

# **Integrált rendszerek a tanítás-tanulás szolgálatában - a *li-T-le Team* tudásmenedzsment-fejlesztése**

Pitlik László<sup>1</sup> – Monoriné Papp Sarolta<sup>2</sup> – Gerő Péter<sup>3</sup>

<sup>1-2-3</sup> SZIE Gödöllő, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, li-T-le Team

A li-T-le Team 2015-ben alakult meg azzal a céllal, hogy egy integrált tudásmenedzsment-rendszert hozzon létre, melynek szerves részét képezi a Life-tailored Learning módszertanra épülő tananyag- illetve képzési program-fejlesztés; a tanítási-tanulási programok illetve tanulócsoporthoz gyakorlatbeli működőképességének monitorozására alkalmas Educontrol szakértői rendszer; valamint a hasonlóságelemzésen alapuló robotizálás. A hasonlóságelemzés az információ-feldolgozás hatékonyságának illetve az értékelés objektivitásának növelését célozza mesterséges intelligencia-kutatás keretében. Konceptiónk szerint hasonlóságelemzési módszertan segítségével újraértelmezzük, gazdagítjuk, „robotizáljuk” a Life-tailored Learning (Élethelyzethez igazított tanulás) módszertant, valamint az Educontrol szakértői rendszert. Az Élethelyzethez igazított tanulás a kompetencia-orientált felnőttkori tanulás tananyag-fejlesztési és képzési technológiája. A személyes tanulási céloknak illetve szükségleteknek megfelelő tananyagok (tények, alapösszefüggések) célszerű kiválasztását, a szakszerű, lépésről-lépésre történő optimalizálást és az eredményfelelősséget helyezi fókuszba. A STEP 21 modellt átfogó, egységes tudásmenedzsment keretrendszer, melynek oktatásra specializált változata az Educontrol szakértői rendszer. Az elektronikusan hozzáférhető, interaktív szakértői rendszer a tanítási-tanulási folyamat monitorozására (diagnosztizálásra, fejlesztő visszajelzésre, minősítő értékelésre) alkalmas. Mindkét rendszer nyitott az automatizálás irányába. Az integrált tudásmenedzsment rendszer három komponense elképzelésünk szerint kölcsönösen "inputot" ad egymásnak, illetve kölcsönösen kontrollálja egymást; megbízható, rugalmas, tanuló- illetve tanulásközpontú támogatást jelent az oktatási szolgáltatások területén a tanulási cél felmérésétől a tanítási-tanulási folyamatra irányuló fejlesztő értékelésen keresztül a minőségi tudás elismerését jelentő oklevélatadásig. A li-T-le Team tanulmánya és előadása a tervezett integrált tudásmenedzsment rendszer koncepcióját és várható eredményét mutatja be.

*Kulcsszavak: szakértői rendszer, robotizálás, optimalizálás, innováció, mesterséges intelligencia*

**Köszönetnyilvánítás:** A szerzők ezúton szeretnének köszönetet mondani a SZIE GTK TTI KFI csoportjának, hogy szervezettelileg teret adott az intézményközi kutatócsoport formális megalakulásának.

## **Integrated systems for teaching/learning or a knowledge management development by li-T-le Team**

The li-T-le Team was initialized and established in 2015. One of the objectives of this inter-institutional research group is the integration of three modules (the methodology of the life-tailored-learning, the Educontrol Expert System and the methodology of the similarity analysis) aiming to robotize the conceptions of the life-tailored-learning and the

evaluation process of the Educontrol Expert System. The Life-tailored Learning is a competence-oriented methodology and it supports the planning of learning contents and processes in the education of adult persons. The optimization of learning content- and process-elements based on the individual circumstances of each person can ensure a responsibility-oriented success control in the andragogy. The STEP 21 is a complex knowledge management conception. The Educontrol Expert System is its specific approach for education processes with monitoring, diagnostic, evaluation, coaching layers. The Educontrol system can be also used in an online way. Both systems are open towards automation. The similarity analysis supports the increasing of objectivity and efficiency in the information processing based on artificial intelligence layers. The three force fields are capable of controlling each other. Therefore and finally a flexible, customized system will be created, supporting teaching and learning processes from identification of real objectives through objective evaluations to certification of learning success. Based on these force fields, qualitative knowledge can be produced. The classic/heuristic knowledge management (representation and processing) will be completed through innovative techniques (like intuition- / term-generating) in a deep operationalized way. The li-T-le Team presents the common concept and the expected results.

