Integrált rendszerek a tanítás-tanulás szolgálatában -

a li-T-le Team tudásmenedzsment-fejlesztése

Pitlik László1 – Monoriné Papp Sarolta2 – Gerő Péter3

1-2-3 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 (1) Life Tailored Learning módszertanra épülő tananyag- illetve képzési program-fejlesztés; (2) a tanítási-tanulási programok illetve tanulócsoportok gyakorlatbeli működőképességének monitorzására alkalmas Educontrol szakértői rendszer; (3) valamint a hasonlóságelemzésen alapuló robotizálás. A hasonlóságelemzés az információ-feldolgozás objektivitásának és hatékonyságának növelését célozza mesterséges intelligencia-kutatások keretében. Koncepciónk szerint hasonlóságelemzési módszertan segítségével újraértelmezzük, gazdagítjuk, „robotizáljuk” a Life-Tailord 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 modell 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 az oklevélátadásig. A három „erőtér” eredője az a folyamat, amelyben minőségi tudás teremtődik. Az innováció lényege a tudáskezelés, tudásteremtés operacionalizálása az eddigi alapvetően heurisztikus folyamatok mellett. A li-T-le Team előadásában és tanulmányában bemutatja a tervezett integrált tudásmenedzsment rendszer koncepcióját és a várható eredményeket.

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

**Köszönetnyilvánítás**: A szerzők ezúton szeretnének köszönetet mondani a SZIE GTK TTI KFI-csoportjának, mely szervezetileg teret adott az informálisan hónapok óta formálódó 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 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 STEP21 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!

# Kiindulópontok

Egy intézményközi kutatócsoport kialakítása tudásmenedzsment szempontból is értelmezhető aktus, hiszen a hagyományos szervezeti kultúrákon átívelő, az együttgondolkodás szerves fejlődését egyedi szervezeti keretekkel is támogató akció olyan kompetenciák integrációját készíti elő, melyek egy hagyományos forgatókönyvben nehezen válhattak volna egyazon célrendszer alkotóelemeivé.

A három erőtér, vagyis az élethelyzethez igazított tanulás módszertana (Gerő, 2015), az Educontrol szakértői rendszer (Monoriné Papp, 2015) és a hasonlóságelemzésre alapozó robotizálás (Pitlik, 2015a) - a rendszerfejlesztés és a tudásmenedzsment három karakteresen különböző nézőpontját képviseli. Mindhárom erőtér alapja az intuíció:

Az élethelyzethez igazított tanulás alapvetően minőségi folyószöveges tudásábrázoláson alapul (vö. academic writing skills). A klasszikus, folyószöveges tudásábrázolás lényege az intuitíven felismert tudás emberi nyelven való leképezése, mely célirányos, strukturált, ill. a tudáselemek szelekcióján és különböző jellegű és szintű visszacsatolásokon alapuló tanítási-tanulási folyamattervezés.

A szakértői rendszerekben kombinatorikai értelemben véve teljeskörű, forráskódban ábrázolt tudás van (lásd még: potenciálcsillag-módszer: TMB Hungary-NETI, 1999) A szakértői rendszerek használata továbbra is emberi érzékelésen, észlelésen és értelmezésen alapul, de részlegesen már kombinatorikai struktúrák, input és output közti kapcsolatok, kombinatorikai alapokat adó fogalmak váltják fel az emberi nyelvet, de mindezek továbbra is az emberi intuíció termékei (nem induktív rendszerek esetében – vö. Gerendás, 2010).

A robotizált tudás az első két erőtér objektivizáló (emberi hatást minimalizáló, lehetőség szerint csak inicializáló) kezelését támogatja. A robotizálás keretében az ember lehetőség szerint igyekszik extrahálni az általa „levezetett” felismeréseket. vagyis emberi érzékelés helyett „csak” mérésekre hagyatkozik, ill. az érveléstechnikai, kombinatorikai elvű tudásábrázolást kiváltja/átalakítja pl. lépcsős függvények egymást ellenőrző (vö. konzisztens) sorozatává. Bevezeti a nem-tudás jelenségét is (vö. Véry, 2013). Az emberi intuíció adja minden esetben a kiindulópontot (alapot) mindezen képesség kialakításához.

