Dunakavics

A Dunaújvárosi Főiskola online folyóirata 2014. II. évfolyam VI. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

Budai Gábor
Tanulói és tanulási utak a rendszerváltástól napjainkig

Katona József– Ujbányi Tibor–Kővári Attila
Agy-számítógépek interfészek rendszerbe történő illesztése

Ujbányi Tibor–Katona József–Kővári Attila
IT biztonság egy gráf alapú modellje

Dunakavics

A Dunaújvárosi Főiskola online folyóirata 2014. II. évfolyam VI. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

Megjelelenik évente 12 alkalommal

Szerkesztőbizottság
András István, Kiss Natália, Rajcsányi-Molnár Mónika,
Talata István, Kukorelli Katalin

Szerkesztőség
Ladányi Gábor (Műszaki)
Nagy Bálint (Informatika és matematika)
Szakács István (Gazdaság és társadalom)
Klucsik Gábor (technikai szerkesztő)

Felelős szerkesztő Németh István
Tördelés Duma Attila
Szerkesztőség és a kiadó címe 2400 Dunaújváros, Táncsics M. u. 1/a.

Kiadja DUF Press, a Dunaújvárosi Főiskola kiadója
Felelős kiadó András István, rektor

A lap megjelenését támogatta TÁMOP-4.2.3-12/1/KONV-2012-0051
„Tudományos eredmények elismerése és disszeminációja
a Dunaújvárosi Főiskolán”.
http://dunakavics.duf.hu

ISSN 2064-5007

Tartalom

BUDAI GÁBOR

Tanulói és tanulási utak a rendszerváltástól napjainkig 5

KATONA JÓZSEF–UJBÁNYI TIBOR–KŐVÁRI ATTILA

Agyszámítógép-interfészek rendszerbe történő illesztése 29

UJBÁNYI TIBOR–KATONA JÓZSEF–KŐVÁRI ATTILA

Az IT-biztonság egy gráf alapú modellje 39

Galéria
(Bodor Attila fotói) 48

Dunakavics – 2014 / 6.

BUDAI GÁBOR *

Tanulói és tanulási utak a rendszer-váltástól napjainkig

* *Dunaújvárosi Főiskola Tanárképző Központ*
E-mail: budai.gabor@mail.duf.hu

Összefoglalás: Jelen tanulmányom első részében a magyarországi iskolarendszert vizsgálom a szakképzés tekintetében, mivel már a korábbi kutatásokból is felfigyeltem a jelenségre, hogy ezen iskolai szinten tanulók a korai szelekció fő vesztesei, valamint arra is, hogy őket érinti leginkább a lemorzsolódás veszélye. Ezen felül kijelenthető még az a tény is – nemzetközi és hazai kutatások alapján –, hogy a magyar iskolarendszer igen szelektív, ráadásul ez a szelekció már nagyon korán megjelenik a magyar oktatásban. A szakiskolai és a szakközépiskolai tanulók korábbi vizsgálataiból megfigyelhető, hogy a kutatók leggyakrabban csak a továbbhaladásra koncentráltak, sokszor elfeledve azt, hogy a tanulók egy része nem az optimális úton megy az iskolarendszer következő lépcsőfokára, hanem hurkokkal, kanyarokkal lép tovább, esetleg megtorpan, vagy zsákutcába érkezik. A korai szelekció hatással van az iskolarendszer átjárhatóságára, megnehezíti azt, elősegítve annak zsákutca-jellegű kialakulását. Tanulmányom második részében a szelektív iskolarendszer hatására létrejövő, nem tipikus tanulási utakat tárom fel, valamint bemutatom azokat az iskolai sikereket és kudarcokat is, amelyek a középiskolásokat érik, és a lemorzsolódásukhoz vezetnek.
Kulcsszavak: Szakképzés, szelektív, iskolarendszer, középiskola, lemorzsolódás, pályaorientáció.

Abstract: The first part of this paper we examine the Hungarian school system training purposes, since the previous research has also noticed the phenomenon that students at this school in the early selection of the main losers, and also to affect them the most risk of dropping out. In addition, it can be stated even by the fact that - on the basis of international and domestic research - that the Hungarian school system is very selective, in addition to this selection, the Hungarian education appears very early.

The vocational school and vocational high school students earlier studies of observed that researchers most often only focused on the further progress, often forgetting that some of the students is not the optimal path to the school system next step, but loops, curves, go over, or halt, or dead end arrives. The early selection affects the school system interoperability, makes it difficult to facilitate the formation of dead-end nature. The second part of this study due to the selective school system established in the non-typical learning paths I explore and present them for school success and failures that are targeted to the high school students and lead to attrition.
Keywords: Training, selective, school system, high school, dropout, career guidance.

Bevezetés

A rendszerváltás utáni években az oktatáspolitikai átalakulások elsősorban a középfokú oktatás szintjén éreztették a hatásukat. Átalakították annak mind horizontális, mind vertikális szerkezetét. Az új rendszer egyre fontosabb kérdésévé vált az iskolában eltöltött idő várható hossza valamint az is, hogy a középfokú és felsőfokú végzettségek mennyi idő alatt térülnek majd meg. Tehát felismerhetővé vált, hogy az oktatás megtérülése egyre jobban kezdte érdekelni az embereket. Ennek a tendenciának árnyoldala is volt, hiszen ez a folyamat az alacsony iskolázottság további leértékelődését eredményezte. A fentiek hatására a ’90-es években az oktatási rendszer komplexebbé vált, így az egyéni igényeket már nem volt képes teljes mértékben lefedni, ezért megindult a tanulási utak individualizálódása a rendszer adott keretein belül.

Iskolarendszer

A tanulói utak megismerése előtt szeretném bemutatni a magyarországi iskolarendszer különböző szintjeit; e szintek mindegyikében felismerhető a pályaorientáció egy-egy jellegzetes szakasza. Ferge Zsuzsa egy korábbi tanulmányában szintén rávilágít erre a jelenségre. Elmondja, hogy az iskolarendszer különböző szintjeit teljesítők között megfigyeltető a társadalmi különbségek azon hatása, amelynek történelmérő egy nyolcvanas évekbeli kutatás azt mondja, hogy a tudás egyenlőtlen társadalmi elosztása történelmileg kettős folyamatokat takar. Egyrészt az iskolarendszeren belül mindig különböző iskolatípusok léteztek, melyek társadalmi értéke – az általunk átadott tudás társadalmi értéke és értékelése – eltért. Másrész ismert – és még itt is tárgyalandó – okoknál fogva az azonos iskolatípus sem tudta ugyanazt nyújtani minden tanulójának. A képességek és a társadalmi származás függvényében profitáltak a tanulók többet vagy kevesebbet.

Az iskolai mechanizmusok végeredménye mindenképpen az volt, hogy az adott társadalom teljes hierarchiarendszere mind az iskolatípusok között, mind egy-egy iskolatípuson belül szabályozta a tudás e hierarchiának megfelelő elosztását, és egyben segített e hierarchia reprodukálásában és legitimálásában. [1]

Az iskolarendszerekről általánosságban megállapítható, hogy a demokratikus rendszerű társadalmakban, szemben a tekintélyelvű társadalmakkal, a decentralizálás jellemző az iskolarendszerre, tartalmára és irányítására egyaránt. Továbbá rávilágíthatunk a másik jellemző vonására is, hogy autonómiát adnak az iskoláknak, mint intézményeknek és mindazoknak, akik érdekeltek az iskola munkájának eredményességében. [2]

A fejlett országokban zajló folyamatok eredményeiből továbbá az is megfigyelhető, hogy napjainkra már az egyén került az oktatás-nevelés komplex rendszerének fókuszába. A tanulás olyan közügy lett, melyben az iskola, a helyi közösségek és a gazdasági szereplők együttesen törekszenek a tradicionális folyamatok megújítására. Ezekről a fent említett változásokról elmondható továbbá, hogy jelen vannak és hatnak a hazai oktatásban is, amely sok évtizedes és megkésett fejlődés után szembesül nagyon komoly pedagógiai kihívásokkal. Így tehát felvázolhatók a hazai szakképzés alapkérdései: Mit vár a gazdaság a pályakezdő munkavállalótól? Mire képes napjaink iskolarendszerű szakképzése? [3]

Magyarországon az oktatásüggyel kapcsolatos érdekek erőteljesen intézményorientáltak, feltételezhetően ez arra vezethető vissza, hogy a magyar iskolarendszer átalakulása a kilencvenes években nagyrészt spontán módon zajlott, ahol a folyamatokat döntően a decentralizáció, valamint a demográfiai folyamatok befolyásolták. A középiskolai expanzió fő motorja az egyre csökkenő tanulólétszám szinten tartása volt. Ennek eredményeként a kínálat bővülése figyelhető meg mind a vertikális, mind a horizontális szerkezet tekintetében. [4]

A 21. században az iskoláztatás átalakuláson megy keresztül, amelyben jelenleg az látható, hogy az oktatási rendszerben töltött idő meghosszabbodása folytatódik és egyre több fiatal tanul tovább a felsőoktatásban. De a közoktatásból kilépők számára akkor sem zárul le a tanulás időszaka, ha nem tanulnak tovább a felsőoktatásban.

[1] Ferge Zsuzsa (1984): Az iskolarendszer és a tudás társadalmi meghatározottsága. Budapest: Akadémiai.

[2] Mezei Gyula–Benedek András (2005): A közoktatás rendszere. Budapest: BME Műszaki Pedagógiai Tanszék.

[3] Benedek András (2009): Szakképzés és nevelés – Új folyamatok, régi struktúrák? *Szakképzési Szemle* 80–87.

[4] Radó Péter (2007): Méltányosság az oktatásban, Budapest: Oktatási és Kulturális Minisztérium.

A közoktatásra vár az a feladat, hogy képessé tegye a tanulókat az egész életen át tartó tanulásra, amely célt az Európai Unió az oktatáspolitikai törekvéseiben, már 2000-ben megfogalmazott. Az a paradigmaváltás, amely a tanítás helyett a tanulási folyamatot helyezi előtérbe és azt az életpálya egészére kiterjeszti, a közoktatást szinte minden területen átfogó kihívások elé állítja. [5]

A magyar iskolarendszer rövid történeti áttekintését és a különböző iskolai szinteket mutatom be, valamint kitérek még a tipikus és a nem tipikus tanulási utak feltételezhető okozóira is. Elemzésemet az általános iskolával kezdem, amely az alapozó képzés helyszíne, ahonnan a pályaorientáció kialakulását is várjuk. A PISA 2012-es vizsgálat mérési eredményei, – amelyek az általános iskolából éppen kilépett 15 éves tanulókat vizsgált – borús képet festett hazánk jelenlegi oktatási rendszeréről. A romló tendencia előrevetíthető volt, amelyre korábban már egy 2009-es tanulmány is rámutatott, miszerint az általános iskolából sok olyan gyerek kerül ki, aki akár a nyolc osztály elvégzése után is gyakorlatilag írástudatlan. „Mi történik akkor a nyolc év alatt?" – tette fel a kérdést Bihall Tamás kutató. Biztosan igazságtalan vagyok, de hát valahogy csak lehet mérni, hogy valaki le tud-e írni legalább egy-két egyszerű mondatot, és el tud-e olvasni pár rövid mondatot, bármelyik olvasási módszerrel is tanul, folytatta a gondolatmenetét a szerző. [6]

Tanulmányom egyik kulcsfogalmának a „tanulási utak"-at választottam, amely alatt többnyire az iskolarendszeren átívelő, nagyrészt a rendszer által a tanulók számára kijelölődő, különböző oktatási szinteket érintő útvonalakat értem.

Az általános iskolában körvonalazódó pályaorientációról megfigyelhető továbbá az is, hogy az elmúlt időszakban az iskolaválasztás és a pályaválasztás fogalma könnyen összemosódhatott. A kutatók a '60-as évek óta számtalan tanulmányban bebizonyították már, hogy a 13–14 éves korban általában szülői támogatással hozott iskolaválasztás nem azonos a pálya kiválasztásával, és a pálya művelésével való elkötelezettséggel. Az iskolaszerkezet azonban lehetőséget adott arra, hogy az iskola kiválasztása elfedje azt a problémát, hogy a tanuló valóban azt a szakmát kívánja-e művelni, amelynek az iskoláját választotta. [7]

Bihall Tamás a fentiekben vázolt problémákra megoldást is kínál. Úgy véli, hogy el kell juttatnunk a gyerekekhez, a szülőkhöz, a társadalomhoz az aktuális munkaerő-piaci információkat és a pontos képet a korszerű képzésekről. Tehát a pályaválasztás előtt álló gyereket vigyük el az ipari üzembe, a vendéglőbe, oda, ahol a szakmát művelik, hogy lássa, mit kell majd csinálnia ott, milyen körülmények között. Mondjuk el neki a kereseti, továbblépési lehetőségeket azon az életpályán. Vannak pályaválasztási hetek és számos más alkalom is, de szerintem nem élünk megfelelően ezzel az eszközzel. [6]

[5] Fehérvári Anikó – Imre Anna – Tomasz Gábor (2012): Az oktatási rendszer és a tanulói továbbhaladás. Budapest: Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet.

[6] Bihall Tamás 2009): Miért fontos a gazdaságnak a szakképzés? *Szakképzési Szemle* 94–107.

[7] Szilágyi Klára (1995): Pályaorientáció. Budapest: Országos Munkaügyi Központ.

A gyerekek iskolaválasztásával tehát megkezdődik egyfajta szelekció. Sok országról elmondható, hogy szintén működnek egyes szelekciós mechanizmusok, de Magyarországon mindenféle megtalálható, és az iskoláztatás minden szintjén jelen vannak, és ezek olyan rendszert egészítenek ki, amely mélyen megkülönbözteti a szegényeket, a látható kisebbségeket és a speciális oktatásban részesülő tanulókat.

A szelekciós mechanizmusok hatásáról Radó Péter elmondja, hogy véleménye szerint azt tovább fokozza az irányítás (a közigazgatás) nagyon kis egységekig ható decentralizálása. Radó szerint továbbá megfigyelhető az a jelenség is, hogy a jobb anyagi helyzetben lévő családok a kisiskolákból elviszik gyerekeiket a közeli települések jobb feltételekkel rendelkező intézményeibe, s így a kisiskolákban, nagy számban azok a tanulók maradnak, akiknek szülei nem rendelkeznek megfelelő ismeretekkel és anyagi erővel ahhoz, hogy éljenek a választás lehetőségével gyermekeik számára. [4]

Azt, hogy milyen szakmát és ennél fogva milyen pályát választunk, Lükő István fontos kérdésként értékeli. A pályaorientáció többféle szempontból is érdekes tényező, amelyre különösen nagy hangsúlyt kell fektetni. A szerző véleménye szerint egyfelől az egyén pálya-, illetve szakmaválasztását megelőző folyamatelemként (szakaszként) is értelmezhetjük, amennyiben a ráhangolódás, a motivációs bázis megteremtésének a szakaszaként fogjuk fel. Másfelől fontos, hogy az orientálás az egyén sajátélményű tapasztalatai alapján segítse a „döntésben", vagyis a szakmapálya választásában. Lükő a széles alapozású, a konvertálható tudást helyezi előtérbe a felaprózott szakmarendszerből következő specializációval, ill. a „túl korai pálya-, ill. szakmaválasztással" szemben. Álláspontja szerint ezzel lehetne kettéválasztani az iskolaválasztást a szakmaválasztástól. [8]

A pályaorientációt egy más szemszögből vizsgálva Radó Péter rávilágít arra a – szakképzés irányában továbbhaladók esetében megfigyelhető – jelenségre, hogy a magyarországi szakmai végzettség megszerzésének döntő hányada az érettségi utáni időszakra helyeződött át. 2001-ben nyolcszor annyi tanuló (34326 fő) szerzett érettségihez között szakképzettséget, mint 1990-ben (4668 fő). [4]

A '90-es évek oktatási expanziójáról és szerkezeti változásairól elmondható, hogy hatásuk következtében a tipikus tanulói utak egy-két évvel hosszabbak lettek, sőt, mellettük megjelentek olyan nem tipikus tanulási útvonalak is, melyek nem (csak) az adott program elsődleges célját követik, hanem egyéni célok érdekében eltérő módon alakulnak, illetve más kimenethez vezetnek. [9]

[4] Radó Péter (2007): Méltányosság az oktatásban, Budapest: Oktatási és Kulturális Minisztérium.

