cohen](#) – 1998 (2004.08)

<http://perso.univ-rennes1.fr/dimitri.petrinis/NTE/mss/node27.html>; La quantité d'information selon Shannon et Khinchin (2006.11)

<http://herlin.club.fr/chap3.html>, La mesure de l'information (2007.02)

<http://www.bibmath.net/crypto/complements/entropie.php3> La cryptographie expliquée (2006.04)

<http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition> (2007.04)

<http://www.bibl.u-szeged.hu/~drotos/informatikai-jegyzetek/egyeb.txt.html> (2006.12)

<http://citeseer.ist.psu.edu/namer95construction.html> (2006.12)

<http://www.felvi.hu/statisztikak/statisztika> (2007.02)

http://www.cyberdocs.univ_poitiers.fr/poduction-masterimse/2003/clemen-anne.pdf
Jean Francois Romet: Du role des animations graphiques pour l'apprentissage d'un contenu dynamique en classe primaire (2004.06)

Mellékletek

1. sz. melléklet

A felsőoktatásban tanulók számának alakulása

| Év | AN | AL | AT |
|------|-------|-------|-------|
| 2001 | 48622 | 20447 | 10693 |
| 2002 | 51155 | 26157 | 10303 |
| 2003 | 50566 | 24878 | 7798 |
| 2004 | 53161 | 26707 | 5295 |
| 2005 | 51203 | 25110 | 3739 |
| 2006 | 52841 | 20292 | 2070 |

| Év | DN | DL | DT |
|------|-----|------|-----|
| 2001 | 452 | 7311 | 860 |
| 2002 | 673 | 8001 | 807 |
| 2003 | 797 | 8934 | 820 |
| 2004 | 660 | 9128 | 404 |
| 2005 | 472 | 8585 | 260 |
| 2006 | 221 | 5329 | 194 |

| Év | KN | KL | KT |
|------|------|------|----|
| 2001 | 914 | 3184 | 0 |
| 2002 | 1062 | 4114 | 39 |
| 2003 | 1147 | 4677 | 79 |
| 2004 | 1075 | 4756 | 95 |
| 2005 | 995 | 3879 | 87 |
| 2006 | 900 | 4016 | 84 |

A: Alapképzés

N: Nappali tagozat

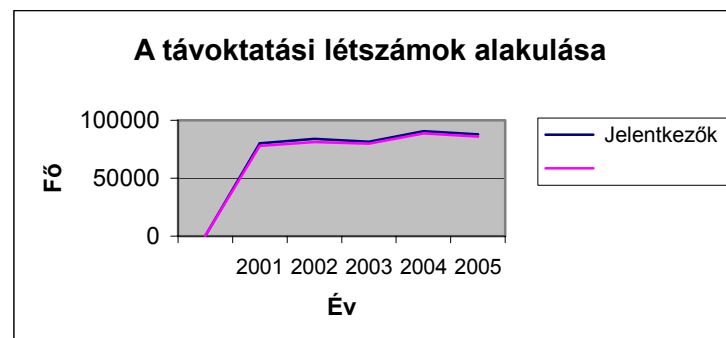
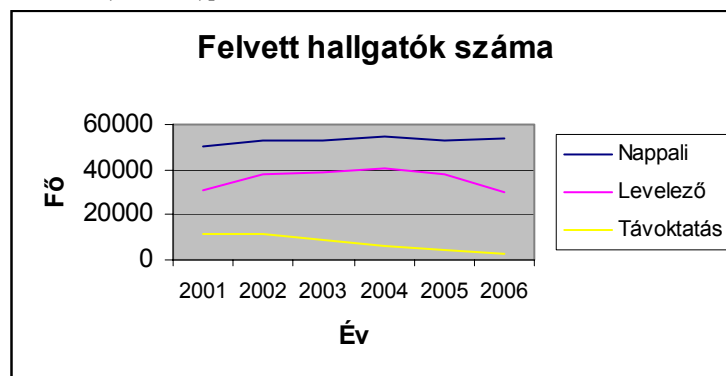
D: Diplomás képzés

L: Levelező tagozat

K: Kiegészítő képzés

T: Távoktatás

Forrás: [<http://www.felvi.hu> (2007.02)]



2. számú melléklet

A 3. fejezet idézetének szabad fordítása:

„ a földrajzi mobilitás kiszélesíti az egyén látóhatárát, ösztökéli az intellektuális érzékenységünket, növeli az általános kultúránkat. Nem csak a tanulási készségeinket erősíti, hanem mutatja napjainkban a továbbfejlődésünk szükségességét is.”