*Keywords: expert system, robotizing, optimizing, innovation, artificial intelligence*

**Acknowledgement:** Many thanks for the SZIE GTK TTI KFI-group supporting the formal establishment of the inter-institutional research group, being formed since months in an informal way!

## 1. KIINDULÓPONTOK

Egy intézményközi kutatócsoport kialakítása tudásmenedzsment szempontból is értelmezhető aktus: az adaptív szervezeti keretben történő együttgondolkodás egyrészt tudásátadás, másrészt tudásteremtés, amelyet az a feltevés inspirál, hogy az érintező kompetenciákat egy közös célrendszer érdekében sikerül integrálnunk. A *Life-tailored Learning*, vagyis az *Élethelyzethez igazított tanulás* módszertana (Gerő 2015), az *Educontrol Szakértői Rendszer* (Monoriné Papp 2015) és a hasonlóságelemzésen alapuló robotizálás (Pitlik 2015a) - a tudásmenedzsment három karakteresen különböző nézőpontját képviseli, habár mindhárom erőterben az emberi intuíció alapozza meg a rendszerek felépítését.

Munkahipotézisünk szerint a rendszerintegráció eredményeképpen az *Élethelyzethez igazított tanulás (LiL)* során "automatikusan" teljesülnek az *Educontrol* szakértői rendszer kritériumai: egyrészt már a bemeneti oldalon, azaz a tananyag- és a képzési program fejlesztése során, másrészt a folyamatban, azaz a képzések lebonyolítása, a kész tananyagok tanítás-tanulása során, harmadrészt a kimeneti oldalon, azaz a teljes képzési folyamatra való visszacsatolásként vagy akár a munkahely mint képzőhely számára nyújtható minősítésként is. A hasonlóságelemzés módszertana segítségével olyan mesterséges intelligencia-alapú (azaz robotizált) integrált tudásmenedzsment rendszer hozható létre, amely bármely szervezettípusban, bármely szervezeti szinten és munkakörben komplex módon támogathatja a szervezett munkahelyi tudásátadást: legfőképpen annak célszerűségét, szakszerűségét, hatékonyságát és eredményességét.

## 2. A RENDSZERINTEGRÁCIÓ POTENCIÁLIS ERŐTEREI

### 2.1. ÉLETHELYZETHEZ IGAZÍTOTT TANULÁS

Az *Élethelyzethez igazított tanulás (LtL)* felnőttképzések és felnőttképzési tananyagok fejlesztését menedzselő technológia, amely kiszámítható módon vezet potenciális illetve tényleges munkavállaló és munkaadó egyéni illetve közös tanulási céljának eléréséhez (Gerő 2011). Az *Élethelyzethez igazított tanulás (LtL)* alkalmazásával tehát egyértelműen megállapítható, hogy a felnőtt tanuló elérte-e tanulási célját. Ha létezik egzakt, tehát mérhető módon megfogalmazható tanulási cél, akkor nem kevésbé egzakt módon megállapítható, hogy az adott tanulónak (előzetes ismeretei, meglévő kompetenciái kiegészítéséül) milyen kompetencia-bővülésre van szüksége az adott élethelyzetben, az adott (potenciális vagy tényleges) munkahelyen. Ennek alapján létrehozható, illetve (az adott tanuló személyes céljai, helyzete, lehetőségei függvényében) kiválasztható az ismert eszközök, források nagy tömegéből melyik az a variáció, amely a legeredményesebb. A tanuló – ennek megfelelő pedagógiai - andragógiai segítség mellett – végighaladhat a megtervezett tanulási folyamat valamely útvonalán. Az *Élethelyzethez igazított tanulás (LtL)* módszertana ehhez bocsátja rendelkezésre a szokásosnál hatékonyabb, anyagi és emberi ráfordításokkal egyaránt jól gazdálkodó, időben és egyéb feltételekben rugalmas, kudarcokat megelőző, a tanulási folyamat valamennyi résztvevője számára kiszámíthatóan működő eljárásokat (Gerő 2008).

Az *Élethelyzethez igazított tanulás (LtL)* mint tudásmenedzsment-folyamat akkor tekinthető megbízhatónak, ha objektíven visszamérhetővé válik, hogy adott személy a konkrét tanulási - tanítási folyamatban milyen tudásállapothoz ér el, és ez a tudásállapot megfelel-e a kitűzött tanulási célnak. Ez a becslés egy termelési függvényt tételez fel, mely a tanulási - tanítási folyamatot önálló rekordként kezelve képes bármely kiindulási helyzet és lépéssor eredményét képletszerűen levezetni (vö. növénytermelés termelési függvényei a precíziós gazdálkodás által biztosított adatvagyonon).