[8] Lükő István (2007): Szakképzés-pedagógia: Struktúrák és fejlesztések a szakképzésben. Budapest: Műszaki.

[9] Imre Anna (2010): Tanulói és tanulási utak a 90-es években. Educatio. 251–263.

A nem tipikus tanulási utat mintegy előre vetíti, hogy a szakiskolákba a leggyengébb tanulási képességekkel rendelkező tanulók jelentkeznek. Gubán és Kadocsa szerzőpáros egy 2007-ben megjelent tanulmányukban is rávilágítanak arra a tényre, hogy a szakiskolai képzés követelményeit a tanulók egy része nem tudja teljesíteni, és ez nagyarányú bukással, lemorzsolódással jár, de mindenképpen alacsony szintű elméleti tudásra utal a 9. és a 10. évfolyamokon. A szakiskolák a 16. éves korig tartó tankötelezettség teljesítését a fiatalok jelentős rétege számára még 2007-ben sem tudták biztosítani: a lemorzsolódás – csökkenés tendenciája ellenére – még mindig ebben az intézménytípusban volt a legnagyobb. [10]

A szakiskola (korábban szakmunkásképző) program rövid képzési idejű, munkaerő-piaci beilleszkedésre felkészítő program, amely képzési formába a legnagyobb arányban a gyenge tanulási eredményű gyerekek érkeznek. Számukra már az a tény, hogy „csak" szakiskolába vették fel őket, már az alapfokú tanulmányaik utolsó évében egyfajta kudarcélményt indukál. Ez csak tetézi azt a jelenséget, amelyet már Fehérvári Anikó korábban is vizsgált, miszerint sokan már az általános iskolában számos kudarcélménnyel szembesülnek, megbuktak vagy évismételtek. Fehérvári előrevetítette azt is, hogy ezek a tanulmányi kudarcok sokkal gyakrabban fordulnak majd elő a végzős szakiskolások körében, mint a végzős szakközépiskolásoknál. [11]

Az általános iskolából kikerülő fiatalokról Györgyi Zoltán elmondja továbbá azt is, hogy leginkább a szakközépiskolát vagy a gimnáziumot választják. Györgyi ebből a jelenségből – hogy a szakmunkásképzésbe lépők számának, arányának csökkenése látható – azt a következtetést vonja le, hogy az itt tanulók összetétele romlott, hiszen a legjobbak érettségit adó képzésbe mentek, ugyanakkor az általános iskolát a leggyengébb eredménnyel végzők is bekerültek a képzésbe, vagyis olyan tudással, tanulmányi eredménnyel rendelkező fiatalok, akik a nyolcvanas években csak az általános iskola befejezéséig jutottak. [12]

A szakképzés fejlődéstörténete az iskolarendszerbe való beépülése szempontjából fontos tényező, viszont jelen tanulmányomban csak a rendszerváltoztatás utáni időszak egyes elemeit emelem ki. Ennek kapcsán elmondható, hogy a '90-es évek első felében teljesen új alapokra került hazánkban a szakképzés irányítása, s ezzel együtt egy teljesen új jogi szabályozás kidolgozása kezdődött el.

[10] Gubán Gyula-Kadocsa László (2007): Szakképzés Magyarországon. Budapest: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet.

[11] Fehérvári Anikó (2012): Tanulási utak a szakképzésben. Iskolakultúra. Pp.: 3–20.

[12] Györgyi Zoltán(2012): Képzés és a munkaerő-piac. Találkozások és töréspontok. Budapest: Új Mandátum.

A rendszerváltoztatás utáni évek szakképzésének jogi alapját az 1993. évi szakképzési törvény adta, majd annak 1995. évi módosítása. Ezt követően 2012. év elején megszületett egy új szakképzési törvény, amelynek hatására megfigyelhető folyamatok indultak be hazánkban. Jelenleg a 2013. szeptember 1-jétől hatályban lévő új szakképzési törvény hatásai érezhetőek hazánkban. Összefoglalásként azt állípítom meg, hogy az iskolarendszerű szakképzés struktúráját tekintve az elmúlt évtizedekben jelentős változásokon ment keresztül.

A szakképzés intézményszerkezete az évek óta tartó változások ellenére viszonylagosan stabilnak mondható. Megtartotta fő kereteit, így az iskolai rendszerű szakképzés intézményei közé a szakképző iskolák, a szakközépiskolák, a szakiskolák és a speciális szakiskolák tartoznak. A sajátos átmenetek következtében azonban elmosódnak a határvonalak a szakképzés és az általános képzés, illetve a munkavégzésre és a továbbtanulásra felkészítő oktatási intézménytípusok, valamint a közoktatáson túli képzési formák között. Egyre közelebb kerül a felsőoktatási szakképzés kimeneti szintje a diplomát adó szakok alsó, felvételi határához is. A fenti tényezőket tovább elemezve Gubán és Kadocsa szerzőpáros egy korábbi tanulmányában már rámutatott arra a jelenségre, hogy a középfokú szakmai oktatás elsődleges prioritása az, hogy olyan fokú szakmai érettséget alakítson ki a tanulókban, amely motiválja őket a tanulás újabb útjainak keresésére, és képessé teszi őket a változásokat követő alkalmazkodásra. Az iskolai rendszerű képzésben a szakképzés feladata az alapozó, általános képzés, ezért szerveztében, struktúrájában és módszertanában is kötöttebb. A képzési profil – az iskola- és intézményhálózat – kellően széles, de rugalmatlan, nem alkalmazkodik a munkaerő-piaci igényekhez. [10]

Magyarországon az Iparkamara felügyeli a szakképzést, németországi példa alapján elképzelve a vállalatokkal való együttműködést. Parragh László az Iparkamara elnöke a következőket nyilatkozta erről: „A nálunk fejlettebb országokban, például Németországban a diák, ha szakképző intézménybe kíván menni, akkor először a kamarához megy el, az keres neki egy képzési helyet, s csak ezután fordul az iskolához. Ezzel szemben Magyarországon a gyerek elmegy az iskolába, tanul valamit, és utána reménykedik, hogy el tud helyezkedni." [13]

A fentiekből is látszik, hogy a szakképzési rendszer fejlesztésében elengedhetetlen fontosságú a gazdaság igényeinek közvetítése. Fehérvéri Anikó kutatásából is tájékozódhatunk arról, hogy a gazdaság és a képzés közötti intézményesült közvetítői szerepkört az állam az 1994-ben elfogadott kamarai törvénnyel gazdasági kamarákra ruházta át.

[10] Gubán Gyula–Kadocsa László (2007): Szakképzés Magyarországon. Budapest: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet.

[13] (Parragh László, 2013.05.14.) MTI: Egy évet tolódhat a szakképzési integráció, hogy megalapozottabb döntést hozhasson az intézményfenntartó. http://www.hircity.hu/gazdasag/uzleti-vilag/kezelni-kell-a-rossz-orokseget [Letöltés ideje: 2013. 12. 30.]

Továbbá elmondható még, hogy a kamarák gazdasági önkormányzatok, köztestületek, feladata a gazdaság általános fejlesztése. Ennek értelmében ágazati, szakmai, munkáltatói és munkavállalói érdekképviseletet nem láthatnak el. [14]

A szakmák besorolásának és vizsgakövetelményeinek fontos színtere az Országos Képzési Jegyzék (OKJ), amelyet évente felülvizsgálnak, és szükség esetén módosítanak. Az OKJ rendszerének működéséről egy 2000-ben megjelent tanulmányból az alábbiakat tudhatjuk meg: „Az OKJ korszerűsítése jelenleg is folyamatban van, amelynek fontos részét képezi a szakmastruktúra átfogó, szakmacsoportonkénti átalakítása, a szakképesítések tartalmi korszerűsítése, modulrendszer fejlesztése, az ismeret-, és követelménymodulok kialakítása. Kiemelt feladat a nem középiskolai végzettséghez kötött szakképesítések tartalmi felülvizsgálata, a kor igényei szerinti fejlesztése." [15]

A szakmák OKJ szerinti besorolásához nagy reményeket fűztek a magyar szakképzési rendszer szereplői, viszont Györgyi Zoltán tanulmányából kitűnik, hogy ez a siker elmaradt. Györgyi szerint ma már ki lehet jelenteni, hogy az OKJ bevezetése nem jelentett áttörést, a szakmák szétaprózottsága nem változott. [12]

Fehérvári Anikó kutatásából kiolvashatjuk még azt is, hogy a jelenlegi magyar iskolarendszer – ahogyan a közoktatás más területei is, úgy a szakképzés is – erősen szelektív, és ez a szelektivitás növekszik az újabb és újabb képzési programok bevezetésével. A képzési programok közötti különbséget az újabb szakmák megjelenése tovább színezi. [11]

Amikor ma Magyarországon a szakképzésről beszélünk, feltétlenül szólnunk kell a duális szakképzés rendszeréről is. Mint a fentiekben jeleztem az Iparkamara a német duális képzésre alapozta a magyarországi új szakképzési rendszert. Erről a képzésről elmondható, hogy Európában négy országban működik: A holland szakképzési rendszer duális rendszer, de a tanműhelyi képzés helyett inkább a munkahelyi képzés valósul meg. Svájcban is duális szakképzési rendszer működik. Ez a dualitás többértelmű, ez az elméleti és a szakoktatás térbeli elkülönülésére vonatkozik. Az elméleti oktatás a szakképző iskolában, a szakoktatás vállalati gyakorlóhelyen folyik. Kisebb arányban az egész képzést egy helyen, az iskolai tanműhelyekkel felszerelt szakképző intézményben tartják. A dán duális rendszer a munkaadók, és munkavállalók

[11] Fehérvári Anikó (2012): Tanulási utak a szakképzésben. Iskolakultúra. Pp.: 3-20.

[12] Györgyi Zoltán (2012): Képzés és a munkaerőpiac, Találkozások és töréspontok. Budapest: Új Mandátum.

[14] Fehérvári Anikó (1999): A gazdasági kamarák szerepe a szakképzésben, In.: Paróczayné Korányi Margit (szerk.): A szakmai gyakorlati képzés átalakulása, Kutatási zárótanulmány – 1998, Budapest: Nemzeti Szakképzési intézet.

[15] Farkas Péter (2000): Szakképzési tájékoztató. Budapest: Oktatási Minisztérium.

együttdöntési rendszerére alapozódik, továbbá jellemzi még, hogy egyharmada iskolai képzés, továbbá szendvics jellegű, ahol az iskolai (összességében maximum 40 hétig tartó) 5–10–20 hetes blokkok közé vállalatnál tulajdonképpen munkával eltöltött képzési idő illeszkedik. A német rendszerben a dualitás a képzés megosztottságában mutatkozik meg, funkcionálisan, irányításában és térbelileg is különválik az oktatás gyakorlati és elméleti része. A mai német szakképzési törvényt 1969-ben fogadták el. Ebben biztosítani kívánják, hogy a tanuló képzése ugyanolyan körülmények között történjék, mint ahol a munkáját végezni fogja.

Németországban a duális képzésről egy 2011-ben írt tanulmányból megtudhatjuk még azt is, hogy legfőbb erőssége a munkaadók és a szociális partnerek bekapcsolódása, tulajdonosi viszonya a rendszerben. Fontos az egyensúlyi helyzet ellenőrzésének folyamata az országos, az állami, az önkormányzati és a vállalati szinten, mert ez biztosítja, hogy a vállalatok rövid távú igényei nem térnek el a tanoncképzés távlatosabb oktatási és gazdasági céljaitól. A duális képzési rendszert segíti emellett a felelősségek világos és egyértelmű felosztása a szövetségi kormány, a szövetségi államok és a magánszektor között. Ezt a felosztást törvény rögzíti. [16]

A szakképzéssel foglalkozó szakirodalmak szerint a német rendszer valóban sikeres viszont ott több évtizede bejáratott mechanizmusról beszélhetünk, hazánkban viszont nincs már átörökített hagyománya. A sikeres duális képzést folytató külföldi országokról az előbbinél árnyaltabb képet kaphatunk Györgyi Zoltán írásából: „A hagyományosan duális rendszerű képzést folytató európai országok nem egységesek a középfokú képzési rendszer szerkezetét illetően, a duális képzés súlyának változása ugyanakkor nem független oktatási rendszerüktől. Azokban az országokban, ahol a középfokú szakképzés visszaszorult (Németország), értelemszerűen visszaszorult a duális rendszerű képzés is, míg ott, ahol a szakképzés továbbra is jelentős súlyt képvisel a képzési rendszeren belül (Svájc), ott a duális képzés súlya továbbra is jelentős, ott pedig, ahol már korábban lezajlott ez a folyamat, de a duális képzési rendszer nem csak a perifériára szorult rétegeket éri el (Ausztria), ott stabilizálódnak az arányok. De e dimenzió, vagyis a képzési struktúra mentén sem lehet feltétlenül következtetni a folyamatra, annyiféle országspecifikus vonás befolyásolhatja." [17]

A szakiskolákban, szakmunkásképző iskolákban tanulók tipikus tanulási útjának végső állomása a szakmunkás-bizonyítvány megszerzése. Ennek jelentőségéről Mártonfi György egy 2004-ben íródott tanulmányában elmondja, hogy szakmunkás végzettséget egyenes ágon a 4 éves szakiskola elvégzését követően, 18 éves korban szerezhetnek a fiatalok. Ebben azóta sem történt változás. Korábban, utoljára 2000-ben 3 éves, szakmunkásképző intézetben folytatott tanulmányok után, 17 éves korban kaphattak szakmunkáspapírt a fiatalok.

[16] Benke Magdolna (2011): Gondolatok a tanoncképzésről és a duális szakképzésről. Szakképzési Szemle.

[17] Györgyi Zoltán (2011): A triális szakképzés felé. Educatio./3. Pp. 331–341.

Ugyanakkor egyéb végzettségekhez hasonlóan szakmunkás-bizonyítványt is lehet szerezni iskolarendszerű felnőttképzésben vagy tanfolyamok után, tehát nappali képzést követően más utakon is. A fiatalok és a felnőttek szakmunkásképzése nem teljesen azonos célokat követ, hiszen a fiatalok iskolarendszerű képzésének minden fajtája kiemelten kell, fókuszáljon a képességfejlesztésre, egyebek mellett a tanulási képesség továbbfejlesztésére, valamint az állampolgári szocializációra, amely a tanfolyami oktatásban nem vagy csak sokadikként szerepel a célok között. Az azonos értékű szakmunkáspapíron túl van egy fontos közös célja az iskolarendszerű és a felnőttképzésben magas színvonalon megvalósuló szakmunkásképzésnek, éspedig a tartós munkaerő-piaci beilleszkedés esélyének megteremtése. EU-s terminológiával ezt a foglalkoztathatóság javításának nevezik, amely sokkal átfogóbb célkitűzés, mint egy adott szaktudás és a szakma fogásainak az elsajátítása. A szakképzettséget igazoló okmány csak az egyik, csökkenő fontosságú jellemzője a keresett munkaerőnek. [18]

A szakképzés munkaerő-piaci oldalát Forray R. Katalin is vizsgálta egy 1999-es tanulmányában. Forray szerint a szakképzés egyik jól ismert problémája, hogy még a lassanként fejlődő gazdaságunkban sem látszik biztosan, milyen szakmát lehet és érdemes tanulni, melyek lesznek eladhatók a munkaerőpiacon. A hátrányos helyzetük miatt leszakadók további problémája, hogy igen alacsony azoknak a szakmáknak a száma, amelyeket általános iskolai végzettség birtokában, rövid képzési idő alatt el lehet sajátítani. Ráadásul ezek a szakmák rendszerint a legkevésbé keresettek. Forray a megoldást abban látná, ha a szakképzést nem települési vagy kistérségi, hanem nagyobb területeken, regionálisan lehetne megszervezni. [19]

A szakképzésben tanulók számának csökkenéséért a rendszerváltást teszi felelőssé Benedek András, mivel véleménye szerint a ’90-es évek elejétől kezdődően a nagyvállalatok és azok tanműhelyei sorra megszűntek, így az oktatási rendszer átalakításával párhozamosan leépült a szakképzési rendszer is Magyarországon. A kedvezőtlen folyamatok hatására fokozatosan csökkent a szakképzésben részt vevők száma és felkészültsége, motiváltsága, rohamosan romlott a szakképzés színvonala, visszaesett a szakképzés társadalmi megítélése, jelentősen eltávolodtak egymástól a munkaerő-piaci igények és a kínálat. A szakképzés évek óta húzódó, végül elengedhetetlenné váló átalakítását célzó törekvések egyik eredményeként 2005-ben, az első hullámban, pályázati eljárással – az azóta már meg is szüntetett – 16 térségi integrált szakképző központ (TISZK) kialakítására került sor. A pályázatok kiírója a Foglalkoztatáspolitikai és Munkaügyi Minisztérium volt az Oktatási Minisztérium szakmai támogatásával és az OM alapkezelő Igazgatóságának együttműködésével.