A tudásábrázolás formai-technikai eltérései ellenére a három erőtér tartalmilag összekapcsolható egymással, mivel a döntés és az értékelő állásfoglalás mozzanatában megegyeznek. Az *Élethelyzethez igazított tanulás* esetében ilyen döntési helyzet a lehetséges tanulást támogató stratégiák rangsorolása adott élethelyzet szempontjából keresve egy/több optimális megoldást - minden tekintetben a szakértő embert állítva a még nem formalizált rendszer középpontjába. Az *Educontrol szakértői rendszer* formalizált szakértői tudása - az emberi absztrakció által megalkotott fogalmi rendszerre alapozva - optimálisan lefedi a szervezeti szintű tanítás-tanulás (tanóra) kombinatorikai terét (ld.: tanóra-diagnosztikai alkalmazás). Emberi érzékelés útján, azaz megfigyeléssel, majd az azt követő mikro-döntések kódolásával képes feltárni és (aggregáció révén) tágabb összefüggésrendszerben is ábrázolni a tanórai tudásmenedzsment működőképességének mélyszerkezetét.

A *hasonlóságelemzésre alapuló robotizálás* egyik alaptétele, hogy az adott rendszer (esetgyűjtemény, kombinatorikai tér) által használt emberi/nyelvi absztrakciók - bármely tartalom esetén - mérések révén leképezhetők legyenek. Lényegében tehát a fogalom-alkotás mesterséges intelligencia-alapú képességéről van szó, ahol a folyamat sikerét egyfajta *Turing-teszt* képes az ember, mint alkotó előtt legitimálni: az elemi szálakra és matematikai elvekre (vö. sakk-automata) alapozó, robotizált fogalom-alkotás akkor tekinthető egyenértékűnek az ember absztrakciós képességével, ha az ember már nem képes különbséget tenni az ember és a robot döntései között. Nem mellesleg ez a fajta mesterséges absztrakciós képesség egy konstans erőtér, 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 következményrendszeréről megállapítsuk, hogy mennyire kiegyensúlyozott illetve konzisztens. (vö. Czabadai, Pitlik, 2008)

# Tudásmenedzsment – a robotika szemszögéből

A három erőtér kapcsolatrendszerének rövid bemutatása után következzenek a li-T-le team által ezen tanulmány keretében körüljárandó vélelmezések/sejtések:

Az emberi észlelés és intuíció biológiai hermeneutikai folyamatai, valamint az adott történelmi/gazdasági pillanatban reális ár/teljesítmény-viszonyú megfigyelések/mérések és mesterséges intuíció-generálási folyamatok a Turing-teszt logikája szerint egymással lényegében azonos értékű megoldásokra vezethetnek. A robotizálás eredményei komplex módon visszahatnak 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 emberi megértési, absztrakciós illetve objektivizálási folyamatokat katalizálja, mely kölcsönhatás maga is egy újszerű tudásmenedzsment formának tekinthető. A virtuális robotok léte és terjedése megváltoztatja a tudásról és a tanításról alkotott társadalmi képet (amennyiben nem a mozgásra, végrehajtásra, hanem a döntéshozatal támogatására, modellezésre, heurisztikus képességek forráskódba formálására alkalmas). Az adatbázisokban tárolható tények emberi agyban történő tárolása (vö. memoriter, magolás) csökkenhet. A már tesztelt tudáselemek és kapcsolataik fekete dobozként (lego-elemként) való elismerése (vö. magas szintű programnyelvek vs. gépi kód) növekedhet. A szöveges (általában még a már ismert érveléstechnikai maximális minőséget megközelíteni sem tudó) hagyományos tudásábrázolás (azaz a mondott/írt szövegalkotás) szubjektív minőségbiztosítását (vö. academic writing skills elvei) robotlektorok váltják fel az emberi nyelvfejlődést katalizálva (vö. robot-lektor pl. Pitlik, 2013).

A valódi kérdés manapság tehát már nem a robotizálás lehetősége, hanem ennek minősége, ill. a fejlődés autokrata jellegének mértéke, hiszen a robotizáláshoz szükséges mérési és adatfeldolgozási technológiák alapvetően/részben máris adottak, ill. dinamikusan fejlődnek. Ezek ár/teljesítmény-aránya az emberi szakértői aktivitásokkal összevetve fokozatosan javul. Az emberiség IT-infrastrukturális ellátottsága két véglet között mozog (vö. ősközösség-közeli állapotok vs. smart-technológiák a játékfejlesztésben, autózásban, lakóterek vezérlésében). A cikkben tehát egyszerre érhető tetten az azonnali alkalmazás (virtuális robotfejlesztés) lehetősége. Lévén a kísérletek már évtizedek óta folynak (pl. innovatív HR-modulok MIAUWIKI, 2015, ill. miau-rss: MIAU, 2015), valamint az időben tetszőlegesen távoli fejlesztésekre való utalás – hiszen pl. az első sakk-automata elvének és első prototípusának felvillantása egy végtelen fejlődési folyamat nyitánya volt.