A termelési függvény inputjai mesterséges intelligencia-alapú, azaz mérhető jelenségek vagy mérhető jelenségek alapján generált, származtatott fogalmak lehetnek. A robotizálás a fentebb leírt teljes intuíciós folyamatra vonatkozik, s eredményként a mindenkor mérhető jelenségek alapján egy folyamatosan ellenőrzött, beválási mutatókkal rendelkező termelési függvény-kolónia hozható létre: ezek versengenek az adott pillanatban legjobb megoldás címéért, ahol a legjobb kiszűrése a termelési függvényalkotással analóg folyamat.

### 2.2. STEP 21 MODELL - EDUCONTROL SZAKÉRTŐI RENDSZER

A *STEP 21 modell* kevés elemszámú, konceptuálisan megalapozott, átfogó, egységes értékelési keretrendszer, amely különböző társadalmi alrendszerekben (ágazatokban), lényegében bármely rendszerszinten – tehát például a munkahelyi felnőttképzésben is - alkalmazható. Három alapelven: a *kooperativitás*, *professzionális* és *innovativitás* alapelvén nyugszik, amelyet 3x7, társadalmilag releváns értékkritérium fed le. Az egyes értékkritériumok (pl. *hatékonyság*) teljesülése további 7-7, szakmailag releváns indikátor (pl. *adekvát információtechnika*) segítségével tárható fel.

Az Educontrol szakértői rendszer a *STEP 21 modell* oktatásügyi adaptációja: bármely iskolafok, iskolatípus, pedagógiai vagy andragógiai alternatíva különféle szintű folyamatainak, tevékenységeinek, szakmai és szervezeti szereplőinek diagnosztizálására, a diagnózisokra épülő fejlesztő visszajelzésekre, sőt – megfelelő feltételek teljesítése esetén - szakaszról értékelésre vagy minősítésre is alkalmas. Összességében 10 ismérvel írható le: jól kommunikálható alapelvek; társadalmi-szakmai diskurzusra alkalmas kritériumok; koherens és konzisztens indikátorrendszer; személyre (tárgykörre) szabott szöveges értékelés; aggregálható számszerű értékek; grafikus megjelenítés; könnyen kezelhető papíralapú verzió; központi szerverről elérhető informatikai verzió, jelszóval védett felület- illetve adatelérés, másodelemzésre alkalmas anonim adattömeg (Monoriné Papp 2010).

Az Educontrol szakértői rendszer első, tantermi kutatással-fejlesztéssel megerősített alkalmazása az ún. tanóra-diagnosztikai alkalmazás. A tanóra-diagnosztika (*critical friend*) a megfigyelt tanítási óráról – lehetőség szerint az érintett pedagógus és egy mentor közreműködésével – tanóra-diagnosztát, fejlesztő vagy minősítő értékelést készít. Az Educontrol szakértői rendszer az oktatás teljes vertikumában alkalmazható: az óvodától a felnőttképzésig<sup>34</sup>. „*A diagnózis és a személyes párbeszéd lehetősége nem csodaszor, mégis ez indított el egy belső munkát önmagamon – írja visszajelzésében egy óvodapedagógus. - Számomra a STEP 21 kritériumok „végigjárásának” ilyen belső, gondolati eredménye, hogy óvodapedagógusi szemléletem újra pozitív, alkotó irányba mozdult el.*” Hasonlóan nyilatkozik egy általános iskolai magyartanár is: „*A STEP 21 modell számomra nem csupán óraelemzéseket jelent, nem csupán számszerű értékelést ad, hanem szakmai megújulásra ösztönöz. A pályához szükséges, már meglévő tudásomat, képességeimet új megvilágításba, rendszerbe helyezi, fenntartja bennem az állandó gondolkodás és fejlődés igényét. Ahogy kollégáim is állítják, szemmel láthatóan sikeresebbnek érzem magam pedagógusként, komfortosabban mozgok a gyermekek körében órán. A módszer számomra nem tervezett, örömteli hozadéka a nyolcadikos osztályom kissé megzilált közösségének összekovácsolódása volt.*”