[18] Mártonfi György (2014): Mit tanulhat az iskolarendszerű szakmunkásképzés a felnőttképzéstől? In Felnőttoktatási Akadémia: A tanuló felnőtt – a felnőtt tanuló, Budapest.

[19] Forray R. Katalin (1999): Cigánygyermekek hátrányos helyzete – azonosságok és különbségek In.: Paróczayné Korányi Margit (szerk.): A hátrányos helyzetű fiatalok szakképzéséért. Budapest: Nemzeti Szakképzési Intézet.

A pályázati követelményeket a hosszú távú oktatás- és szakképzés-fejlesztési stratégiával egybehangzó célrendszer szerint alakították ki, a pályázók szerződésben vállalták a célok megvalósítását. [20]

Benedek a munkaerő-piaci igények csökkenésének okát is a rendszerváltozás utáni időszak egyik fő problémájának látja. Benedek rávilágít arra is, hogy a '90-es évek elejétől folyamatosan a szétaprózódott magyar szakképzés intézményrendszere. Ez látható volt az összehangolatlan, szétforgácsolódott oktatás-fejlesztési koncepciókból, az átláthatatlan felnőttképzési struktúrából, a modern szakképzéshez szükséges technológiai fejlesztések elmaradásából, valamint a területi és strukturális egyenlőtlenségek jelentősen korlátozták a munkaerő-piaci igények hatékony kielégítését. A fenntartók elsődleges érdekeltsége sem a munkaerő-piaci egyensúly létrejöttéhez kapcsolódott. Az ezredforduló óta komoly hiányt jeleznek a hazai és a külföldi vállalatok a képzett szakmunkások piacán. A szakképzési rendszer képzési kínálata az elmúlt évek gazdasági változásait egyáltalán nem vagy csak lassan követte. Ezzel párhuzamosan olyan intenzív átstrukturálódási folyamat ment végbe a magyar oktatási rendszerben, amely kedvezőtlen helyzetbe hozta az amúgy is komoly nehézségekkel küzdő szakképzési rendszert. Az oktatási rendszer a diákok létszámához képest túlzottan nagy kapacitást tart fenn, ez egyaránt vonatkozik az érettségit adó középfokú oktatásra és a felsőoktatásra is. [20]

A szakképzéssel, azon belül is a duális szakképzéssel kapcsolatban elmondható tehát, hogy a végzett szakemberek tanulási útjai előre vetíthetőek már a szakmaválasztásuk kezdeti szakaszában. Liskó Ilona is kitér e jelenségre, mivel véleménye szerint a szakmunkásképző iskola mindig is az alsó társadalmi rétegekből származó gyerekek középfokú iskolája volt, amely a szakképzetlen szülők gyerekeinek nagyobb léptékű mobilitására (szakmaszerzésére), a szakmunkás szülők gyerekeinek pedig kisebb léptékű mobilitására (a szüleiknél jobb szakma megszerzésére) kínált lehetőséget. [21]

A szakképzési rendszer struktúráját vizsgálva megkülönböztetek iskolarendszerű és iskolarendszeren kívüli képzéseket. Itt legtöbbször nem lehet az iskolarendszeren kívüli képzési formát értelmezni, illetve meghatározni. Szokták még munkaerőpiaci képzésnek is nevezni, de az iskolarendszerű képzés is a munkaerőpiacra készít fel, így nem határolható el csak az egyik képzési forma. [8]

[8] Lükő István (2007): Szakképzés-pedagógia: Struktúrák és fejlesztések a szakképzésben. Budapest: Műszaki.

[9] Imre Anna (2010): Tanulói és tanulási utak a 90-es években. Educatio. 251–263.

[20] Benedek András (Szerk.) (2010): A szakképzés és a felnőttképzés fejlesztése - Tények és tendenciák. Budapest: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet.

[21] Liskó Ilona (1998): A szakmai gyakorlati képzés a 90-es években, In.: Paróczayné Korányi Margit (Szerk.): A szakmai gyakorlati képzés átalakulása, Kutatási zárótanulmány – 1998. Budapest: Nemzeti Szakképzési Intézet.

Az egyes oktatási szintek közötti átmenetről egy 2010-es tanulmányból az alábbiakat tudhatjuk meg: „Az átmeneti pont egyben fontos döntési pontot is jelent, ahol sok szempontból eldől a tanulók további sorsa, de egyben a módosításokra is lehetőség nyílhat ezeken – igaz, némi késedelemmel. [9]
A középfokú oktatás fő színtere a szakközépiskola. Ez az iskolatípus lehetőséget teremt a felsőoktatásban való továbbtanuláshoz vagy a munkaerő-piaci irányultságú, érettségire épülő szakképzésben való részvételre. Az általános képzésben kiemelten jelenik meg a kommunikáció, az informatika és az idegen nyelvek tanítása. A szakmai előkészítés csoportokban folyik. [21]
Itt említem meg, hogy az alapfokú képzésnél tárgyalt tanulmányi kudarcok a fenti tényezők (pl. szakképzetlen szülők gyerekei, gyenge tanulmányi képességek) miatt középfokon is folytatódnak. Fehérvári Anikó úgy fogalmaz, hogy a tanulmányi kudarcok és a rossz pályaválasztás szinte egyenes következménye, hogy a tanuló nem ott folytatja a középiskolai tanulmányait, ahol elkezdte. [5]
A középfokú oktatásból kilépők pályaorientációt vizsgálva Radó Péter a tipikus továbbhaladási útnak a következő három fő irányt látja: 1. továbbhaladás a szakképzés felé, 2. továbbtanulás felsőfokon, 3. átmenet az oktatásból a munka világába. [4]
A szakmai pálya kezdésének nehézségeiről a következőket mondja Benedek András egy 2010-ben megjelent tanulmányában: „A pályakezdőkkel készített interjúkból egyértelműen kiderült, hogy a foglalkoztatók nem a pályára lépők szakmai felkészültségével elégedetlenek, hanem a pályakezdők „hozzáállásával", munkakultúrájával, „szervezeti viselkedésével" feladatmegoldó képességével." [20]
A pályakezdés várható nehézségeit vetíti elő Liskó Ilona is egy 2006-ban írt tanulmányában: „A pályakezdő szakiskolásokat vizsgáló kutatások azt mutatják, hogy a végzősök bő egyharmada a tökéletes bizonytalanság kilátásával lép ki a munkaerőpiacra. A végzettek egyötöde munkanélküli lesz, és alig több mint harmada talál munkát." [22]
A szakképzési rendszerben végzettséget szerzett szakemberek helyzetéről Györgyi Zoltán az alábbiakat mondja: „A munkaadók a munkaerőpiacon az adott felkészültségű munkaerőből válogatnak, de befolyásolhatják is az oktatást, vagyis nem feltétlenül és nem teljes mértékben kiszolgáltatottak az oktatás folyamatának. Elsősorban az oktatás (munkavállalás előtti)

[4] Radó Péter (2007): Méltányosság az oktatásban, Budapest: Oktatási és Kulturális Minisztérium.

[5] Fehérvári Anikó – Imre Anna – Tomasz Gábor (2012): Az oktatási rendszer és a tanulói továbbhaladás. Budapest: Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet.

[9] Imre Anna (2010): Tanulói és tanulási utak a 90-es években. Educatio. 251–263.

[20] Benedek András (Szerk.) (2010): A szakképzés és a felnőttképzés fejlesztése - Tények és tendenciák. Budapest: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet.

[21] Liskó Ilona (1998): A szakmai gyakorlati képzés a 90-es években, In.: Paróczayné Korányi Margit (Szerk.): A szakmai gyakorlati képzés átalakulása, Kutatási zárótanulmány – 1998. Budapest: Nemzeti Szakképzési Intézet.

[22] Liskó Ilona (2006): Szakképzés és lemorzsolódás In.: Jelentés a magyar közoktatásról. Budapest: Országos Közoktatási intézet.

utolsó fázisát, vagyis a szakképzést képesek – közvetlen, vagy közvetett módon – befolyásolni. Közvetlen befolyásolásról akkor beszélünk, amikor a munkaadók közvetlenül, vagy szervezeteiken keresztül – hatnak a (szak) képzésből kilépők végzettségének szerkezetére, tudásuk tartalmára. (…) Közvetett befolyásolásról akkor beszélünk, amikor a munkaerőpiac más résztvevőin mindenek előtt a munkavállalókon, illetve a jövendő munkavállalókon keresztül befolyásolják az oktatást." [12]

Györgyi, szintén a 2012-es tanulmányában kitér arra is, hogy a munkaerőpiac hiányjelzése sem volt soha egyértelmű. A szakmunkáshiány térben és időben csak pontszerűen, vagyis bizonytalanul jelentkezett. Még a hiányszakmákkal rendelkezők is csak bizonytalan időre tudtak elhelyezkedni, s a hiány a béreket sem emelte meg jelentősen. [12]

Napjainkban a szakképzés fogalma az iskolai rendszerű és az iskolarendszeren kívüli szakképzést is magába foglalja. Az iskolarendszeren kívüli szakképzés intézményei a felnőttképzési törvény szerint lehetnek: közoktatási intézmények, felsőoktatási intézmények, közhasznú társaságok, alapítványok, közalapítványok, egyéb jogi személyiségek, gazdasági társaságok, egyéni vállalkozók, valamint felnőttképzési tevékenység folytatására létrehozott társulások. [10]

Az iskolarendszeren kívüli szakképzést folytató szervezetekről a rendszerváltozást követő években elmondható volt, hogy maga állapította meg a képzés tananyagát, tantervét és időtartamát. Az új szakképzési törvény hatására már központosítva jelennek a fenti dokumentumok. A két képzési formáról Gubán és Kadocsa szerzőpáros elmondja továbbá, hogy amíg az iskolai rendszerű képzés elsődleges funkciója továbbra is az első szakképesítéshez való juttatás az államilag elismert szakmákban, addig az iskolarendszeren kívüli képzések alapvetően a munkaképes korosztályok tovább- és átképzését szolgálják. [10]

A szerzőpáros véleményét osztja Györgyi Zoltán is, aki szerint felmérések bizonyítják, hogy a felnőttkori tanulás legfontosabb hajtóereje a munkaerőpiaci esélyek növelése. A tanulás mögött többnyire felfedezhető a munkahely megőrzésére, valamely új munkahely megszerzésére való törekvés, a munkanélküli helyzetből, vagy az elől való menekülés, vagy akár a munkahely által kifejezetten ajánlott képzésben való részvétel. Nem véletlen, hogy a szervezett körülmények között folyó tanulás Magyarországon 50–55 éves kor körül befejeződik. [23]

[10] Gubán Gyula–Kadocsa László (2007): Szakképzés Magyarországon. Budapest: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet.

[12] Györgyi Zoltán (2012): Képzés és a munkaerőpiac, Találkozások és töréspontok. Budapest: Új Mandátum.

[23] Györgyi Zoltán (2003): Tanulás felnőttkorban. Oktatáskutató Intézet. Kutatás közben.

Györgyi továbbá rávilágít arra is, hogy az iskolarendszeren kívüli, zömmel felnőtteket érintő, ezért sok esetben „felnőttképzésként" definiált programok egyik régi, s nagyon átfogó tapasztalata, hogy minél iskolázottabb valaki, annál nagyobb valószínűséggel tanul felnőtt korában is, vagyis – a mi nézőpontunkból nézve – a legkevésbé képzetteket éri el képzés a legkevésbé. [12]

Györgyi Zoltán a felnőttek tanulási motivációjáról elmondja még, hogy a képzettebbek akkor is hajlandók a tanulásért áldozatot vállalni, ha nincs jól látható, közvetlen céljuk, a legképzetlenebb réteghez tartozók viszont stratégiai megfontolásból nem tanulnak, kizárólag csak akkor, ha valamilyen konkrét munkahelyet célozhatnak meg a tanulás révén. Mindez azt jelenti, hogy az ő esetükben a munkaerő-piaci képzésnek kiemelkedő a jelentősége. [12]

Liskó Ilona véleménye szerint viszont a szakmunkásképzés méretének és munkaerőpiaci értékének jelentős csökkenése abból is következik, hogy a szakképzés nem követte a szakmák iránti kereslet változásait. [22]

A középfokú végzettség és a diploma megszerzése között van még egy lehetősége a tanulóknak, s ez pedig a felsőoktatási szakképzés (FOSZ) megszerzése. 1998-ban indult először Magyarországon, az akkoriban még felsőfokú szakképzésnek (FSZ) nevezett képzés, amely új lehetőségként jelent meg a tanulni vágyók körében. Célja a felsőfokú tanulásnál elismertethető kreditek gyűjtése mellett a munkaerő-piaci esélyek növelése volt. [24]

A felsőfokú szakképzésben bizonyítványt szerzettek körében erős továbbtanulási motiváció figyelhető meg, és döntő többségük a felsőoktatásban folytatja tanulmányait. Mivel a felsőfokú szakképzésbe általában a gyengébb középiskolai teljesítményt nyújtók kerülnek be, ezért a képzés egyfajta felvételi előkészítő szerepet is betölt. A felsőoktatási intézmények véleménye szerint a felsőfokú szakképzésből jöttek általában kiválóan megállják a helyüket az alapképzésben.

A felsőfokú szakképzés eredeti céljai között az is szerepelt, hogy a szakképzés – különösen az egész életen át tartó tanulás szemlélete alapján – ne legyen zsákutca, tehát a továbbtanulás lehetősége biztosított legyen. Ennek megvalósulásában jelentős segítséget nyújt az új OKJ és a jelenlegi jogi szabályozás, amely 2005-től az FSZ-t is beemelte a felsőoktatásba. [10]

A szakképzések finanszírozásáról a korábbi években elmondható volt, hogy a szakmai elméleti és az iskolában szervezett gyakorlati képzés (tanműhely) költségeit – önkormányzati fenntartású szakképző iskola esetén – az állami költségvetés és a fenntartó hozzájárulása biztosította, amely a tanuló által igénybevett szolgáltatás díját valamint a szakképző intézmény más saját bevétele egészíti ki.

[10] Gubán Gyula–Kadocsa László (2007): Szakképzés Magyarországon. Budapest: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet.

[12] Györgyi Zoltán (2012): Képzés és a munkaerőpiac, Találkozások és töréspontok.Budapest: Új Mandátum.

[22] Liskó Ilona (2006): Szakképzés és lemorzsolódás In.: Jelentés a magyar közoktatásról. Budapest: Országos Közoktatási intézet.

[24] Torgyik judit–Hinek Mátyás–Mile Csilla (2007): Célzott munkaerő-piaci kutatás a Közép-Dunántúli régióban, Szakképzési Szemle. Pp. 407–434.