3. számú melléklet

Oktató anyagjainkban előforduló betűgyakoriságok

| Betű | Gyakoriság (%) | Inf. Tartalom (bit) |
|------|----------------|---------------------|
| a | 9,35 | 3,43 |
| á | 3,72 | 4,77 |
| b | 1,72 | 5,87 |
| c | 0,6 | 7,4 |
| d | 1,71 | 5,9 |
| e | 9,71 | 3,37 |
| é | 3,87 | 4,71 |
| f | 0,88 | 6,87 |
| g | 3,55 | 4,83 |
| h | 1,23 | 6,37 |
| i | 4,39 | 4,53 |
| j | 1,21 | 6,39 |
| k | 5,35 | 4,24 |
| l | 6,3 | 4 |
| m | 3,92 | 4,69 |
| n | 5,47 | 4,21 |
| o | 4,47 | 4,5 |
| ö | 2,14 | 5,57 |
| p | 1,04 | 6,61 |
| q | 0 | 0 |
| r | 4,22 | 4,58 |
| s | 6,57 | 3,94 |
| t | 7,87 | 3,68 |
| u | 1,29 | 6,3 |
| ü | 0,93 | 6,77 |
| v | 1,81 | 5,81 |
| w | 0 | 0 |
| x | 0 | 0 |
| y | 2,21 | 5,52 |
| z | 4,46 | 4,5 |

4. számú melléklet

| Paired Samples Statistics | | | | | |
|---------------------------|--------|--------|----|----------------|-----------------|
| | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Pair 1 | papir4 | 3,0000 | 32 | 1,29515 | ,22895 |
| | kép4 | 3,3125 | 32 | 1,30600 | ,23087 |
| Pair 2 | papir1 | 2,9500 | 20 | ,99868 | ,22331 |
| | kép1 | 3,1500 | 20 | 1,03999 | ,23255 |
| Pair 3 | papir2 | 3,2353 | 17 | 1,03256 | ,25043 |
| | kép2 | 3,5294 | 17 | 1,28051 | ,31057 |
| Pair 4 | papir3 | 2,7368 | 19 | 1,32674 | ,30437 |
| | kép3 | 3,0000 | 19 | 1,49071 | ,34199 |

| Paired Samples Correlations | | | | |
|-----------------------------|---------------|----|-------------|------|
| | | N | Correlation | Sig. |
| Pair 1 | papir4 & kép4 | 32 | ,744 | ,000 |
| Pair 2 | papir1 & kép1 | 20 | ,869 | ,000 |
| Pair 3 | papir2 & kép2 | 17 | ,751 | ,001 |
| Pair 4 | papir3 & kép3 | 19 | ,843 | ,000 |

| Paired Samples Test | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------|--------------------|----------------|-----------------|---|--------|--------|----------------|-----------------|-------|
| | | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) | |
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | |
| | | Lower | Upper | Lower | Upper | Lower | Upper | Lower | Upper | Upper |
| Pair 1 | papir4 - kép4 | -,31250 | ,93109 | ,16460 | -,64820 | ,02320 | -1,899 | 31 | ,067 | |
| Pair 2 | papir1 - kép1 | -,20000 | ,52315 | ,11698 | -,44484 | ,04484 | -1,710 | 19 | ,104 | |
| Pair 3 | papir2 - kép2 | -,29412 | ,84887 | ,20588 | -,73057 | ,14233 | -1,429 | 16 | ,172 | |
| Pair 4 | papir3 - kép3 | -,26316 | ,80568 | ,18484 | -,65148 | ,12517 | -1,424 | 18 | ,172 | |