A megkérdezett oktatáskutatók hasonlóan előremutatóan fogalmaznak: „*Most, amikor a pedagógus életpályamodell és a pedagógusok munkájának értékelése és támogatása napirenden van, különösen fontosnak tartom, hogy a döntéshozók és általában a szakemberek minél szélesebb köre ismerje meg a STEP 21 modellt, amely egyszerre rendszer, módszer és eszköz (...), gondosan kidolgozott, értékelt szakmai kritériumai révén elősegítheti a pedagógusmunka szakszerű értékelését.*” Más megközelítésben: „*Kevés olyan eszköz van, amely nem tantárgy-specifikus: a STEP 21 előnye, hogy ilyen. A pedagógusok munkájának teljes spektrumát értékelni szükséges, ennek legnehezebb komponense a tanórák értékelése: a STEP 21 ilyen. A STEP 21 előnye az is, hogy viszonylag objektív, jól leírt terminusokat használ, amelyek eléggé általánosak ahhoz, hogy az órák zömükben megfigyelhetőek legyenek. Előnye, hogy az értékelő (természetesen alapos pedagógiai ismeretek birtokában lévő szakember) gyorsan kiképezhető az eszköz használatára.*”

Az Educontrol szakértői rendszer felnőttképzésre- és tananyag-minősítésre adaptált változata a fentiekhez hasonló határfokon segítheti az *Élethelyzethez igazított tanulás*

<sup>34</sup> Az idézett értékelő vélemények az Oktatási Hivatal számára készültek. Kézirat, 2011.

(*LtL*) módszertanát alkalmazó munkahelyi tudásmenedzsmentet is: különösen, ha mindezek mintázatok felismerésére képes mesterséges intelligenciával is társulnak.

### 2.3. HASONLÓSÁGELEMZÉS

Kissé leegyszerűsített megfogalmazással azt is mondhatjuk, hogy a hasonlóságelemzés olyan kvantitatív kutatás-módszertani eljárás, amelynek során statisztikai módszerek (például klaszterelemzés) segítségével tárjuk fel az egymáshoz hasonló illetve egymáshoz kapcsolódó attribútumokat. A hasonlóságelemzés azonban jóval többre hivatott ennél. Képes ismétlődő, komplex jelenségek adatai (pl. kérdőívek kérdéseire adott válaszok) alapján az egyes válaszok többi válaszhoz mért konzisztenciáját mérni, így a legkevésbé érthető kérdést és a legkevésbé hiteles válaszadót felismerni (Pitlik 2011). Alkalmas az emberi megfigyelések minőségbiztosítására is (*Ki vigyáz az őrzőkre?*) - többek között arra, hogy azonos megfigyelő (szakértő) esetén az értékelés belső megbízhatóságát, eltérő megfigyelők (szakértők) esetén az értékeléseknek (az értékelési szempontok alkalmazásának) egymáshoz viszonyított megbízhatóságát felügyelje. A hasonlóságelemzés a *norma* fogalmát matematikailag alkotja meg. Más megfogalmazásban: a hasonlóságelemzés az ideál fogalmát bármely absztrakció esetén elemi (mérési) szálabból aggregálja, és megadja bármilyen konstelláció (élethelyzet) ettől való távolságát - ezáltal tehát képes az értékelés objektívizálására is (Pitlik 2014a).

A hasonlóságelemzésen alapuló robotizálásnak, azaz a fogalomalkotás mesterséges intelligencia-alapú képességének egyik alapfeltétele, hogy a használt nyelvi absztrakciók mérések révén leképezhetőek legyenek. A folyamat sikerességét egyfajta *Turing-teszt* legitimálhatja: az elemi szálakra és matematikai elvekre (lásd: sakk-automata) alapozó, robotizált fogalom-alkotás akkor tekinthető egyenértékűnek az ember absztrakciós képességével, ha maga az ember már nem képes különbséget tenni ember és robot döntése között. Ez a fajta mesterséges absztrakciós képesség egy konstans erőterben nyilvánul meg, vagyis (szemben az emberrel) nem impulzív, nem fárad, értelmét tekintve nem „lebeg”. A hasonlóságelemzés egyébként arra is alkalmas, hogy komplex (deklaratív) szakértői rendszereket átvilágítsunk, és a teljes kombinatorikai tér következtetés-rendszeréről megállapítsuk, hogy mennyire kiegyensúlyozott illetve konzisztens (Czabadi - Pitlik 2008).