A gazdálkodó szervezeteknél megállapodás vagy tanulószerződés alapján folyó gyakorlati képzés költségeit a gyakorlati képzést szervező biztosította. Mivel minden munkáltatónak szüksége van a képzett, kvalifikált munkaerőre, a foglalkoztatásban érdekelt munkáltatók (gazdasági társaságok, állami vállalatok, trösztök, ügyvédi irodák, egyéni vállalkozók stb.) szakképzési hozzájárulás fizetésével kötelesek hozzájárulni az állam által elismert szakképzés költségeihez. Az iskolarendszeren kívüli szakképzés költségeihez az állam a Foglalkoztatási Alapból járulhat hozzá. [25] Az állami költségvetésű szakképző iskolák gazdasági jellegű fenntartói feladatait 2013. január 1-jétől már a Klebelsberg Intézményfenntartó Központ (KLIK) tankerületi bontásban látja el.

Hogy mely tényezők felelhetnek a fentiekben kialakult helyzetért, arra több oktatáskutató is keresi a választ, mind az oktatáspolitika mind a munkaerőpiac vonatkozásában. A magyar társadalom széles rétegei is csak a kétezres évek elején szembesültek először oktatási rendszerünk nemzetközi összehasonlításban mutatott teljesítményével. A PISA-vizsgálatok ugyanis jól szemléltették, hogy a hazai közoktatás nem tud olyan teljesítményt felmutatni, mint amilyen kép korábban sokakban élt róla. Felszínre kerültek az iskolák és a társadalmi rétegek közötti hatalmas egyenlőtlenségek is, amelyek fókuszba állították a leggyengébben teljesítőket. [26]

A PISA-vizsgálatról elmondható még, hogy a világ legfejlettebb országait tömörítő gazdasági szervezet, a párizsi székhelyű OECD nemzetközi tanulói teljesítménymérési programja, amelyet 2000-ben indítottak el, és háromévenként ismételnek meg. Ennek keretében az olvasás-szövegértés, a matematika és természettudományok területén mérik a diákok – főként a gyakorlati – ismereteit. Amennyiben a tavaly decemberben nyilvánosságra hozott legfrissebb PISA-felmérés adatait szemléljük, a vizsgálat magyar vonatkozásban rámutat arra, hogy olvasás terén 2,1; a matematika területén 5,8; a természettudományokat illetően pedig 3,9 százalékponttal emelkedett Magyarországon 2009 óta azon 15 éves diákok aránya, akik a program által felállított hatfokozatú skálán kettesnél rosszabbul teljesítettek. Az olvasás terén 19,7 százalék, a matematikában 27,1 százalék, a természettudományok terén pedig 18 százalék azok aránya, akik nem érték el a kettes szintet. [27]

A magyar iskolarendszer fenti hiányosságait szem előtt tartva és előrevetítve a következő fejezetben, amelyben az iskolai szelekció által

[25] Keszei Sándor (Szerk.) (2000): A szakképzésről szülőknek. Budapest: Oktatási Minisztérium.

[26] Györgyi Zoltán– Kőpatakiné Mészáros Klára (2012): Oktatási egyenlőtlenségek és sajátos igények. Budapest: Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet.

[27] Eduline: Sokkoló volt a magyar diákok teljesítménye. http://eduline.hu/kozoktatas/2014/4/23/Sokkolo_volt_a_magyar_diakok_teljesitmenye_RPJN67 [Letöltés ideje: 2014.05.03]

létrejövő problémákra hívom majd fel a figyelmet, a következő kérdés határozza meg: Mit tehetnek a tanárok? Egy lehetséges választ idézek: „Foglalkozzanak többet a saját lelkükkel és diákjaik problémáival. Nem az a megoldás, ha csak a problémás gyerekeket eltávolítjuk az iskolából, és nem az a megoldás, ha csak a tehetséges gyerekekkel foglalkozunk. A magyar oktatásügy sajátos torzulása, hogy a tanárokat és az iskolákat a diákok teljesítményei alapján méri, ezáltal arra sarkallja őket, hogy az iskolából „versenyistállót", a diákokból „versenylovakat" csináljanak." [28]

Az iskolai szelekció

Számos korábbi elemzés rámutatott már, hogy az emberek, illetve a családok iskoláztatási döntéseit legnagyobb mértékben a szülők iskolázottsága és az iskolázással kapcsolatos tapasztalataik befolyásolják. Azok a tapasztalatok, amelyeket a szülők saját iskoláztatásuk során szereztek, alapvetően meghatározzák azt, ahogy gyermekeik iskoláztatásáról gondolkodnak. [29]

Az oktatás társadalmi funkcióiról Liskó Ilona a következőket mondja: „A középfokú oktatás képzési formáinak és intézményrendszerének hierarchikus felépítése (gimnázium, szakközépiskola, szakiskola) a tanulók összetételével mereven leképezi a társadalmi különbségeket, és az oktatás színvonalbeli különbségeivel konzerválja a társadalmi egyenlőtlenséget. Az érettségi nélkül szakmát oktató iskolák (szakmunkásképzők) a rendszerváltás előtt is az alsó társadalmi rétegek iskolái voltak, és fontos (politikai értelemben különösen fontosnak deklarált) társadalmi funkciót töltöttek be." [22]

Liskó Ilona a szakmunkásképzés hanyatlásának okaként az oktatásirányítást teszi felelőssé mivel véleménye szerint az elmúlt évtizedekben a meglehetősen szűkös fejlesztési forrásokat a közoktatáson belül elsősorban a középrétegek iskolájának számító szakközépiskolák és gimnáziumok fejlesztésére koncentrálta, miközben az alsó rétegek iskolájának számító szakiskolai képzés meglehetősen elhanyagolt területté vált. [22]

Liskó megemlíti azt is, hogy a fenti tendencia szükségszerű következménye az lett, hogy a szakiskolákba bekerültek azok a leginkább hátrányos helyzetű gyermekek is, akik korábban semmilyen középfokú iskolában nem tanultak tovább, akiknek súlyos tudás- és készség-, valamint szocializációs deficitjei voltak, és akiket sem a továbbtanulásra, sem a szakmatanulásra nem motiválta sem az általános iskola sem a család. A bemutatott változások egyenes következménye, hogy jelenleg a szakmunkás/szakiskolai képzés nem képes az általános készségek megfelelő színvonalú fejlesztésére. [22]

[22] Liskó Ilona (2006): Szakképzés és lemorzsolódás In.: Jelentés a magyar közoktatásról. Budapest: Országos Közoktatási intézet.

[28] Paróczayné Korányi Margit (Szerk.) (1999): A hátrányos helyzetű fiatalok szakképzéséért. Budapest: Nemzeti Szakképzési Intézet.

[29] Halász Gábor (2001): Az oktatási rendszer. Budapest: Műszaki.

Ezzel összefügg az is, hogy a szakiskolákban az átlagosnál sokkal magasabb (közel 30 százalékos) a tanulók lemorzsolódása, és a belépő hátrányos helyzetű tanulók közel felének nem sikerül szakmai képesítést szereznie. Az iskolákból bizonyítvány nélkül kimaradók teljesen esélytelenek a munkaerőpiaci boldogulásra. [22]

Liskó Ilona kifejti továbbá azt is, hogy az oktatási rendszer nem tud mit kezdeni a lemorzsolódott tanulókkal, mivel a 16 éves korukat elérve túlléptek a tankötelezettségi korhatáron, ennél fogva lényegében csak saját magukra és többnyire a reménytelen leszakadás állapotában tengődő családjaik támogatására számíthatnak további sorsuk alakításában. [22]

A fentiekből látható az is, hogy az iskolarendszerbeli elágazásoknak, a tanulók csoportokba sorolásának sokféle oka van. Az okok jelentős része társadalmi természetű, az egyes társadalmi csoportok, eltérő gazdasági helyzetű, műveltségű rétegek természetes módon törekednek arra, hogy gyermekeiket a számukra legkedvezőbb iskolákba bejuttassák, és ezt a különböző társadalmakban az iskolarendszer sokféle tagoltsága alakította ki.

Csapó Benő tanulmányából látható továbbá az is, hogy a szelekció többnyire arra a kimondott vagy csak hallgatólagosan elfogadott feltevésre épül, hogy a tanulók képességei között jelentős különbségek vannak, ezek a különbségek tartósan fennmaradnak, ezért a legjobb, ha a különböző tanulók tartósan különböző oktatásban részesülnek, azaz a képességeiknek megfelelően különböző iskolákba járnak. [30]

Nahalka István tanulmányából megismerhető, hogy a szelektív és a komprehenzív iskolarendszer két ellentétes koncepcióra, illetve „filozófiára" épül. A szelektív iskolarendszer hátterében meghúzódó „filozófia" a teljesítményeken alapuló szabad verseny filozófiája. A komprehenzív iskola hátterében meghúzódó „filozófia" az egyenlő pedagógiai esélyek, az úgynevezett „esélyegyenlőség" filozófiája. A kétféle alapvetés a két rendszerben ellentétes tendenciákat gerjesztve határozza meg az intézmények, az egyes iskolák működésének alapparamétereit.

A szelektív iskolarendszer tehát a középfokon egymástól profil, szint és presztízs szerint különböző, elkülönülten működő oktatási intézményekből áll. A szerző kitér arra is, hogy a „differenciálás" itt intézmények közötti. [31]

Amikor tehát a felszínen úgy tűnik fel, mintha a szülők választanának gyerekük vélt vagy valós tehetségéhez, adottságaihoz illeszkedő iskolát, a válóságban az iskolák válogatnak a sokféle tehetség-ígéret között. Azt sem a gyerekek érdekeiből kiinduló pedagógiai és pszichológiai szempontok döntik el, hogy mikor történjék a szelektálás, hanem az adott iskola „tehetségtermelő technológiájának" szempontjai.

[30] Csapó Benő (2003): A képesség fejlődése és iskolai fejlesztése. Budapest: Akadémiai.

[31] Nahalka István (1998): A magyar iskolarendszer átalakulása befejeződött, Új Pedagógiai Szemle, 3–19.

A szelektálás tehát pedagógiailag-pszichológiailag tarthatatlan és indokolatlan még kedvezményezettjei számára is. Intézményi tagoltságánál fogva mégis erre kényszerül a középfok, ezt kénytelen kivitelezni a maga különféle felvételi rendszereivel, illetve a követelményszintjeivel. Minden intézmény, amelyben a jelentkezések száma meghaladja a férőhelyekét, megteheti, hogy kiválogatja a neki való, és kiszelektálja a neki nem való gyerekeket, miközben a ranglétra legalján elhelyezkedő intézmények kényszerűen tudomásul veszik, hogy nekik a „maradék" jutott. [31]

A szelektív iskolarendszerről elmondható továbbá még az is, hogy az egyes iskolatípusokhoz meghatározott tartalmak és meghatározott szintek rendeltettek, annak, aki meg szeretné változtatni képzésének tartalmát vagy szintjét, intézménytípust kell váltania. Ennek lehetősége igen korlátozott. A tanulók többnyire foglyai maradnak annak az intézménytípusnak, amelybe beiskolázták őket, mert – ha jogilag nem is – gyakorlatilag alig van lehetőségük intézménytípus-váltásra. Ebből adódóan igen kicsi az esélye a téves beiskolázás vagy a később érés és fejlődés következtében szükségessé váló korrekciónak. Ez pedig – nyugodtan mondhatjuk – tragikus következmény. Mindenki tudja ugyanis, hogy minden szelekció nagy hibaszázalékkal dolgozik, méghozzá annál nagyobbal, minél korábbi életkorban történik. De, még ha fel is tennénk, hogy a szelekció, azaz minden diagnózis helyes volt a felvételi pillanatában, és így minden gyerek abba az intézménytípusba és ezen belül abba az intézménybe került, amelybe „való", azt még a gondolatkísérlet műfajában sem gondolhatjuk komolyan, hogy minden gyerek azonos tempóban érik majd és azonos tempóban és irányban fog fejlődni. Sem az értelem, sem az ügyesség, sem az érdeklődés változásait nem tudja követni a szelektív rendszer. Egyik pólusán ezért nem kis számban törpék maradnak potenciális Herkulesek, másik pólusán meg ki tudja, hányan lesznek túl- vagy elméretezett ambíciók áldozatai, a megfelelés kényszereitől űzött „Muszáj Herkulesek". A gyereksorsok rejtett hátterében tehát időzített aknák ketyegnek: a gyerekek és képzési útjaik meg nem felelésének időzített aknái. [32]

A szelektív iskolarendszer tehát arra épül, hogy a különböző felkészültséggel, különböző tehetséggel rendelkező gyerekeket külön intézményekben kell nevelni. Az oktatási rendszernek eszerint szelektívnek kell lennie, fokozatosan „el kell választania egymástól" a gyorsabban haladókat a gyengébbektől, hogy mindenki a saját haladási ütemének s később már saját igényszintjének megfelelő oktatásban részesülhessen. A szelektív iskolarendszerben természetes a törekvés a minél homogénebb csoportok kialakítására. A homogén csoport nem teszi szükségessé a differenciálást, a csoportmunka, a páros munka, az individualizált egyéni munka alkalmazását.

[31] Nahalka István (1998): A magyar iskolarendszer átalakulása befejeződött, Új Pedagógiai Szemle, 3–19.

[32] Lóránd Ferenc (2004): Az egységes iskoláról. Új Pedagógiai Szemle, 1997. XLVII(1), 3-19. in.: Nahalka István (szerk.): A komprehenzív iskola breviáriuma. Sulinova, Budapest. Pp.: 81-82.

Lehetővé teszi viszont a jól begyakorolt és jól ismert frontális eszközök szinte kizárólagos használatát. A homogenizált csoportokba beosztott tanulók társadalmi tapasztalatszerzési lehetőségei beszűkülnek; a versenyszituáció, amelyben találják magukat, művi, nem jól képezi le a társadalomban ténylegesen meglévő versenyhelyzeteket. A szelektív iskolarendszerben megnő annak a veszélye, hogy a tehetségesebbekkel foglalkozó iskolák pedagógiai légköre megmerevedik, mindent egyetlen értéknek, a minél magasabb presztízsű iskolákban való továbbtanulás értékének vetnek alá. [33]

A szakképzésben ez a fajta szelekció nem új keletű találmány. Liskó Ilona a szerkezetváltó iskolák kapcsán már egy 1990-es tanulmányában is beszámol „elit" iskolákról. A történetiségéről pedig elmondja azt, hogy már szinte a szakképzés különböző formáinak bevezetésével egy időben (az '50-es évek végén és a '60-as évek elején) megjelent a tagozatos osztály, mint a felvételivel válogatott gyerekek extra képzési formája, az iskolák elitképzési irányba való elmozdulásának eszközeként. [34]

A szerkezetváltó képzési formák ennél fogva szinte teljessé tették a hazai iskolarendszer szelektív rendszerét, mintegy „megkoronázták" az amúgy már más formák segítségével is masszívan kiépített szelekciót. A szerkezetváltó képzési formáknak tehát magában a szelekciós rendszerben van meghatározó helyük, s ez jelentőségüket az oda járó tanulók számarányát messze túlhaladó mértékben kiemeli. [31]

Elmondható tehát, hogy ebbe az „elit" csoportba nagyon nehéz bekerülni a társadalom alsó osztályából érkező gyerekeknek. Amennyiben az előbbi tényhez párosul a rossz tanulmányi eredmény is, akkor már elmondható az is, hogy szinte alig van esélye a tanulóknak a bekerülésre. Nahalka István ezt a jelenséget fent-ről megvilágítva arra a következtetésre jutott, miszerint a szerkezetváltás befagyasztása elsősorban az elit érdeke. Az az 5%-os arány, ami kialakult-kialakul, éppen megfelelőnek látszik, hogy az erre jobb lehetőségekkel rendelkező családok gyermekeiket szelektív, kiemelt, jobban ellátott, az értelmiségivé válás jobb feltételeit biztosító iskolákba juttassák el. [31]

Nahalka, tovább folytatva a gondolatmentét rávilágít arra is, hogy véleménye szerint Magyarországon egy ilyen szelektív iskolarendszer épült ki, s működik, annak ellenére, hogy az elmúlt évek folyamataiban voltak olyan történések, voltak olyan döntések, amelyek inkább az esélyegyenlőtlenségek csökkentésének irányába hatottak. Meglátása szerint itt elsősorban bizonyos kormányzati kezdeményezésekről van szó, mint a speciális finanszírozási normatívák kialakítása és növelése (kisiskolák támogatása, étkeztetés stb.).