5. számú melléklet

| Papírról olvasva [perc] | | | | | Képernyőről olvasva [perc] | | | | |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 6.osztály | 1. oldal | 2. oldal | 3. oldal | 4. oldal | 6.osztály_ mm | 1. oldal | 2. oldal | 3. oldal | 4. oldal |
| Minimum idő | 2,18 | 2,59 | 3,21 | 3,07 | Minimum idő | 3,24 | 3,09 | 3,26 | 3,13 |
| Maximum idő | 4,44 | 6,13 | 6,16 | 4,5 | Maximum idő | 5,2 | 6,21 | 6,15 | 4,55 |
| Átlag idő | 3,251 | 4,067 | 3,245 | 3,519 | Átlag idő | 4,2925 | 4,135 | 3,347 | 3,621 |

| 8. osztály | 1. oldal | 2. oldal | 3. oldal | 4. oldal | 8. osztály | 1. oldal | 2. oldal | 3. oldal | 4. oldal |
|-------------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|
| Minimum idő | 1,39 | 1,59 | 1,42 | 2 | Minimum idő | 2,015 | 1,97 | 1,48 | 2,11 |
| Maximum idő | 2,48 | 2,442 | 2,53 | 2,45 | Maximum idő | 3,07 | 2,45 | 2,62 | 2,58 |
| Átlagidő | 1,809 | 2,39 | 1,982 | 2,21 | Átlagidő | 2,811 | 2,542 | 2,019 | 2,33 |
| Szórás | 0,5498 | 0,4776 | 0,555015 | 0,225167 | Szórás | 0,549806 | 0,30715 | 0,570281 | 0,23516 |

| 9. osztály | 1.oldal | 2.oldal | 3.oldal | 4.oldal | 9. osztály_m | 1.oldal | 2.oldal | 3.oldal | 4.oldal |
|-------------|---------|---------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|---------|
| Minimum idő | 1,17 | 1,4 | 1,45 | 1,52 | Minimum idő | 1,789 | 1,58 | 1,62 | 1,54 |
| Maximum idő | 2,343 | 2,34 | 3,15 | 3,3 | Maximum idő | 2,96 | 3,44 | 3,33 | 3,46 |
| Átlag idő | 1,837 | 2,299 | 2,26 | 2,247 | Átlag idő | 2,411 | 2,453 | 2,304 | 2,368 |
| Szórás | 0,5883 | 0,53126 | 0,850314 | 0,894962 | Szórás | 0,585879 | 0,930582 | 0,860681 | 0,96302 |

| 11. osztály | 1.oldal | 2.oldal | 3.oldal | 4.oldal | 11. osztály | 1.oldal | 2.oldal | 3.oldal | 4.oldal |
|-------------|---------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|---------|
| Minimum idő | 1,3 | 1,34 | 1,46 | 1,44 | Minimum idő | 1,58 | 1,56 | 1,601 | 1,49 |
| Maximum idő | 1,95 | 2,58 | 2,601 | 2,619 | Maximum idő | 2,37 | 2,79 | 2,837 | 3,23 |
| Átlag idő | 1,633 | 2,164 | 2,051 | 2,084 | Átlag idő | 2,086 | 2,256 | 2,188 | 2,21 |
| Szórás | 0,3250 | 0,63108 | 0,570623 | 0,590339 | Szórás | 0,400165 | 0,616775 | 0,618259 | 0,8743 |

| Főiskola | 1. oldal | 2. oldal | 3. oldal | 4. oldal | Főiskola_ mm | 1. oldal | 2. oldal | 3. oldal | 4. oldal |
|-------------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|
| Minimum idő | 1,5 | 1,53 | 1,36 | 1,43 | Minimum idő | 1,99 | 2,29 | 2,08 | 2,18 |
| Maximum idő | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,28 | Maximum idő | 2,82 | 3,04 | 3 | 3 |
| Átlagidő | 2,16 | 2,02 | 1,83 | 1,808 | Átlagidő | 2,646 | 2,51 | 2,45 | 2,39 |
| Szórás | 0,4272 | 0,38974 | 0,47 | 0,425865 | Szórás | 0,437705 | 0,38553 | 0,462925 | 0,42595 |

OLVASÁSMEGÉRTÉS



Kérlek töltsd ki a következő mezőket!

Ezáltal bejelentkezel az olvasásmegértési tesztbe, ahol négy - témájában eltérő - szöveget kell figyelmesen elolvasnod. Ha végeztél az olvasással, légy szíves, válaszd ki, a szöveg alapján, a tesztkérdésekre adott válaszok közül a helyes megoldást!