A robotizálás eredményei komplex módon hatnak vissza az emberi gondolkodásra: a Gutenberg-galaxisban tárolt (alapvetően szövegesen ábrázolt, tetszőlegesen félre- és átértelmezhető) emberi tudás egyre nagyobb mértékben és egyre jobb minőségben alakítható át forráskóddá, mely immár sosem vész el, mindenkor egyértelmű, tetszőlegesen bővíthető, egymással kombinálható. A robotizálás keretében elemi szálakra bontott, majd algoritmikusan aggregált mesterséges fogalomalkotás az ember megértési, absztrakciós illetve objektívizálási folyamatait katalizálja: ez a kölcsönhatás maga is (újszerű) tudásmenedzsment formának tekinthető. A virtuális robotok léte és terjedése megváltoztatja a tudásról és a tanításról alkotott társadalmi képet, amennyiben nem a végrehajtásra, hanem a döntéshozatal támogatására, modellezésre, heurisztikus képességek forráskóddá formálására tesszük őket alkalmassá. A hagyományos szöveges tudásábrázolás (azaz a szóbeli vagy írásbeli szövegalkotás) szubjektív minőségbiztosítását például robotlektorok válthatják fel az emberi nyelvfelődést katalizálva (Pitlik 2013).

A valódi kérdés manapság tehát már nem a robotizálás lehetősége, hanem annak minősége, hiszen a robotizáláshoz szükséges mérési és adatfeldolgozási technológiák alapvetően adottak illetve dinamikusan fejlődnek. (Az ár/teljesítmény arány az emberi, szakértői aktivitásokkal összevetve fokozatosan javul.)

### 3. RENDSZERINTEGRÁCIÓ – A ROBOTIKA SZEMSZÖGÉBŐL

A tudásábrázolás formai-technikai eltérései ellenére a három erőter tartalmilag összekapcsolható egymással, mivel a döntés és az értékelő állásfoglalás mozzanatában megegyeznek. Az *Élethelyzethez igazított tanulás (LtL)* esetében ilyen döntési helyzet a lehetséges tanulást támogató stratégiák rangsorolása adott élethelyzet – például munkavállalási szituáció - szempontjából. Az *Educontrol szakértői rendszer* formalizált szakértői tudása - az emberi absztrakció által megalkotott fogalmi rendszerre alapozva - optimálisan lefedi a szervezeti szintű tanítás-tanulás kombinatorikai terét (ld.: tanóra-diagnosztikai alkalmazás). Emberi érzékelés és észlelés - azaz megfigyelés útján, majd az azt követő mikro-döntések kódolásával képes feltárni és aggregáció révén tágabb összefüggésrendszerben is ábrázolni a tanórai tudásmenedzsment mélyszerkezetét illetve működőképességét.

Az *Élethelyzethez igazított tanulás (LtL)* alapvetően minőségi folyószöveges tudásábrázolás (academic writing skills). A képzés- és tananyagfejlesztés lényegében a tudáselemek szelekcióján, különböző jellegű és szintű visszacsatolásokon alapuló, célirányos, strukturált tanítási-tanulási folyamat tervezés.

A szakértői rendszerekben, így az *Educontrol szakértői rendszerben* is - kombinatorikai értelemben véve teljeskörű, forráskódban ábrázolt tudás van (lásd még potenciálsillag-módszer: TMB Hungary-NETI 1999). A szakértői rendszerek továbbra is emberi érzékelést, észlelést és értelmezést igényelnek, de részlegesen már kombinatorikai struktúrák, input és output közti kapcsolatok, kombinatorikai alapokat adó fogalmak váltják fel az emberi nyelvet (lásd még a nem induktív rendszerek esetében: Gerendás 2010).

Az emberi hatást minimalizáló, lehetőség szerint csak inicializáló robotizálás extrahálja az emberi felismeréseket: emberi észlelés helyett mérésekre hagyatkozik, az érveléstechnikai, kombinatorikai elvű tudásábrázolást kiváltja illetve átalakítja (többek közt) lépcsős függvények egymást ellenőrző, konzisztens sorozatává, és bevezeti a nem-tudás jelenségét is (Véry 2013).