[33] Falus Iván (Szerk.) (2003): Didaktika – Elméleti alapok a tanítás tanulásához. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.

[34] Liskó Ilona (1993): Szerkezetváltó iskolák. Budapest: Oktatáskutató Intézet.

[11] Fehérvári Anikó (2012): Tanulási utak a szakképzésben. Iskolakultúra. Pp.: 3-20.

[31] Nahalka István (1998): A magyar iskolarendszer átalakulása befejeződött, Új Pedagógiai Szemle, 3–19.

[35] Báthory Zoltán (2000): *Tanulók, iskolák, különbségek*. Budapest: Okker Oktatási Kiadó.

Továbbá véleménye szerint valóban jelentős szerepet játszott a felsőoktatásban tanulók arányának tekintélyes növekedése is. Azt is pozitív fejleménynek értékeli az esélyegyenlőtlenségek csökkentése terén, hogy a szakmatanulás legkorábbi időpontja kitolódott a 10. évfolyam elvégzése utánra, ami az általános képzés feltételrendszerét javítja. Szerinte ilyen irányba hat az érettségit adó középiskolákban tanulók arányának, s reméljük, ezzel együtt az érettségizettek arányának a növekedése is. Ezek feltétlenül jó irányba tett lépések, írja a szerző. De természetesen felmerül a kérdés, hogy milyen újabb ellentmondásokat hoznak létre, milyen ellenállással, és nem elhanyagolható járulékos folyamatokkal kell számolni mindezek esetében, illetve fel kell tenni azt a kérdést is, hogy vajon ezek az intézkedések kellően hatékonyak-e, képesek-e érdemben csökkenteni az esélyek egyenlőtlenségét. [31]

A szelektív iskolarendszer nemzetközi összehasonlításának vizsgálatakor, már sokkal árnyaltabb képet kaptam. Báthori Zoltán úgy véli, hogy az iskolák, osztályok közötti különbségek jellemző módon kisebbek, mint a tanulók közti különbségek. Más szóval az osztályok és iskolák közti különbségek a tanulók közti különbségek jelentős részét elfedik, kisebb részét pedig feltehetően homogenizálják. De ennél a pedagógiai szabályszerűségnél lényegesen fontosabb körülmény, hogy az osztályok és az iskolák közti különbségek országonként változó nagyságúak. [35]

A fentiek értelmében tehát megállapítható, hogy a nemzetközi és hazai kutatások is alátámasztják azt a tényt, hogy a magyar iskolarendszer igen szelektív, ráadásul a 8 osztályos gimnáziumok révén ez a szelekció nagyon korán megjelenik a magyar oktatásban. Fehérvári Anikó rámutat arra a jelenségre is, hogy a korai szelekció az iskolarendszer átjárhatóságát is megnehezíti, valamint elősegíti a zsákutcák kialakulását. Ismerteti továbbá azt is, hogy az oktatási rendszerek leírásakor a szerzők a leggyakrabban a továbbhaladásra koncentrálnak, sokszor elfeledve azt, hogy a tanulók egy része nem az optimális úton megy az iskolarendszer következő lépcsőfokára, hanem hurkokkal, kanyarokkal lép tovább, esetleg megtorpan. [11]

A fent említett általános képzés kiterjesztése, az érettségi szerepének növekedése, a szakmatanulás kezdő időpontjának kitolódása viszont mindenképpen pozitív jelenségek, vélekedik Nahalka. Ugyanakkor ez a lépés sajátos feszültséget hozott létre a valóságos iskolaszerkezet (alapvetően 8+4) és a képzési szerkezet (inkább 10+2) között. A meglévő rendszer védekező reakciója szinte azonnal megindult, s kiépítette azokat a formákat, amelyek formálisan teljesítik az általános képzés követelményeit, ugyanakkor megtartják a szelekció hatását is. Aki három megméretésen (4., 6., 8. osztály) is sikertelen volt, s nem jutott be 8, 6, 4 évfolyamos gimnáziumi képzésbe

vagy szakközépiskolába, az mehet szakiskolába, ahol ugyan két évig még általános képzésben vesz részt, de gyakorlatilag döntött arról, hogy milyen szakmát akar majd tanulni, s hogy nem érettségizik. A döntés tehát – az iskolarendszer nagy tehetetlensége miatt – maradt a 14 éves korra. Közben a rendszer ezt az életkort megelőzően azért működik, hogy a „lefölözés" minél sikeresebb legyen, s a szelektív iskolai formák fokozatosan kiválogathassák a maguk számára az „általuk leginkább kedvelt" tanulókat. Vagyis valójában a szelektív szisztéma függetlenítette magát a NAT előírásaitól, s az alapfolyamatok változatlansága érdekében akár még arra is hajlandó, hogy teljesítse az alaptanterv számára terhes előírásait (a történelem tanításának kezdete 7. osztályra esik, a 10. osztályban el kell jutni az alapműveltség átadásának „végére" stb.). [31]

Az eltérő tudásszintű tanulók szelekciója Golnhofer és Nahalka szerzőpáros szemszögéből azt jelenti, hogy a tanulókhoz való alkalmazkodás a pedagógusok számára a képességekhez illeszkedő oktatást kellene, hogy jelentse, ennek ellenére jelenleg a képességeket döntően az iskolai teljesítmények alapján ítélik meg, így közvetve a tanulók teljesítménye adja a differenciálás alapját. [36]

A szelektív iskolarendszerben kell szólni azokról is, akik törekszenek magasabb minősítést, és ezen belül jobb minőséget nyújtó gimnáziumokba adni gyerekeiket. Látható a tendencia, hogy ők egyre többen vannak, vélekedik Lóránd Ferenc. Szerinte eközben a fonákját jótékony homály fedi: mármint azt, hogy a nemzet közös szellemi kincse egyre kevésbé tarthat igényt a közös örökség rangjára, mert ugyanaz a folyamat, amely a végzetesen polarizálódó oktatási rendszer egyik pólusán egyre elzárkózóbb elitintézményeket hoz létre, a másik póluson szellemi és anyagi téren fokozatosan elszegényedő „tömegintézményeket" eredményez, amelyek létükért – értsd: a tanulókra jutó fejkvótákért – küzdve kénytelenek a fejeke jutó tudáskvótákból mindig éppen annyit engedni, amennyit a „telt ház" reménye kikényszerít. [32]

A megfelelő tanítási módszer kiválasztása tehát fontos feladat a tanárra nézve, mivel a szelektív iskolarendszerben a tanulók közötti különbségek fokozódásával járhat minden olyan tanári tevékenység, amely határozottan megkülönbözteti az egyes emberek által képviselt kultúrák elemeit. Falus Iván is rámutat a megfelelő didaktikai eszköz kiválasztásának fontosságára, mivel véleménye szerint is az egyenlőtlenségek sajátos formáit jelentik azok a finom megkülönböztetések, amelyek a pedagógusok által a gyerekről alkotott előfeltevésekkel kapcsolatosak, s amelyeket a pedagógusok általában a gyengébbnek tartott tanulókkal szemben, öntudatlanul alkalmaznak. [33]

[32] Lóránd Ferenc (2004): Az egységes iskoláról. Új Pedagógiai Szemle, 1997. XLVII(1), 3-19. in.: Nahalka István (szerk.): A komprehenzív iskola breviáriuma. Sulinova, Budapest. Pp.: 81-82.

[33] Falus Iván (Szerk.) (2003): Didaktika – Elméleti alapok a tanítás tanulásához. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.

[36] Golnhofer Erzsébet–Nahalka István (2001): Összegzés, In.: Falus Iván–Golnhofer Erzsébet–Kotschy Beáta –Lénárd Sándor–Nahalka István–Petriné Feyér Judit–Réthy Endréné –Szivák Judit–Vámos Ágnes: A pedagógusok pedagógiája. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.

A fentiekben az önmagát beteljesítő jóslat jelenségével találjuk szembe magunkat, amely jelenségről egy 1986-ban megjelent könyvből szerezhetünk bővebb információt. A szerző elmondja, hogy feltételezése alapján egy pedagógus az iskolában sok egyéb forrásból is szerezhet információkat tanulóiról (a tanuló híre, más tanárok véleménye, bizonyítványok, személyi anyagok), és véleménye szerint ezek is befolyásolják a tanár várakozásait. [37]

A tanulmányból megtudhatjuk azt is, hogy a kategorizálás vagy típusokba sorolás (melynek speciális esete a sztereotipizálás) az egyes kategóriákba tartozó egyénekkel kapcsolatos elvárások kialakulása, s ezeknek előzetes ítéletek formájában való megfogalmazása az emberek közötti érintkezés természetes folyamatára utal. Az előítélet ugyanakkor a helytelen kategorizálás, a hibás általánosítás megmerevedett, változtathatatlan formáját jelenti, vélekedik a szerző. Cserné kitér arra is, hogy a pedagógus elvárásaival legalább egyenrangú, ha nem fontosabb a szülő előfeltevése gyermekeik várható (iskolai) sikereivel kapcsolatban, de elvárások áramlanak a gyerek felé a tágabb társadalmi környezetből is. A szerző továbbá rámutat arra is, hogy minden emberben kialakul egy kép saját lehetőségeiről, az általa elérhető teljesítményszintről. Ezek az „önelvárások" a gyermekeknél mások előfeltevései alapján jönnek létre. [37]

Általánosságban elmondható tehát, vélekedik Cserné, hogy egy jó tanulóval kapcsolatban magas szintű kognitív és normatív elvárásai vannak a pedagógusoknak. [37]

Cserné az előzőekben említett didaktikai módszer helyes megválasztásán túl – vizsgálatokra alapozva – további fontos tényezőkre világít rá, miszerint következtetni lehet arra is, hogy a tanulóval kapcsolatos tanári elvárások kialakításában fontos szerepet játszik még a pedagógus pályán eltöltött idő, a nevelő munkaterülete és a szakmai előképzettsége is. [37]

Cserné egy 1997-ben íródott tanulmányában még mélyebben megvizsgálta a tanulók szelekcióját és azt találta, hogy három fő terület különíthető el egymástól. A tanuló találkozhat egyrészt (kisegítő, speciális) osztályba sorolással, amelyben tanulókkal szemben alacsonyabb elvárásokat támasztanak a tanárok, mint a normál osztályba járó társaikkal szemben. A tanulókat megkülönböztethetik még társadalmi helyzetüknél fogva is. Erre a szelekcióra jellemző, hogy a tanárok többet várnak a középosztály gyermekeitől, mint az alacsonyabb társadalmi rétegek tanulóitól. És még egy területen is létrejöhet a tanulók különböző osztályokba sorolása, ez pedig jellemzően a faji vagy etnikai jellemzők alapján történik. Ebben a csoportban az adott társadalomban elterjedt faji, etnikai előítéletek jelentősen befolyásolják majd az egyes tanulóval kapcsolatos előfeltevéseket is. [38]

[37] Cserné Adermann Gizella (1986): „Önmagát beteljesítő jóslat" a pedagógiában. Budapest: Tankönyvkiadó.

[38] Cserné Adermann Gizella (1997): A tanári elvárások hatása a tanulók teljesítményére, Iskolakultúra. Pp. 14–21.

Összefoglaló

Tanulmányom előfeltételezése az volt, hogy a magyar iskolarendszer, azon belül is a szakképzés nagymertekben szelektív, amelyben valamely szakmát elsajátítani kívánók – akaratuk ellenére – egy erősen hierarchikus rendszerbe szerveződnek.

A vizsgált tanulmányok és adatok a legtöbb esetben ezt a feltételezésemet alátámasztották. A tanulók eltérő tudásszintjei és tanulási eredményességük pedig egyértelműen kirajzolták azt a lépcsőt is, melynek legtetején a szakközépiskolások, a legalján pedig a speciális szakiskolások állnak. Tanulmányomban kitértem a szakképzés tipikus tanulmányi útjainak bemutatására is, amelyeknél láthatóvá vált, hogy igen sok tényező befolyásolhatja azt. Ebben a hierarchiában a speciális szakiskoláktól kiindulva egészen a szakközépiskolákig elmondható, hogy a családi, szülői háttér motiválása nagymértékben befolyásolhatja a tanulók sikerességét a választott tanulmányi és szakmai pályán.

KarrierNap
DF ÁLLÁSBÖRZE
2010
ÁPRILIS 27.
KEDD
www.duf.hu/karrier

KATONA JÓZSEF *– UJBÁNYI TIBOR **–KŐVÁRI ATTILA ***

Agyszámítógép-interfészek rendszerbe történő illesztése

* *Dunaújvárosi Főiskola, Informatika Intézet*
E-mail: katonaj@mail.duf.hu

** *Dunaújvárosi Főiskola, Informatika Intézet*
E-mail: ujbanyit@mail.duf.hu

*** *Dunaújvárosi Főiskola, Informatika Intézet*
E-mail: kovari@mail.duf.hu

Összefoglalás: Az agyszámítógép-interfész egy olyan komplex rendszer, amely különféle utasításokat és parancsokat képes közvetíteni egy vezérelt eszköz számára az emberi agytól jövő jelek feldolgozása útján. Az agyszámítógép -interfészek rendszereinek többsége az elektroenkefalogram (EEG) típusú eszközök működésén alapul. Ezen rendszerek tervezésénél és kialakításánál számos szempontot kell figyelembe venni. A cikk néhány olyan fejlesztést mutat be, amelyek célja, hogy egységesítse az agyszámítógép-interfész alapú egységek rendszerbe illesztését eltérő alkalmazási területeken.
Kulcsszavak: Agyszámítógép-interfész, EEG, agyhullámok.

Abstract: The brain-computer interface is a complex system that is able to transmit various intructions and commands from the humain brain to a computer. The majority of brain-computer interface systems are based on devices which use the electroencephalogram (EEG) technology. A number of aspects have to be involved to planning and design these systems. In this study, some developments aiming to unifiy the installation of brain-computer interface based systems in different application fields are described.
Keywords: Brain-computer interface, EEG, brain waves.

Bevezetés

Az emberi agy működése a fejbőrön elhelyezett elektródák által mért feszültségjel segítségével megfigyelhető, mely eljárást elektorenkefalográfiának (EEG) neveznek. Ezen jelek regisztrálását végző mérőeszköz a neuronok elektromos aktivitásának valós idejű megfigyelésére szolgál. Az orvostudományban, e jelek feldolgozása révén lehetőség nyílik számos betegség

esetén bekövetkező bénulás, motoros funkciók, kommunikációs képességek csökkenése miatti jelentősen romló életkörülmények javítására. Másrészt a legújabb kutatások már túlmutatnak az orvostudományi alkalmazásokon és előtérbe kerültek az agyi tevékenység megfigyelésen alapuló információk irányítási, vagy egyéb működtetés területén történő alkalmazások is [1, 2]. Az előbb említett alkalmazási területek mindegyike esetén szükségessé válik egy agyszámítógép-interfész kialakítása, mely az emberi agytól jövő jelek számítógépes feldolgozása útján különféle utasításokat és parancsokat képes közvetíteni vezérlési vagy szabályozási céllal [3]. Ilyen kutatási projektek folynak például az úgynevezett motoros funkciók érzékelésén alapuló mozgás megvalósítására [4], számítógépes egér mozgatása [8], számítógépes játék vezérlése [9,12] vagy akár robotok vagy kerekes szék irányítására [2]. Az összes alkalmazás és azok eszközeinek a működtetése megköveteli egy agyszámítógép-interfész kialakítását, melynek rendszerbe történő integrálásával a kívánt funkció megvalósítható.