SZEMÉLYES ADATOK MEGADÁSA:

Név:

Életkor:

Évfolyam/Osztály:

 -

BELÉPÉS

1. ábra
A webes program nyitólapja

6. számú melléklet

6/1. Lapokon töltött idők 4 lap

| Paired Samples Statistics | | | | | |
|---------------------------|------|---------|-----|----------------|-----------------|
| | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Pair 1 | kép1 | 2:35:39 | 110 | 0:21:14 | 0:04:44 |
| | pap1 | 1:58:57 | 97 | 0:52:49 | 0:11:48 |
| Pair 2 | kép2 | 4:47:47 | 109 | 1:13:34 | 0:15:01 |
| | pap2 | 4:17:57 | 95 | 0:48:42 | 0:09:56 |
| Pair 3 | kép3 | 7:17:28 | 110 | 1:14:35 | 0:15:33 |
| | pap3 | 6:56:33 | 95 | 0:56:39 | 0:11:48 |
| Pair 4 | kép4 | 9:59:46 | 106 | 1:19:59 | 0:15:41 |
| | pap4 | 9:43:04 | 92 | 1:18:56 | 0:15:28 |

| Paired Samples Correlations | | | | |
|-----------------------------|-------------|-----|-------------|------|
| | | N | Correlation | Sig. |
| Pair 1 | kép1 & pap1 | 207 | -,458 | ,022 |
| Pair 2 | kép2 & pap2 | 204 | -,190 | ,373 |
| Pair 3 | kép3 & pap3 | 205 | ,191 | ,383 |
| Pair 4 | kép4 & pap4 | 198 | ,254 | ,210 |

| Paired Samples Test | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|--------------------|----------------|-----------------|---|---------|--------|----------------|-----------------|-------|
| | | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) | |
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | |
| | | Lower | Upper | Lower | Upper | Lower | Upper | Lower | Upper | Upper |
| Pair 1 | kép1 - pap1 | -0:16:42 | 1:05:20 | 0:14:36 | -0:47:16 | 0:13:52 | -1,143 | 19 | ,267 | |
| Pair 2 | kép2 - pap2 | 0:29:50 | 1:35:39 | 0:19:31 | -0:10:33 | 1:10:13 | 1,528 | 23 | ,140 | |
| Pair 3 | kép3 - pap3 | 0:20:54 | 1:24:37 | 0:17:38 | -0:15:40 | 0:57:30 | 1,185 | 22 | ,249 | |
| Pair 4 | kép4 - pap4 | 0:16:41 | 1:37:03 | 0:19:02 | -0:22:30 | 0:55:53 | ,877 | 25 | ,389 | |

6/2. Lapokon töltött idők 7 lap

| Paired Samples Statistics | | | | | |
|---------------------------|------|-------|-----|----------------|-----------------|
| | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Pair 1 | Kép1 | 63682 | 101 | 15698 | 3697 |
| | Pap1 | 72598 | 91 | 11253 | 3217 |
| Pair 2 | Kép2 | 64068 | 101 | 23564 | 5598 |
| | Pap2 | 65329 | 91 | 21351 | 5146 |
| Pair 3 | Kép3 | 62936 | 99 | 12369 | 3125 |
| | Pap3 | 63598 | 91 | 17895 | 3123 |
| Pair 4 | Kép4 | 63816 | 100 | 23861 | 4985 |
| | Pap4 | 63987 | 90 | 27891 | 4763 |
| Pair 5 | Kép5 | 39048 | 97 | 29862 | 4996 |
| | Pap5 | 41458 | 87 | 31456 | 5002 |
| Pair 6 | Kép6 | 51677 | 97 | 27985 | 4009 |
| | Pap6 | 52112 | 87 | 31984 | 4569 |
| Pair 7 | Kép7 | 42930 | 99 | 16981 | 3658 |
| | Pap7 | 43456 | 90 | 20178 | 3998 |

| Paired Samples Correlations | | | | |
|-----------------------------|-------------|-----|-------------|------|
| | | N | Correlation | Sig. |
| Pair 1 | Kép1 & Pap1 | 192 | -,361 | ,012 |
| Pair 2 | Kép2 & Pap2 | 192 | ,193 | ,277 |
| Pair 3 | Kép3 & Pap3 | 190 | -,211 | ,337 |
| Pair 4 | Kép4 & Pap4 | 190 | -,235 | ,368 |
| Pair 5 | Kép5 & Pap5 | 184 | -,191 | ,378 |
| Pair 6 | Kép6 & Pap6 | 184 | ,223 | ,283 |
| Pair 7 | Kép7 & Pap7 | 189 | ,232 | ,273 |