Konrad Lorenz vélelmzése szerint elvileg az összes élőlény rendelkezhet egy gyökereit tekintve azonos intuíciós mechanizmussal, mely a környezeti tényezők által kiváltott ingereken alapul: az intuíciós mechanizmus lényege ezek sűrítése, feldolgozása (Lorenz 1998; Pitlik 2015c). Az emberi fogalmak mesterséges intelligencia-alapú levezetése is abból indul ki, hogy egy fogalom – mint például az *Educontrol szakértői rendszer* által használt *kooperativitás, professzionalitás, innovativitás* fogalma – mérhető, összefüggő ingerek nyomán jön létre. A mesterséges intelligencia-alapú fogalomalkotás a hasonlóságelemzésre támaszkodik: az elemi adatok együttállását, vagyis esetek, helyzetek, konstellációk adatbázisát tekinti kiindulópontnak. Amikor az interakciók számához, a tanár és a diák közti párbeszéd időtartamához, gyakoriságához, a használt szavak számához, vagyis a mérhető jelenségekhez értelmezést (irányt) rendelünk - az alapadatok

üzenetelen masszája már matematikai apparátus nélkül is alakot ölt. A mesterséges intelligencia-alapú fogalom-alkotás ezt a „naiv”, ősi és ösztönös folyamatot algoritmizálja, amennyiben feltételezi, hogy számos helyzet lehet másként egyforma értékű az absztrakció középpontjába állított fogalom (pl. a kooperativitás) szempontjából. A fenti folyamat komplexitása egyben az emberi személyiség egy fontos jele, mint ahogy a fenti folyamat robotizálása során is immár végre egyszerűen lehet a robotok számára személyiséget (finoman árnyalt és mégis tipizálható világtérképezési modelleket) kialakítani (Pitlik et al. 2015d). Egy szimpla lineáris programozási feladatban pedig keresni lehet, vajon létezik-e olyan súlyozási paramétertömb minden egyes mérési értékre önálló paramétert engedélyezve, de a paramétereket irányítva (a jobb helyezés nem érhet soha kevesebb, mint egy rosszabb helyezés), mely mentén minden egyes megfigyelt konstelláció azonos értékűvé tehető. Ha igen, akkor az absztrakt fogalom az adott megfigyelések kapcsán nem indokolt (még), lévén a konstellációk megkülönböztetése szubjektívnek minősítendő. Ha nem, akkor a fogalom életre kelt elemi szálaiból, hiszen lesznek immár objektíven kooperatívabb és kevésbé kooperatív, ill. norma-szerűen („átlagosan”) kooperatív esetek az adathalmazban, és lesznek olyanok is, melyek a teljes következetességre törekvő matematikai apparátus által egyelőre még nem klasszifikálhatók (ún. *nemtudás*). S ezzel egy-egy fogalom formálisan meg is született (Pitlik 2015b; Kollár 2015; Pitlik 2015f; Pitlik 2015e).

A fogalmak közötti összefüggések egy része is azonnal vizsgálhatóvá válik: nem tekinthető például két önálló fogalomnak az a két szó, melyek azonos mérésekre és azonos irányokra támaszkodnak az attribútumok körét előzetesen korlátozva, ill. ha egy fogalom elemi szálaból keletkezett, akkor már „mérésként” használható fel más fogalmak megalkotása során a folyamatok input-oldalán.

Az integrálásra előkészített tanulást-tanítást támogató erőterek önmagukban jelenleg csak emberi szakértői részvétel mellett működtethetők, a szakértői tudás multiplikációja magától értetődően esetleges, drága, lassú. A robotizált fogalom-alkotás - az *Élethelyzethez igazított tanulás (LtL)* és a *STEP 21* esetében is - az alkalmazás szubjektivitás-szintjének csökkenéséhez vezethet. A hasonlóságelemzés révén az *Educontrol szakértői rendszer* vonatkozásában arra is lehetőségünk nyílik, hogy magát az indikátorrendszert, annak „jóságát”, koherenciáját és konzisztenciáját is szembesítsük a hasonlóságelemzés révén nyert adatokkal. Az így kialakult eljárások alkalmassá válnak start-up potenciált megtestesítő nemzetközi piaci növekedésre, hiszen az emberi élő munkára csak a háttérben, a folyamatos finomhangolásokhoz van szükség, az értékes szakértői tudás pedig nem a szolgáltatás frontvonalában, hanem a kutatás-fejlesztésben, az innovációban hasznosulhat. (Hasonló törekvések a pszicho-szociális kockázatok törvényileg előírt kezelésére már ma is H2020-as pályazatként léteznek.)