Az agyszámítógép-interfészek illesztésének céljai a követ-kező néhány pontban foglalhatóak össze:

– a felhasználó szándékának felismerése és továbbítása, hogy annak alapján a kívánt funkció végrehajtható legyen;

– a felhasználó számára mindenkor elérhető funkcionális lehetőségek megjelenítése;

– az összefüggő, egymáshoz kapcsolódó cselekedetek vagy műveleteket végrehajtásának vezérlése;

– megfelelő visszajelzések, megjelenítés szolgáltatása a felhasználó számára az alkalmazás grafikus felhasználói felületének (GUI) segítségével az adott funkció megvalósításának érdekében.

Az agyszámítógép-interfészek jelenleg még nem szabványosítottak, bár számos előírás ezen berendezések kialakítására is vonatkozik [3]. A következőkben ismertetésre kerül az agyszámítógép-interfész rendszerek kialakításának néhány olyan fejlesztési iránya, amelyek az ember-gép alapú az alkalmazások interfészeit és illesztéseit tekintve egyfajta szabványos kialakításnak tekinthetőek.

[1] Wolpaw, J. R.–Birbaumer, N.–McFarland, D. J.–Pfurtscheller, G.–Vaughan, T. M. (2002): Brain-computer interfaces for communication and control, *Clinical Neurophysiology* 113 (6), Pp. 767–791.

[2] Katona József–Kővári Attila–Ujbányi Tibor: Agyhullám alapú irányítás alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata, *Dunakavics*. 2013/2, pp. 47-57

[3] Katona József–Ujbanyi Tibor–Kővári Attila (2014): Agy-számítógép interfészek kialakításának, tervezésének szempontjai, Az Informatika Korszerű Technikái tanulmánykötet DUF Press, Pp. 198–204.

[4] Blankertz, B.–Dornhege, G.–Schäfer, C.–Krepki, R.–Kohlmorgen, J.–Müller, K. R.–Kunzmann, V.–Losch, F.–Curio, G. (2003): Boosting bit rates and error detection for the classification of fast-paced motor commands based on single-trial EEG analysis, IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, Vol. 11, No. 2. 11 (2), Pp. 100–104.

[9] Alexander Y. Kaplan–Sergei L. Shishkin– Ilya P. Ganin–Ivan A. Basyul–Alexander Y. Zhigalov (2013): Adapting the P300-based brain-computer interface for gaming: a review, Neural Networks, IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games, Vol. 5 , Issue 2. Pp. 141–149.

[12] Faller, J.–Müller-Putz, G.–Schmalstieg, D.–Pfurtscheller, G. (2010): An Application Framework for Controlling an Avatar in a Desktop-Based Virtual Environment via a Software SSVEP Brain–Computer Interface, Presence Teleoperators and Virtual Environments, Vol. 19, No. 1. Pp. 25–34.

Az agyszámítógép-interfész általános felépítése

Az EEG-jelek érzékeléséhez szükséges egy referencia (általában fülcimpa) valamint egy vagy több bioelektromos szenzor elhelyezése a fejbőrön [5]. Az elektródák által érzékelt bioelektromos jeleket egy erősítő segítségével fel kell erősíteni, amelyek ezután már közvetlenül digitalizálhatóak. A digitalizált jelek továbbíthatóak vagy egy DSP jelfeldolgozó processzor segítségével akár helyben fel is dolgozhatóak. Ezek a digitalizált jelek a felhasználó aktuális agyi tevékenységével kapcsolatos információkat, jellegzetességeket hordoznak, melyek úgynevezett extraktumokat alkotnak a felhasználó szándékairól és reakcióiról. Ezek a felhasználóra vonatkozó sajátos ismertetőjelek eltérő kiértékelési módszerekkel feldolgozhatóak, mint például a kvantitatív feldolgozás, mely a jelek spektrumából meghatározott agyhullám típusok erősségeit adja meg, vagy például a P300 [5, 6, 7, 8, 9] az SSVEP- [10, 11, 12] vagy ERN- [13, 14] moduláción alapuló eljárások.

A felhasználóra jellemző extraktumok alapján a regisztrált agyjelek egy osztályozó egységgel osztályokba sorolhatóak, mely segítségével a felhasználó tényleges szándéka meghatározható. Az osztályozás eredményei alapján a felhasználó szándéka adott utasítások végrehajtására konvertálható egy a konkrét szándékra jellemző osztályokra vonatkozó jellegzetességeket leíró utasítástérkép alapján. Az utasítástérkép az egyes osztályokra vonatkozó jellemzők alapján hajtja végre – a megfelelő eljárásokat, metódusokat felhasználva – az egyes utasításokat a rendszerbe integrált alkalmazás vagy szolgáltatás segítségével, amely lehet például egy kerekesszék mozgásának [2] vagy számítógépes játék vezérlése. [9, 12]

[5] Christoph Guger–Gunther Krausz–Brendan Z. Allison–Guenter Edlinger (2012): Comparison of dry and gel based electrodes for P300 brain–computer interfaces, Frontiers in Neuroscience, 6:60. Pp. 1–7.

[6] Krusienski, D. J.–Sellers, E. W. –McFarland, D. J. –Vaughan, T. M. –Wolpaw, J. R. (2008): Toward enhanced P300 speller performance, Journal of Neuroscience Methods, Vol. 167, Issue 1. Pp. 15–21.

[7] Rupert Ortner–Fabio Aloise–Robert Prückl–Francesca Schettini–Veronika Putz–Josef Scharinger–Eloy Opisso–Ursula Costa–Christoph Guger (2011): Accuracy of a P300 Speller for diferent conditions: A comparison, Clinical EEG and Neuroscience, Vol. 42, No. 4. Pp. 214–218.

[8] Luca Citi–Riccardo Poli–Caterina Cinel–Francisco Sepulveda (2008): P300-based BCI mouse with genetically-optimized analogue control, IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, Vol. 16, No. 1. Pp. 51–61.

[10] Friman, O.–Volosyak, I.–Graser, A. (2007): Multiple channel detection of steady-state visual evoked potentials for brain-computer interfaces, IEEE Transactions on Biomedical Engineering, Vol. 54, Issue 4. 54(4). Pp. 742–750.

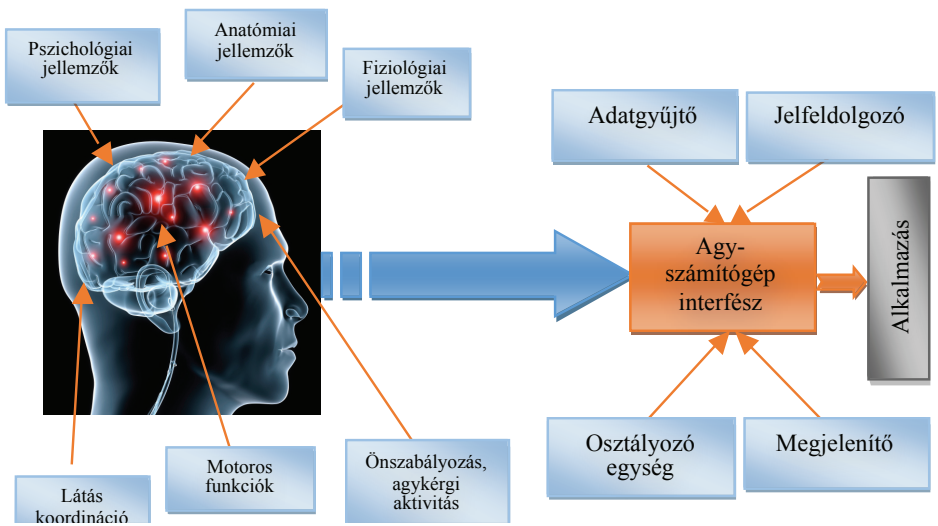
[11] Yijun Wang–Xiaorong Gao–Bo Hong–Chuan Jia–Shangkai Gao (2008): Brain-Computer Interfaces Based on Visual Evoked Potentials, IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine, Vol. 27, Issue 5. 27 (5), Pp. 64–71.

[13] Parra, L. C.–Spence, C. D.–Gerson, A. D.–Sajda, P. (2003): Response error correction-A demonstration of improved human-machine performance using real-time EEG monitoring, IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, Vol. 11. Pp. 173–177.

[14] Schalk, G.–Wolpaw, J. R.–McFarland, D. J.–Pfurtscheller, G. (2000): EEG-based communication: Presence of an error potential, Clinical Neurophysiology, Vol. 111. Pp. 2138–2144.

Az egyes jellegzetes agyjel-típusok osztályokba történő besorolását adaptív módon pontosítják oly módon, hogy az egyes ingerek által kiváltott és megfigyelt agyjelekre tesztelik és értékelik a rendszer hatékonyságát. Egy ember-gép rendszer általános felépítése látható az *1. ábrán*.

1. ábra. Az agyszámítógép-interfész rendszer általános felépítése.



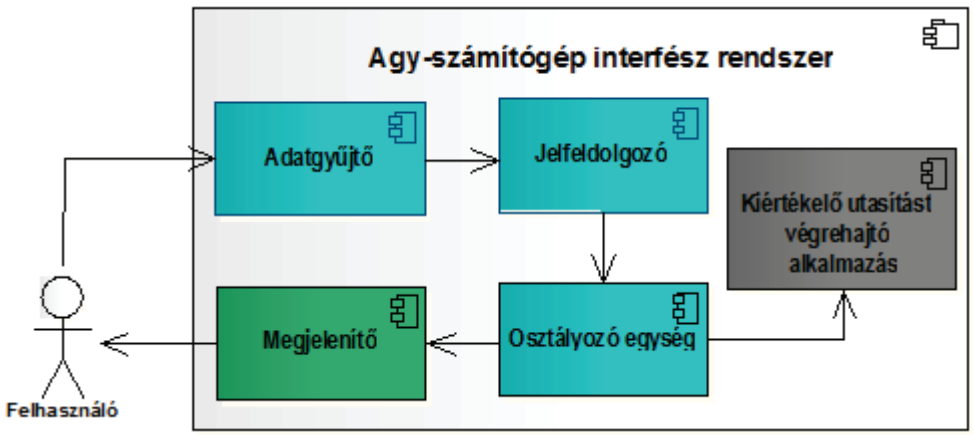
Az ember-gép rendszerek illesztése

Alapvetően három fő megközelítést különböztethetünk meg egy agyszámítógép-interfész rendszer más alkalmazásba történő adaptálása során. A következőkben e három fő irány kerül ismertetésre, megemlítve azok előnyeit, illetve hátrányait.

Közvetlenül beépülő felhasználói alkalmazás

Az egyik legelsők között alkalmazott illesztés, melynél a rendszert a kiértékelő és végrehajtást vezérlő komponenssel együtt közvetlenül egy céleszközön (például egy DSP jelfeldolgozó processzoron) futó alkalmazással, vagy egy PC-n futó integrált alkalmazás segítségével valósítják meg. Az ilyen rendszerek általános felépítését mutatja a *2. ábra*.

2. ábra. Az agyszámítógép-rendszer felépítése közvetlen beépülő felhasználói alkalmazással.



A jelfeldolgozó komponens által feldolgozott jelet, azok tulajdonságai alapján az osztályozó egység osztályozza, majd a kiértékelő, utasítást végrehajtó alkalmazás parancsokká, utasításokká és műveletekké konvertálja. Ezt a fajta felépítést az elsők között alkalmazták és még a mai napig használják például egyes embergép-interfész keretrendszerek esetén, mint például az ingyenes, nyílt forráskódú OpenViBE [15] vagy a szintén ingyenes, nyílt forráskódú MATLAB-hoz készített toolbox a BCILAB [16] is ezen a kialakításon alapul. A kiértékelő, utasítást végrehajtó alkalmazás a rendszer egy integrált modulja mely módosítása lehetővé teszi, hogy az alkalmazás fejlesztői és tervezői a saját alkalmazásaikat is a meglévő agyszámítógép-rendszerbe illesztik.

A közvetlen illesztett agyszámítógép-interfész rendszer előnye, hogy a rendszer egy teljes, mindent tartalmazó komponensként használható, lényegében csak a megfelelő adatgyűjtő és feldolgozó hardver illesztését kell megvalósítani, nincs szükség további interfészekre és protokollokra. A rendszer hátrányának mondható, hogy az alkalmazás fejlesztőinek és tervezőinek a teljes rendszer felépítésére és megvalósítására vonatkozó ismerettel kell rendelkezniük, amellyel a mért jeleket és az osztályozott eredményeket is képesek feldolgozni és értelmezni. Továbbá tudniuk kell azt is, milyen módon lehet a jeleket és eredményeket átalakítani úgy, hogy azokból végrehajtható parancsok vagy utasítások jöjjenek létre. Ahányszor csak szükségessé válik a rendszerben egy új alkalmazás hozzáadása, frissítése, lecserélése vagy áthelyezése azt csak az integrált rendszer moduljai módosításával lehet végrehajtani.

[15] Yann Renard–Fabien Lotte–Guillaume Gibert –Marco Congedo–Emmanuel Maby–Vincent Delannoy–Olivier Bertrand–Anatole Lecuyer (2010): OpenViBE: An Open-Source Software Platform to Design, Test and Use Brain-Computer Interfaces in Real and Virtual Environments, Presence Teleoperators and Virtual Environments, Vol. 19, No. 1. Pp. 35–53.

[16] Christian Andreas Kothe –Scott Makeig Swartz (2013): BCILAB: A platform for brain-computer interface development, Journal of Neural Engineering. 10 (5), Pp. 1–25.

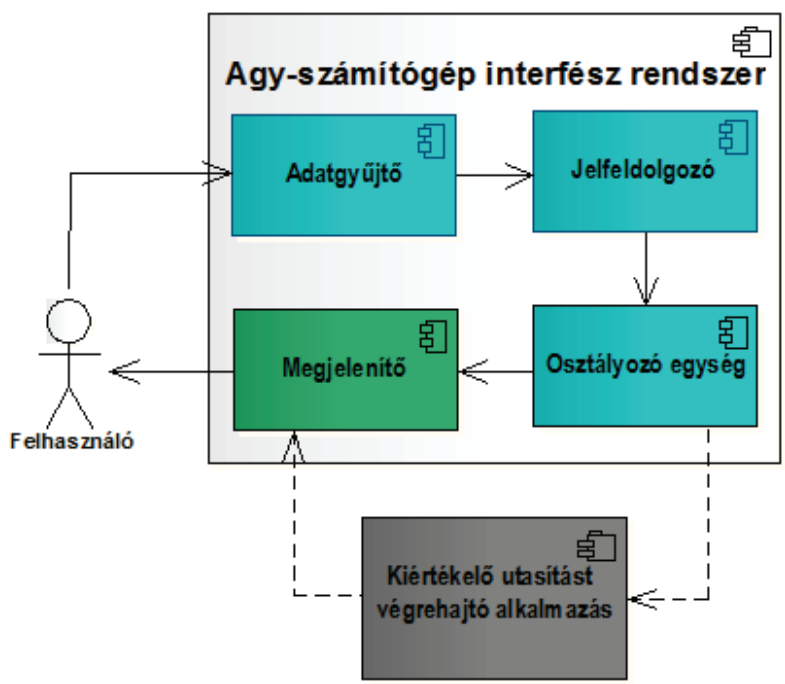
[17] Gerwin Schalk–Dennis J. McFarland–Thilo Hinterberger–Niels Birbaumer–Jonathan R. Wolpaw (2004): BCI2000: A General-Purpose Brain-Computer Interface (BCI) System, IEEE Transactions on Biomedical Engineering, Vol. 51, No. 6. Pp. 1034-1043.

[18] Gernot R. Müller-Putz–Christian Breitwieser–Michael Tangermann–Martijn Schreuder–Michele Tavella–Robert Leeb–Febo Cincotti–Francesco Leotta–Christa Neuper (2011): Tobi hybrid BCI: principle of a new assistive method, International Journal of Bioelectromagnetism, Vol. 13, No. 3. Pp. 144–145.