7. számú melléklet

7/1. A négyoldalas szöveg olvasási sebességének vizsgálata az első oldalak tekintetében a 8.2. fejezet első mérésénél.

Wilcoxon Signed Ranks Test

| Ranks | | | | |
|--------------|----------------|--------|-----------|--------------|
| | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| mm - papír | Negative Ranks | 0(a) | ,00 | ,00 |
| | Positive Ranks | 207(b) | 6,50 | 1345,50 |
| | Ties | 0(c) | | |
| | Total | 207 | | |
| a mm < papír | | | | |
| b mm > papír | | | | |
| c mm = papír | | | | |

| Test Statistics(b) | |
|------------------------------|------------|
| | mm – papír |
| Z | -3,061(a) |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,021 |
| a Based on negative ranks. | |
| b Wilcoxon Signed Ranks Test | |
| | |

7/2. A hétoldalas szöveg olvasási sebességének vizsgálata az első oldalak tekintetében a 8.2. fejezet második mérésénél

Wilcoxon Signed Ranks Test

| Ranks | | | | |
|--------------|----------------|--------|-----------|--------------|
| | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| mm - papír | Negative Ranks | 7(a) | 3,50 | 24,50 |
| | Positive Ranks | 185(b) | 7,10 | 1313,50 |
| | Ties | 0(c) | | |
| | Total | 192 | | |
| a mm < papír | | | | |
| b mm > papír | | | | |
| c mm = papír | | | | |

| Test Statistics(b) | |
|--------------------|------------|
| | mm - papír |
| | |

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Z | -2,511(a) |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,012 |
| a Based on negative ranks. | |
| b Wilcoxon Signed Ranks Test | |

7/3. Olvasási sebességének vizsgálata az első oldalak tekintetében a 8.1. fejezet ellenőrzése a 6. osztályban

Wilcoxon Signed Ranks Test

| Ranks | | | | |
|---------------------|-----------------------|-------|-----------|--------------|
| | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| mm6 - papir6 | Negative Ranks | 7(a) | 11,00 | 77,00 |
| | Positive Ranks | 55(b) | 4,50 | 247,50 |
| | Ties | 0(c) | | |
| | Total | 62 | | |
| a mm6 < papir6 | | | | |
| b mm6 > papir6 | | | | |
| c mm6 = papir6 | | | | |

| Test Statistics(b) | |
|-------------------------------|--------------|
| | mm6 - papir6 |
| Z | -2,161(a) |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,031 |
| a Based on negative ranks. | |
| b Wilcoxon Signed Ranks Test | |

4. Olvasási sebességének vizsgálata az első oldalak tekintetében a 8.1. fejezet ellenőrzése a 8. osztályban

Wilcoxon Signed Ranks Test

| Ranks | | | | |
|---------------------|-----------------------|-------|-----------|--------------|
| | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| mm8 - papir8 | Negative Ranks | 3(a) | 6,00 | 18,00 |
| | Positive Ranks | 57(b) | 8,00 | 456,00 |
| | Ties | 0(c) | | |
| | Total | 60 | | |
| a mm8 < papir8 | | | | |
| b mm8 > papir8 | | | | |
| c mm8 = papir8 | | | | |

| Test Statistics(b) | |
|-------------------------------|--------------|
| | mm8 - papir8 |
| Z | |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | |
| a Based on negative ranks. | |
| b Wilcoxon Signed Ranks Test | |

| | |
|-------------------------------|-----------|
| | |
| Z | -1,650(a) |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,039 |
| a Based on negative ranks. | |
| b Wilcoxon Signed Ranks Test | |