Az emberi minőségérzék kiszervezése robotokba az objektívizálás szintjének szignifikáns emelkedése mellett egy fajta „mellékhatásként” a *jóság* fogalmának egyre mélyebb megértését is szolgálja, mely hatás például a tudományfilozófián keresztül újfajta nyomás alá helyezheti a tudományos kánont, a tudományosság fogalmát, ill. a tudománymetria tételes kontrollig megoldásait.

## 4. ÖSSZEGZÉS

Minden tudáselemet, a Gutenberg-galaxis értelmezési keretében létrejött inputszöveget aszerint szokás értelmezni, hogy milyen konkrét modellek bújnak meg a szómágiák mögött (Pitlik, 2014b). A robotika szemszögéből ilyen inputszövegek az *Élethelyzethez igazított tanulás* (LtL) eddigi dokumentumai és az *Educontrol szakértői rendszer* értelmezését támogató eddigi dokumentumok is.

Minden, ember által végzett mérés (minden mért jelenség) ember által értelmezhető, vagy statisztikai alapon (a naiv aggregációk és az egyedi jelenségek közötti korreláció előjelével) irányítható: az emberi gondolkodás által eddig alkotott absztrakt és mérhető jelenségek közötti elemi kapcsolatok tudatosan értelmezhetők ezek teljes megfigyelési terében. Ennek érdekében új mérési eljárások definiálandók ott, ahol a jelenlegi mérések hermeneutikai potenciálja alacsonynak tűnik.

A mesterséges fogalom-alkotás eredményeit értelmező ember által alkotandó sablonszövegek esetében elsődlegesen igyekezni kell kerülni az „irodalmi” stílust, majd a letisztult alapszövegek (robot-gondolatpanelek) másodlagosan egy szinonima szótár segítségével visszastilizálhatók a Turing-teszt sikere érdekében.

A robotfejlesztés iteratív alapját mindenkor mért esetgyűjtemények adják, melyek statikus és dinamikus feldolgozási alternatíváiból származó részeredmények logikai kapcsolatai (konzisztenciája) a végeredmény minősítésének mutatói (Pitlik 2007).

A tanulmányban bemutatott, a robotizálás jelenlegi fókuszát jelentő jelenségeköröktől függetlenül tesztelt mesterséges fogalomalkotási eljárások a mindenkori mérések lehetőségétől, pontosságától, gyakoriságától függően más-más minőségben, de végső soron kényszerűen el kell, hogy vezessenek ezeken a területeken is az absztrakció képességéhez a lépéssorok tautologikus jellege miatt. A mindenkori fejlesztési ideológia (jelen esetben a hasonlóságelemzés) szempontjából ideális egy vagy több megoldás szintén automatikusan kiválasztható az alternatív megoldások halmazából.

„A hasonlóságelemzés tehát egy, az eddig ismert (...) mesterséges intelligencia-formáktól eltérő, önmagában zárt módszertani világot felépítő s fokozatosan önfejlesztő megközelítés” (Pitlik 2012). A folyamatosan zajló méréseknek és a hermeneutikai folyamatok automatizáltságának köszönhetően a mesterséges intelligencia-alapon fejlesztett robotok között tehát mindig lesznek újabb és újabb „szakasz-győztesek”: munkába állításukról, azaz használatba vételükről mindenkor a *Ki vigyáz az őrzőkre?* megbízhatósági elv és az *Ockham borotvája* gazdaságossági elv érvényesülése alapján dönthetünk.