Külsőleg futtatható alkalmazás-komponens

A közvetlen illesztés egyik legnagyobb hátránya, hogy a rendszert alkotó elemek integ-rálására csak korlátozott lehetőségek állnak rendelkezésre. Közvetlen illesztés esetén ismertetett megközelítésnél az alkalmazás-komponens is a rendszerbe integrált. E hátrány kiküszöbölésére egyes ember-gép interfész rendszerekben az alkalmazás-komponenst, mint egy külső végrehajtó egységet, a rendszeren kívül helyezték el, így ez lényegében az agyszámítógép-interfész rendszer számára ez egy külső alkalmazás. A *3. ábrán* szemléltetett módon az agyszámítógép-interfész rendszer magját a – végrehajtó egységen kívül – tovább-ra is a felhasználóra jellemző tulajdonságokat gyűjtő extraktum, a tulajdonságokat osztá-lyozó részegység, és a megjelenítését felelős elemek alkotják. Az ilyen struktúrájú embergép -interfész rendszerek például a BCI2000 [17] vagy a TOBI [18] platformra épülő rendszerek.

3. ábra. Az agyszámítógép-interfész rendszer külső felhasználói alkalmazással.



Ez a szemléletmód lehetővé tette, hogy az alkalmazások teljesen függetlenné váljanak az embergép-interfész rendszerétől és lehetőséget kínálva arra, hogy ezek az alkalmazások bármikor eltávolíthatóak, illetve bármikor csatlakoztathatóak is ahhoz. A rendszer magja magában foglalja a mért bioelektromos jelek feldolgozását, osztályozását és megjelenítését végző komponenseket, illetve külső komponens lehetővé teszi, hogy módosítsák, továbbfejlesszék azokat az algoritmusokat, amelyek a kiértékelést, az utasítások végrehajtását vezérlik. Így lehetőség nyílik új utasítások és tevékenységek létrehozására anélkül, hogy az agyszámítógép-interfész rendszer magját alkotó komponenseken változtatni, módosítani kellene. Ahogy a *3. ábrán* látható az osztályozott információkat a külső komponens számára kell átadni további feldolgozás céljából. Ennek megvalósítását az agyszámítógép-interfész rendszer külsőalkalmazás-interfésze valósítja meg, ezzel biztosítva a kompatibilis alkalmazások tervezésének, fejlesztésének lehetőségét, mellyel az embergép-interfész rendszer funkciói az alaprendszer módosítása nélkül kiterjeszthetők.

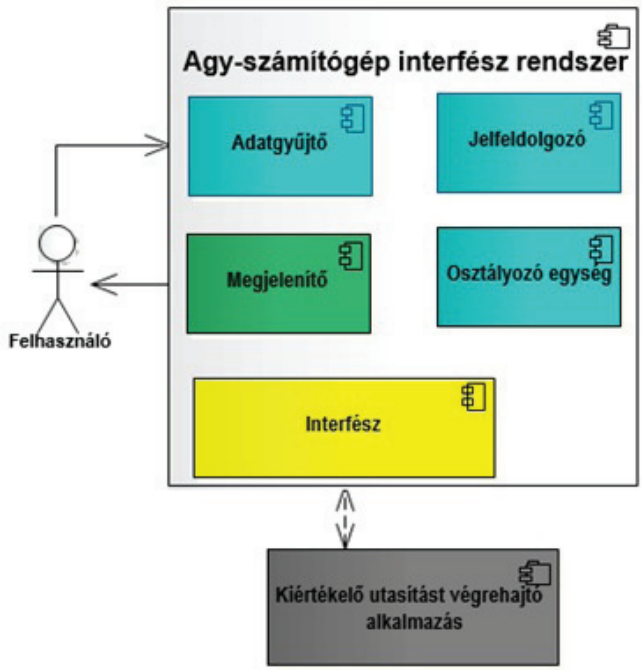
[19] Reza Fazel-Rezai (2011): Recent Advances in Brain Computer Interface Systems, Intech Publisher, Croatia.

Üzenetküldésen alapuló alkalmazás komponens

Az előzőkben tárgyalt rendszerek esetén az egyedi kiértékelő és utasításvégrehajtó-algoritmusok fejlesztése egy külön, az agyszámítógép-interfész rendszerbe integrált modul vagy külső komponens használatával valósítható meg. Az osztályozó egység által előállított információkat az egyes utasításokat kiváltó jellemzők alapján értékeli ki az algoritmus és az értékelés végeredménye alapján a kért szolgáltatások, feladatok vagy tevékenységek e vezérlés szerint hajtódnak végre.

Az előző információátadás a központi rendszer és a külső felhasználói alkalmazás között kétirányú üzenetátadás segítségével is megvalósulhat (*4. ábra*). Az üzenetekkel történő kommunikáció esetén a programozási interfésztől független kommunikációs protokoll útján valósul meg az információátadás. Az eddigi rendszerek funkcionalitásának üzenet alapú megközelítése lehetővé teszi, hogy az agyszámítógép-interfész rendszer magját alkotó komponensre a külsőalkalmazás-komponens vissza tudjon hatni, ezzel kiváltva annak frissítését esetleg paramétereinek módosítását. Ezt a megközelítést alkalmazzák a g.tec orvosi műszergyártó vállalat által fejlesztett és 2009-ben bemutatott intendiX™ rendszerben is [19].

4. ábra. Az agyszámítógép-interfész rendszer egy külső, kiegészítő alkalmazással.



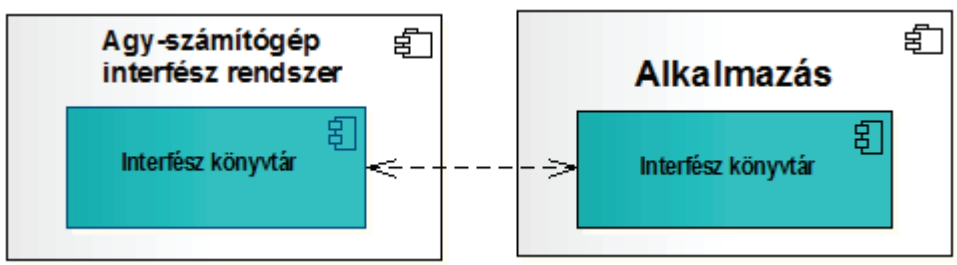
A rendszer előnye, hogy az alkalmazás által nyújtott szolgáltatások, tevékenységek, utasítás-értelmezés és -végrehajtás funkciók módosítása és fejlesztése során az agyszámítógép-interfész rendszer komponensei működtető algoritmusának változtatása nem szükséges. A rendszer üzenet alapú, szabványos protokollt alkalmazó kommunikációval való kiegészítése lehetővé teszi, hogy a felhasználó bármikor új lehetőségekkel bővítse ki a rendszert, mindezt az agyszámítógép-interfész rendszer fő komponenseinek módosítása nélkül.

Csatlakozás tervezése

Az előzőkben bemutatott integrált agyszámítógép-interfész rendszerek kommunikációs és vezérlő interfészének kialakítása több módszerrel is megvalósítható. Az olyan platformok esetén, mint például a TOBI vagy a BCI2000, alkalmazás programozói interfész (API) könyvtárak biztosítják és kezelik az összes kapcsolatot és az adatátvitelt.

Ennek megvalósítása látható az *5. ábrán,* ahol API-hívások segítségével valósul meg a kommunikáció az agyszámítógép-interfész rendszer és a hozzá kapcsolódó felhasználó által fejlesztett alkalmazás között. A kommunikációs protokoll megvalósítása az API által biztosított függvények útján rejtve marad a felhasználó elől. Az agyszámítógép-interfész rendszerek adott API függvénykönyvtára által biztosított kommunikációs kezelő és adattovábbító funkciók az integrált központi agyszámítógép-interfész rendszer módosítása, kiterjesztése nélkül biztosítani tudja a felhasználó általi továbbfejlesztés, új funkciókkal történő bővítés lehetőségét.

5. ábra. Az agyszámítógép-interfész rendszer egy külső alkalmazás kommunikációja.



A gyakorlatban többféle programozási nyelvet is alkalmaznak, amelyeken mind az alkalmazások, mind pedig az API könyvtárak implementálhatóak. Ha az alkalmazás implementálása más programozási nyelven történt, mint az API implementálása, akkor szükségünk van egy úgynevezett wrapper könyvtárra, amely hozzáférést biztosít az agyszámítógép-interfész rendszer API könyvtárához.

Üzenetküldésen alapuló kiértékelő és utasítást végrehajtó alkalmazás komponens esetén, melyet az intendiX rendszerben is alkalmaznak, csak a kommunikációs protokoll ismerete szükséges az információátadáshoz, mely programozási nyelv független adatkapcsolatot biztosít.

Összefoglalás

A fejbőrön mérhető bioelektromos jelek feldolgozásával nyerhető információk felhasználhatóak mind az orvostudományban. az egyes betegségek esetén bekövetkező képességek csökkenése miatti romló életkörülmények javítására, vagy egyéb irányítási, működtetési funkciók megvalósítására is.

Ezen alkalmazási területek mindegyike esetén szükségessé válik egy agyszámítógép-interfész megvalósítása, mely az emberi agytól jövő jelek számítógépes feldolgozása útján különféle utasításokat és paran-csokat képes közvetíteni vezérlési vagy szabályozási céllal. Az egyes agyszámítógép-interfész rendszerek fejlesztésénél a létrehozandó funkciók minél jobb megvalósításán felül lehetőséget kell biztosítani a rendszer minél univerzálisabb továbbfejlesztésére is.

Ezért célszerű a rendszer modulos kialakítására törekedni annak érdekében, hogy a felhasználók általi továbbfejlesztés során csak bizonyos, a felhasználói interfész szempontjából fontos modulok kerüljenek módosításra. Így az embergép-interfész rendszer központi, az egyes felhasználásokban azonos jelfeldolgozási műveleteket végző, a konkrét felhasználói igények megvalósítása szempontjából azonos moduljai a felhasználó számára elrejtve, transzparens komponensként működhessenek.

Ehhez meg kell tudni valósítani a felhasználó által fejleszthető komponens és az agyszámítógép-interfész rendszer többi komponense közötti kapcsolatot, melyre a bemutatott példák alapján háromféle megvalósítási mód terjedt el. Az említett agyszámítógép-interfész rendszerek mindegyike biztosítja a rendszer továbbfejlesztésének lehetőségét, bár az OpenViBE-hoz képest a BCI2000 és TOBI API, valamint az intendiX rendszerekben megvalósított alkalmazásfejlesztő modul adatkommunikációja az alap komponensektől függetlenebb, a felhasználók számára szabadabb fejlesztést biztosít.

Ez lehetővé teszi, hogy az agyszámítógép-interfész rendszerek minél jobban a felhasználók igényeihez mérten legyenek kialakítva, egységes felületet biztosítva a fejlesztéshez és a használatához, mely az ember-gép interfész alapú eszközök egyre nagyobb elterjedéséhez, minél szélesebb körben történő alkalmazásához vezet.

UJBÁNYI TIBOR *–KATONA JÓZSEF **–KŐVÁRI ATTILA ***

Az IT-biztonság egy gráf alapú modellje

Összefoglalás: Egy esetleges információ, „kiszivárogtatás” esetén a kivizsgálás során a feltételezett elkövetők és a fellelt fontos nyomok közötti összes lehetséges kapcsolat reprezentálható és elemezhető, melyhez egy gráf alapú kiértékelési módszer nagy segítséget nyújt. A cikkben egy gráf alapú kiértékelési módszer kerül bemutatásra, amely segítségével a rendszer elsődleges támadási pontjait jelentő felhasználók/rendszerek azonosíthatóak.
Kulcsszavak: IT-biztonság, gráf, aktor.

Abstract: When information leaking out we can represent all of the possible contacts between the supposed perpetrators and important traces. The case can be analysed with a graph based evaluation method. In the article we present a graph based evaluation method that help to idetify users and systems which the primary attacking point of the systems.
Keywords: IT security, graph, actor.

Bevezető

Amikor informatikai biztonságról beszélünk, fontos tisztában lenni a kifejezés jelentésével. Informatikai biztonság alatt a számítógépes rendszerben kezelt adatok (és az azokat kezelő rendszer) védelmét értjük. Ezen a ponton meg kell említeni azt is, hogy az informatikai biztonság nem azonos az információbiztonsággal. Utóbbi ugyanis valamennyi kommunikációs rendszerben (írásban, szóban, elektronikus rendszerben) kezelt adatok védelmére vonatkozik, addig az informatikai biztonság fogalomkörét „csak” az informatikai rendszer védelme képezi [1].

* *Dunaújvárosi Főiskola, Informatika Intézet*
E-mail: ujbanyit@mail.duf.hu

** *Dunaújvárosi Főiskola, Informatika Intézet*
E-mail: katonaj@mail.duf.hu

*** *Dunaújvárosi Főiskola, Informatika Intézet*
E-mail: kovari@mail.duf.hu

[1] Muha Lajos (2008): Az informatikai biztonság egy lehetséges rendszertana (előadás szerk. változat) Robothadviselés 8. tudományos konferencia.

Ahhoz, hogy egy informatikai rendszerben védelemről és biztonságról beszélhessünk, ismernünk kell a rendszer komponenseit, hierarchikus felépítését, az egyes elemek és az alrendszerek, ill. a tágabb környezet közötti kapcsolatokat. [2] Az informatikai rendszerek ellen irányuló támadások alapvetően két nagy csoportra oszthatók: megkülönböztetünk külső és belső támadásokat. A külső támadások olyan szervezeten kívüli személyektől erednek, akik nem rendelkeznek hozzáférési jogosultsággal az informatikai rendszerhez. Az ilyen jellegű támadásokat a behatolók az interneten, hálózati kapcsolatokon keresztül hajtják végre. A belső támadások veszélye akkor áll fent, ha a támadó az informatikai rendszert illetően megfelelő hozzáférési jogosultsággal rendelkezik. Ezen felül a támadó számos olyan információ birtokában van, amelyek megkönnyítik a behatolást: ismeri a rendszer felépítését, fizikailag hozzáfér a számítógépekhez és a hálózati eszközökhöz. Tisztában van a belső házirenddel és ismeri az ott dolgozókat, ebből kifolyólag azt is tudja, hogy mely adatok azok, amelyek igazán fontosak a szervezet számára. Ismeri az adatok helyét, így könnyebben hozzáférhet a kritikus információkhoz és az esetleges sebezhetőségeket is könnyebben ki tudja használni. A belső támadások kapcsán azonban meg kell említeni, hogy nem minden támadás történik szándékosan: előfordulhat olyan eset is, amikor egy alkalmazott akaratlanul is behozhat vírust vagy más biztonsági veszélyt a rendszerbe.

Az egyik legelterjedtebb behatolási módszer az ún. megtévesztési technika (social engineering). Az eljárás lényege, hogy a támadó pszichológiai manipuláció útján befolyásolja az emberi viselkedést, amellyel a támadó ráveszi a gyanútlan felhasználókat arra, hogy védett adatokat adjanak ki a támadó számára. Ilyen adatok lehetnek például a személyes információk: felhasználónevek, jelszavak, bankszámlaszámok stb. Alapvetően három megtévesztési technika ismert: az adathalászat (phising), a telefonos adathalászat (vishing) és a hamis ürügy (pretext) technikája. [3]

Egy esetleges információ, „kiszivárogtatás" esetén a kivizsgálás során a feltételezett elkövetők és a fellelt fontos nyomok közötti összes lehetséges kapcsolat reprezentálható és elemezhető, melyhez egy gráf alapú kiértékelési módszer nagy segítséget nyújt.

[2] Peleskey Miklós Pál (2009): Hálózati csomópontok védelme hardver és szoftver eszközökkel, Debreceni Egyetem.

[3] Mitnick, K. D. (2006): A legendás Hacker 2. - A behatolás művészete.

Másrészt egy informatikai rendszer esetén előzetes elemzés végezhető arra vonatkozóan, hogy egy esetleges pszichológiai manipuláció (social engineering) alapú támadásnak elsődleges célpontja mely személyekre és információkra irányulhat.