5. Olvasási sebességének vizsgálata az első oldalak tekintetében a 8.1. fejezet ellenőrzése a 9. osztályban

Wilcoxon Signed Ranks Test

| Ranks | | | | |
|----------------|----------------|-------|-----------|--------------|
| | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| mm9 - papir9 | Negative Ranks | 4(a) | 2,50 | 10,00 |
| | Positive Ranks | 79(b) | 9,50 | 750,50 |
| | Ties | 0(c) | | |
| | Total | 83 | | |
| a mm9 < papir9 | | | | |
| b mm9 > papir9 | | | | |
| c mm9 = papir9 | | | | |

| Test Statistics(b) | |
|-------------------------------|--------------|
| | mm9 - papir9 |
| Z | -2,669 (a) |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,033 |
| a Based on negative ranks. | |
| b Wilcoxon Signed Ranks Test | |

6. Olvasási sebességének vizsgálata az első oldalak tekintetében a 8.1. fejezet ellenőrzése a 11. osztályban

Wilcoxon Signed Ranks Test

| Ranks | | | | |
|------------------|----------------|-------|-----------|--------------|
| | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| mm11 - papir11 | Negative Ranks | 1(a) | 10,00 | 10,00 |
| | Positive Ranks | 75(b) | 6,18 | 463,50 |
| | Ties | 0(c) | | |
| | Total | 76 | | |
| a mm11 < papir11 | | | | |
| b mm11 > papir11 | | | | |
| c mm11 = papir11 | | | | |

| Test Statistics(b) | |
|--------------------|----------------|
| | mm11 - papir11 |
| | |

| | |
|-------------------------------|------------|
| | |
| Z | --2,227(a) |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,023 |
| a Based on negative ranks. | |
| b Wilcoxon Signed Ranks Test | |

7. Olvasási sebességének vizsgálata az első oldalak tekintetében a 8.1. fejezet ellenőrzése a főiskolások körében

Wilcoxon Signed Ranks Test

| Ranks | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------|-----------|--------------|
| | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| mmföisk - papirföisk | Negative Ranks | 0(a) | ,00 | ,00 |
| | Positive Ranks | 144(b) | 8,50 | 1224,00 |
| | Ties | 0(c) | | |
| | Total | 144 | | |
| a mmföisk < papirföisk | | | | |
| b mmföisk > papirföisk | | | | |
| c mmföisk = papirföisk | | | | |

| Test Statistics(b) | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| | mmföisk - papirföisk |
| Z | -3,317(a) |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,022 |
| a Based on negative ranks. | |
| b Wilcoxon Signed Ranks Test | |

8. számú melléklet

| | | | | |
|-------------------|--|----|-------|--------|
| Neptun kód: | | | Szak: | |
| A válaszadó neme: | | nő | férfi | Dátum: |

Döntse el, hogy igaz, vagy hamis a következő állítás! A helyes választ karikázza be!

1. Igaz-e, hogy az Internet magánhálózat?
A, igaz
B, hamis
2. Létezik-e olyan hálózat, amely hasonló méretű az Internethez?
A, igen
B, nem
3. Igaz-e, hogy az Internet kialakításánál a cél volt, hogy az adatok egy részének sérülése esetén a többi adat elérhető legyen?
A, igaz
B, hamis
4. Az Internetnek vannak szabványosított protokolljai?
A, igen
B, nem

Döntse el a válaszok közül melyik a helyes, majd a helyes választ karikázza be!

5. Mi az Internet?
A, egy program neve
B, böngésző program
C, a hálózatok hálózata
D, számítógép márka
6. Mire jó az Internet?
A, levelezésre
B, számítógépek közti információcserére
C, keresésre, kapcsolattartásra
D, adatcserére
7. Mikor kezdték el kiépíteni az Internetet?
A, 1950-es évek
B, 1960-as évek
C, 1970-es évek
D, 1972-ben
8. Milyen céllal építették ki kezdetben ezt a hálózatot?
A, katonai illetve kutatómunkára
B, kereskedelmi célból
C, szórakoztatás

D, reklám, gazdasági tevékenységek miatt

9. Válogassa ketté! Melyik böngésző és melyik levelezési rendszer.

A, Netscape Navigator B, Outlook Express C, Internet Explorer

D, SSH E, Netscape Communicator F, Pegasus Mail

Böngésző:

Levelező:

10. Melyik Internet szolgáltatásra igaz a meghatározás.

Segítségével egy távoli számítógépre jelentkezhünk be, hajthatunk végre rajta utasításokat, igénybe vehetjük szolgáltatásait.