## 5. IRODALOMJEGYZÉK

- Gerő, P. (2008): *Az élethelyzethez igazított tanulás*. Egyetemi tankönyv. Budapest, ZMNE
- Gerő, P. (2011): *Az élethelyzethez igazított tanulás (e-learning) alkalmazása a katonai felsőoktatás példáján*. PhD-értekezés, Budapest, ZMNE-NKE
- Lorenz, K. (1998): *Az orosz kézirat. (1944-48)*. 4. fejezet, Budapest, Cartaphilus Kiadó
- Monoriné Papp, S. (2010): A STEP 21 tanóra-diagnosztikai modell. *Iskolakultúra*, 2. sz. 53-71.
- Internetes források**
- Czabadai, L. – Pitlik, L. (2008): Biometriai alapú (online) szakértői rendszerek konzisztencia-vizsgálata hasonlóságelemzéssel. <http://miau.gau.hu/miau2009/index.php3?x=e0&string=czaba>, HU ISSN 1419-1652
- Gerendás, L. (2010): Online és offline szakértői rendszerek fejlesztését támogató keretrendszer. (EGO - Expert system Generating Online) <http://miau.gau.hu/myx-free/ego/>, ill. [http://miau.gau.hu/myx-free/files/tdk2010/\( ego \)](http://miau.gau.hu/myx-free/files/tdk2010/(ego)), HU ISSN 1419-1652
- Gerő, P. (2015): Az élethelyzethez igazított tanulás. <http://lifetailoredlearning.eu/>
- Kollár, P. (2015): Kompetenciákra utaló magatartásminták mérési lehetőségei. [http://miau.gau.hu/miau/202/kollar\\_pl.docx](http://miau.gau.hu/miau/202/kollar_pl.docx), HU ISSN 1419-1652. A multikulturalitás matematikája szekció előadásai
- Monoriné Papp, S. (2015): Educontrol. <http://educontrol.hu>
- Pitlik, L. (2007): Előrejelzés tesztelés nélkül konzisztens részeredmények alapján: CHF/HUF 30 munkanapra előre. <http://miau.gau.hu/miau/111/chf30.doc>, HU ISSN 1419-1652
- Pitlik, L. (2011): Hazudj, ha tudsz, avagy a gyanúgenerálás robotizálása. <http://miau.gau.hu/miau2009/index.php3?x=e37>, HU ISSN 1419-1652
- Pitlik, L. (2012): Radarjelek értelmezési lehetőségei hasonlóságelemzéssel. <http://ptlklasz.web.elte.hu/intro/pubs.php>
- Pitlik, L. (2013) Robotlektor. [http://miau.gau.hu/miau/181/etdk\\_2013\\_v4.doc](http://miau.gau.hu/miau/181/etdk_2013_v4.doc), HU ISSN 1419-1652
- Pitlik, L. (2014): Fogalom-alkotó mesterséges intelligenciák az ukrán történelem példáján. <http://miau.gau.hu/miau2009/index.php3?x=e74>, HU ISSN 1419-1652
- Pitlik, L. (2014): Pest megyei területfejlesztési program – kommentárokkal. [http://miau.gau.hu/miau/186/pmtp2014\\_v1.doc](http://miau.gau.hu/miau/186/pmtp2014_v1.doc), HU ISSN 1419-1652
- Pitlik, L. (2015a): *Magyar Internetes Agrár/alkalmazott informatikai Újság*. <http://miau.gau.hu>
- Pitlik, L. (2015b): My-X FREE online elemző szolgáltatások. <http://miau.gau.hu/myx-free/>, HU ISSN 1419-1652
- Pitlik, L. (2015c): Konrad Lorenz - említések katalógusa. <https://www.google.hu/search?q=orosz+kézirat+konrad+lorenz+site%3Amiau.gau.hu>
- Pitlik, L. – Pitlik, M. – Pitlik, L. (2015d): Gondolatok az intuíción-generálásról és az ideál fogalmáról. [http://miau.gau.hu/miau/203/intuicio\\_je\\_alternativitas\\_kockazat.doc](http://miau.gau.hu/miau/203/intuicio_je_alternativitas_kockazat.doc), HU ISSN 1419-1652
- Pitlik, L. (2015e): A matematikai szorongás - Fogalomalkotás a COCO-hasonlóságelemzés módszerével. [http://miau.gau.hu/miau/202/MAi\\_full/MAi\\_TANO-211\\_PitlikL.docx](http://miau.gau.hu/miau/202/MAi_full/MAi_TANO-211_PitlikL.docx), HU ISSN 1419-1652
- Pitlik, L. (2015f): A multikulturalitás matematikája, avagy a „szómágiától” a robot-szakértőig. <http://miau.gau.hu/miau/201/20150508.doc>, HU ISSN 1419-1652, A multikulturalitás matematikája szekció előadásai
- TMB-Hungary, NETI. (1999): Potenciál Csillag Módszer. <http://miau.gau.hu/miau/remete/pcsm.html>, HU ISSN 1419-1652, különszám
- Véry, Z. (2013): A (nem)tudás menedzselése az infokommunikációs ágazatban. [http://www.matarika.hu/klikk.php?cikkmutat=2056616&mutat=http://miau.gau.hu/miau/175/very\\_20130313.pdf](http://www.matarika.hu/klikk.php?cikkmutat=2056616&mutat=http://miau.gau.hu/miau/175/very_20130313.pdf), HU ISSN 1419-1652