Az ilyen jellegű támadások a rendszer „gyenge pontjának" tartott felhasználó hiszékenységét, sebezhetőségeit igyekszenek kihasználni. Az informatikai rendszerek támadása szempontjából elsődleges célpontok azok a felhasználók és alkalmazások, melyek minél több információhoz férnek hozzá az adott rendszerben. Az egyes információkhoz történő hozzáférések leírását, mint kapcsolatokat általában gráfok segítségével modellezik. [4, 5]

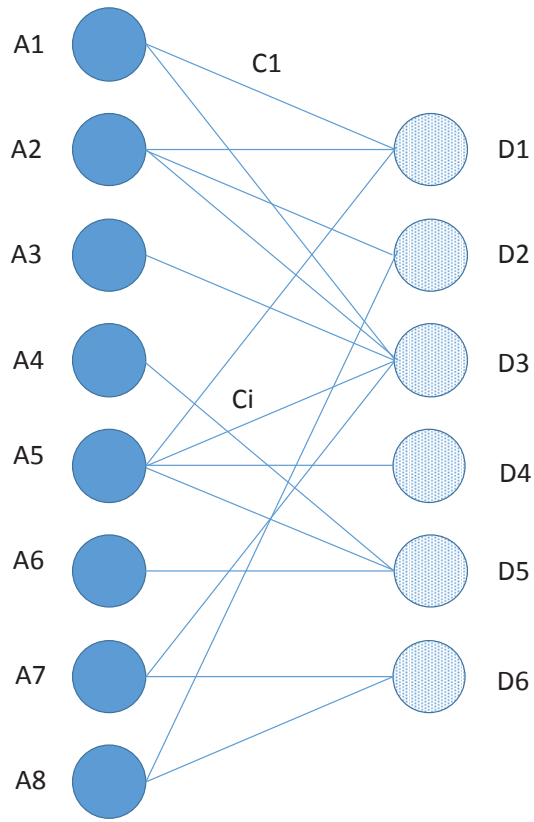
IT-biztonság gráf alapú elméleti modellje

A felállított elméleti modellben a felhasználókat és más az információkhoz hozzáféréssel rendelkező, abba beavatkozó rendszereket (webes vagy natív alkalmazások, stb.) és azok egyes csoportjait aktoroknak nevezzük. Az adatelemeket vagy összetett adatstruktúrát tartalmazó erőforrásokat (számítógépek, központi szerverek, adattárházak stb.) a továbbiakban adatstruktúrának nevezzük. Az aktorok és az adatstruktúrák között lévő hozzáférés kapcsolatok (számítógép- vagy telefonhálózat, stb.) jelölik az információáramlás lehetséges módjait. Az aktorok és az adatstruktúrák, mint egyes csomópontok és a közöttük lévő kapcsolatok, mint egyes élek segítségével a kapcsolati gráf ábrázolható. Egy ilyen módon megadott kapcsolati hálót ábrázoló gráfot mutat az *1. ábra*, melyben az egyes adatstruktúrák „D1"–„D6", az egyes aktorok „A1"–„A8" paraméterekkel vannak jelölve.

[4] Moser, L. E. (1987): Graph homomorphisms and the design of secure computer systems, Procee-dings of the Symposium on Security and Privacy, IEEE Computer Society. Pp. 88–96.

[5] Ou, X.–Boyer, W. F.–McQueen, M. A. (2006): A scalable approach to attack graph generation, Proceedings of the 13th ACM conference on Computer and communications security. Pp. 336–345.

1. ábra. Felhasználók és erőforrások kapcsolati hálóját leíró gráf.



Az *1. ábrán* látható gráfban az egyes aktorok az egyes adatstruktúrákat a Ci-kapcsolaton keresztül megosztottan használják/férnek hozzá. IT-rendszerekben az egyes adatstruktúrahozzáférés-jogosultságok felhasználónként és felhasználói csoportonként definiálhatóak. Az egyes adatstruktúrák közös használata esetén lehetőség nyílik az egyes felhasználók közötti információátadásra, vagyis ez is egy információátviteli csatornaként jellemezhető.

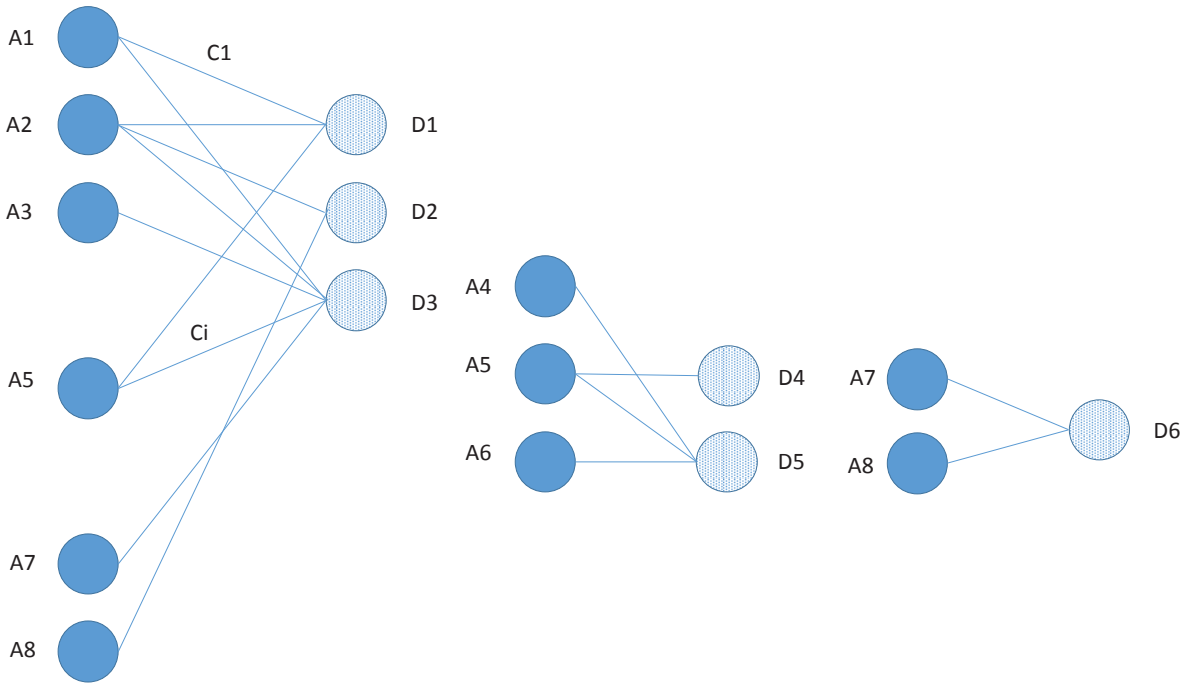
Az *1. ábra* szerinti gráfban az egyes aktorok mindegyikét egy adott szervezet felhasználóinak tekintjük, külső, szervezeten kívüli egyénekre, mint kívülállókra az adatok elérése szempontjából egyfajta potenciális veszélyforrásként tekinthetünk.

Az *1. ábrán* látható gráf csúcsainak halmazát fel tudjuk osztani egy A és B halmazra úgy, hogy az összes élre teljesül, hogy az egyik végpontja A-ban, a másik pedig B-ben van. Az ilyen típusú gráfokat páros gráfoknak nevezzük. Egy G páros gráf jelölése a következő:

$$G = (A,B) \tag{1}$$

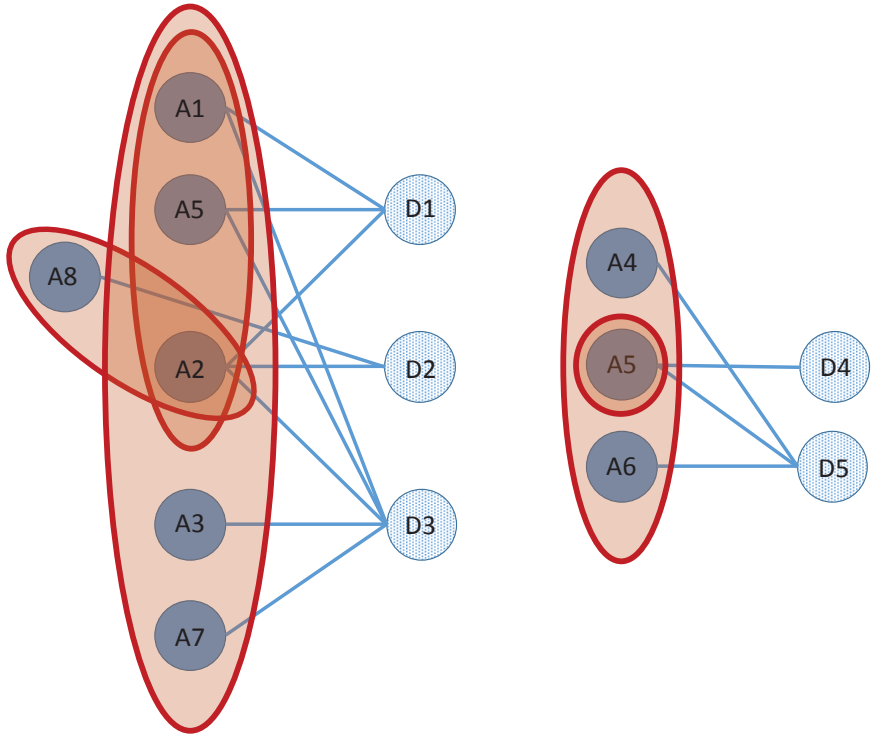
A gráf minden egyes éle implicit vagy explicit módon egy potenciális kommunikációs csatornaként vehető figyelembe. Mivel az adatokhoz vagy azok egy csoportjához több aktor is hozzáférhet, és a megadott gráf ezek összes lehetséges aktor-adatstruktúra kapcsolatait tartalmazza, ezért ezen aktorok által alkotott csoportok a teljes gráf egy részgráfját adják a *2. ábra* szerint.

2. ábra. Egyes felhasználói csoportok és azok adat hozzáférései alapján definiálható részgráfok.



Az így kapott részgráfok is párosak, mivel minden páros gráf minden részgráfja is páros. Az egyes páros részgráfok az adatkapcsolatok által magadott adathozzáférés alapján meghatározott aktori csoportok Venn-diagram segítségével is ábrázolhatóak. Ezen megadási mód esetén egyes aktorok és aktori csoportok kerülnek kihangsúlyozásra, amely struktúrája a *3. ábrán* látható.

3. ábra. Egyes aktori csoportok Venn-diagram szerinti ábrázolása.



A Venn-diagram topográfiája jól mutatja az egyes csomópontok egymáshoz képesti relatív kapcsolatait. A Venn-diagram alapján megvizsgálható, hogy valamilyen adatbiztonsági rés kihasználása esetén az egyes adathozzáférés szempontjából elkülönített csoportok között „kiszivárogó" információ milyen esetekben jöhet létre. Megállapítható, hogy a csoportok közötti információ-kiszivárogtatás a Venn-diagram alapján az egyes csoportok közötti átfedések mentén jöhet létre.

A valóságban az egyes felhasználók között számos kapcsolati szint is létrejöhet, amelyek az információ - továbbítás szempontjából kommunikációs csatornát képviselnek: barátok, család, egyéb szociális kapcsolatok által vagy akár más egymással közvetlen kapcsolatban álló felhasználók között. Ezeket az alternatív információs csatornákat, az itt átadott adatokat az adatforrásokhoz hasonló módon célszerű megadni. Az így előálló eltérő kapcsolatok által meghatározott összes lehetséges információs csatornák száma megfelelően elhelyezett, az információáramlás útjába iktatott közbenső csomópontok segítségével csökkenthetőek.

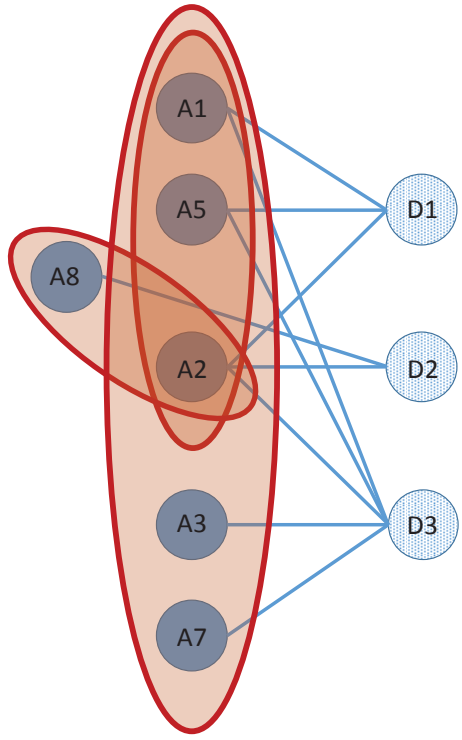
Az egyes felhasználók személyes, csak általuk elérhető adatokkal is rendelkeznek, mely kapcsolati hálót leíró gráf esetén a felhasználó és az egyes erőforrásokon elérhető adatok között egyetlen éllel jellemezhető a *4. ábrának* megfelelően.

4. ábra. Felhasználók személyes, csak általuk hozzáférhető adatait jelölő részgráf.

Ilyen típusú személyes adattal szinte minden felhasználó rendelkezik. Egy esetleges informatikai rendszer ellen irányuló, a rendszer biztonsági réseit vagy a pszichológiai manipulációt alkalmazó támadás ese-tén a támadás célpontja nem elsősorban a személyes, hanem az általánosan több elkülönített részterülettel/részleggel is kapcsolatos adatok elérése. Ennek megfelelően a támadás célpontja elsősorban azon felhasználók és rendszerek, melyek minél több részterület adataihoz rendelkeznek hozzáféréssel. Az aktorok és adatstruktúrák kapcsolati hálóját leíró gráfban ezen kulcsfontosságú csomópontok, azok kapcsolati száma alapján jól megfigyelhetőek, mint ahogy azt az *5. ábra* is mutatja.

5. ábra. Egyes kulcsfontosságú felhasználók és erőforrások azonosítása a kapcsolati szám alapján.

Aktor	Kapcsolatok száma
A1	2
A5	2
A8	1
A2	3
A3	1
A7	1



Az „A2”-vel jelölt aktor az, amely a legtöbb erőforráshoz, így adathoz hozzáfér, vagyis ennek a felhasználónak a manipulálása, vagy rendszer feltörése jelenti az információk elérése szempontjából a legnagyobb veszélyforrást. Az egyes aktorok az adatstruktúra kapcsolataik – így adatokhoz történő hozzáférésük – száma alapján jellemezhetőek. Az átlagostól eltérő, kiugró kapcsolati számmal rendelkező csomópontok jelzik az átlagosnál több adatstruktúrához hozzáférő, ebből adódóan jelentősebb támadási célpontot jelentő aktorok.

Összefoglalás

Az előzőkben bemutatott aktor-adatstruktúra kapcsolati hálón alapuló, a gráfban a kapcsolatok száma alapján feltárható legjelentősebb csomópontjait – ezen keresztül elsődleges támadási pontjait – jelentő felhasználók/rendszerek azonosíthatóak. Ez nagy segítséget jelent az informatikai rendszerek és a felhasználók védelemének megtervezése, a biztonsági szabályozások, rendszerek kialakítása, és a biztonság szempontjából legnagyobb veszélyforrást jelentő felhasználók oktatásánál. Az itt bemutatott egyszerű párosgráf-leíráson alapuló modell lehetőséget ad az adatkapcsolati számok vizsgálata alapján az egyes adathozzáférések aspektusából kulcsfontosságú aktorok azonosítására. Az informatikai rendszerek támadása kapcsán az elsődleges célpontokat ezen aktorok jelentik, mivel a legtöbb információhoz ők férnek hozzá. Ebből adódóan az adathalászat elleni védelem megtervezésekor és kialakításakor a megfelelő informatikai biztonsági rendszer kiválasztása és alkalmazása, valamint az informatikai biztonságot szabályozó házirendek, egyéb dokumentumok összeállításakor és bevezetésekor az egyes felhasználókra vonatkozóan a megfelelő oktatásra, a rendszerek esetében pedig azok konfigurálására kiemelt figyelmet kell fordítani.

Galéria

Bodor Attila fotói

LOISKOLA

DIPLOMÁS
PÁLYAKÖVETŐ RENDSZER

OLYMPUS RIVIERA
Olympus Riviera

Nokia Si
Network