A, TELNET

B, FTP

C, PUSH TECHNOLÓGIA

D, IRC

11. Csoportosítsa! Melyik honlap készítéshez alkalmazható szoftver és melyik nyelv?

A, HTML B, PHP C, FrontPage

D, FLASH E, XML F, DreamWeaver

Szoftver:

Leíró/program nyelv:.....

12. Melyik Internet szolgáltatásra igaz a meghatározás.

Egyszerre több felhasználó is kommunikálhat, ekkor az üzenetek vagy külön-külön ablakokban, vagy egymás alatt soronként folyamatosan futva jelennek meg.

A, TALK

B, IRC

C, CAHT DIREKT

D, USENET

13. Egészítse ki!

Különböző helyen levő számítógépek közötti fájlok átvitelét, az adott jogosultságokkal rendelkezők számára a fájlok letöltését a szolgáltatja.

14. Egészítse ki!

A két számítógép küldött szöveges üzeneteket az szolgáltatással érhetjük el. A szövegek mellett, képek, és egyéb állományok átvitele is megoldható, ezeket..... fájloknak hívjuk.

10. számú melléklet

Az egy képernyőoldalon elhelyezett információ tartalom és a teljesítmények kapcsolata

| Case Processing Summary | | | | | | |
|-------------------------|----------|---------|----------|---------|-------|---------|
| | Cases | | | | | |
| | Included | | Excluded | | Total | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| teljes * bit | 192 | 100,0% | 0 | ,0% | 192 | 100,0% |

| Report teljes | | | | |
|------------------|---------|-----|----------------|---------|
| bit | Mean | N | Std. Deviation | Median |
| 483,00 | 31,2727 | 22 | 2,41388 | 32,0000 |
| 611,00 | 40,3000 | 30 | 5,40849 | 40,0000 |
| 874,00 | 61,4545 | 55 | 5,87467 | 61,0000 |
| 1030,00 | 69,5000 | 40 | 7,19330 | 71,0000 |
| 1860,00 | 40,3556 | 45 | 7,50804 | 42,0000 |
| Total | 51,4219 | 192 | 15,19418 | 51,0000 |

| ANOVA Table | | | | | | | |
|--------------|----------------|------------|----------------|-----|-------------|---------|------|
| | | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| teljes * bit | Between Groups | (Combined) | 36762,217 | 4 | 9190,554 | 234,382 | ,011 |
| | Within Groups | | 7332,611 | 187 | 39,212 | | |
| | Total | | 44094,828 | 191 | | | |

| Measures of Association | | |
|-------------------------|------|-------------|
| | Eta | Eta Squared |
| teljes * bit | ,913 | ,834 |

11. számú melléklet

11. sz. melléklet

Lineáris regresszió az időfaktorok esetében

| Variables Entered/Removed(b) | | | |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------|
| Model | Variables Entered | Variables Removed | Method |
| 1 | vezény(a) | | Enter |
| a All requested variables entered. | | | |
| b Dependent Variable: saját | | | |

| Model Summary | | | | |
|----------------------------------|---------|----------|-------------------|----------------------------|
| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
| 1 | ,990(a) | ,980 | ,970 | ,39058 |
| a Predictors: (Constant), vezény | | | | |

| ANOVA(b) | | | | | | |
|----------------------------------|------------|----------------|----|-------------|--------|---------|
| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| 1 | Regression | 15,041 | 1 | 15,041 | 98,594 | ,010(a) |
| | Residual | ,305 | 2 | ,153 | | |
| | Total | 15,346 | 3 | | | |
| a Predictors: (Constant), vezény | | | | | | |
| b Dependent Variable: saját | | | | | | |

| Coefficients(a) | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------------|
| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
| | | B | Std. Error | Beta | B | Std. Error |
| 1 | (Constant) | 15,701 | ,784 | | 19,034 | ,003 |
| | vezény | ,576 | ,066 | ,990 | 9,929 | ,010 |
| a Dependent Variable: saját | | | | | | |