# Az integrált rendszer erőtereinek bemutatása

Az alábbiakban a három, fentebb már többszörösen érintett erőtér kerül bemutatásra annak érdekében, hogy kivonat és a bevezetés esetleges fogalmi zavarai feloldásra kerülhessenek:

## Élethelyzethez igazított tanulás

Az élethelyzethez igazított tanulás jelenségéről az alábbi karakterisztikák emelendők ki a cikk szempontjából:

Az élethelyzethez igazított tanulás elnevezésű módszertan arra a tanulási folyamatra vonatkozik, amikor a tanuló azért tanul, mert előre kitűzött célt akar elérni, mérhető módon (amikor tehát egyértelműen megállapítható a tanulási cél elérése). Ha létezik a (mérhetően, tehát egzaktul megfogalmazható) tanulási cél, akkor nem kevésbé egzakt módon megállapítható, hogy az adott tanulónak (a jelenlegi előismeretei, meglévő kompetenciái kiegészítéséül) milyen kompetencia-bővülésre van szüksége a tanulási cél eléréséhez. Ennek alapján létrehozható, illetve kiválasztható (az adott tanuló személyes céljai, helyzete, lehetőségei függvényében) az ismert eszközök, források nagy tömegéből az a variáció, amely az adott tanuló esetében a legeredményesebb. A tanuló pedig – ennek megfelelő pedagógiai/andragógiai segítség mellett – végighaladhat a megtervezett tanulási folyamat valamelyik útvonalán. Az élethelyzethez igazított tanulás módszertana ehhez bocsátja rendelkezésre a leghatékonyabb (az anyagi és az emberi ráfordításokkal egyaránt jól gazdálkodó), időben és egyéb feltételekben rugalmas, a kudarcokat megelőző, a tanulási folyamat valamennyi résztvevője számára kiszámíthatóan működő eljárásokat. (Gerő, 2008)

Az élethelyzethez igazított tanulás az a technológia, amelynek segítségével (a kompetencia új, mérhetőséghez vezető definíciója és négy munkahipotézis alapján levezetett lépésekkel) mentálisan ép felnőttek számára olyan tananyagok és képzések fejleszthetők ki, amelyek kiszámítható módon vezetnek a tanulási cél elérésére. (Gerő, 2011)

Az együttműködésünk módszertani célja az, hogy az élethelyzethez igazított tanulás módszertanába minőségbiztosítás-szigorúsággal beépüljön az Educontrol szempontrendszerének "automatikus" érvényesülése és mindezt a lehető legnagyobb mértékben segítse a hasonlóságelemzésen alapuló robotizálás eszköztára, a tananyag- és képzés-fejlesztés folyamatában és a kész tananyagok és képzések minősítésében egyaránt.

Az élethelyzethez igazított tanulás/tanítás folyamata akkor tekinthető kellően részletesen átvilágítottnak, megértettnek, amikor objektíven visszamérhetővé válik, hogy adott személy adott állapotából indított tanulási/tanítási folyamat hová torkollik adott idő (adott lépések) után. Ez a becslés egy termelési függvényt tételez fel, mely minden, a tanulási/tanítási folyamatról rendelkezésre álló adat alapján a világ összes eddigi tanulási/tanítási folyamatát önálló rekordként kezelve képes bármely kiindulási helyzet és lépéssor eredményét tetszőleges pontosan képletszerűen levezetni (vö. növénytermelés termelési függvényei a precíziós gazdálkodás által biztosított adatvagyonon). Az elvárt termelési függvény inputjai elsődlegesen mérhető jelenségek illenek, hogy legyenek, de lehetnek mérhető jelenségekből generált mesterséges intelligencia-alapú absztrakt (származtatott) fogalmak is a korábbiakban leírtak alapján. A termelési függvények kapcsán éppen úgy felvetődik a minősítés kérdése, mint a tanulási/tanítási folyamatok esetében. Vagyis a ki-vigyáz-az-őrzőkre jelenség megkerülhetetlen. A céltalanság tétele értelmében azonban soha sem lesz tetszőleges pontossággal megállapítható előre, mely modell/függvény jobb, mint egy másik, mert ha ez lehetséges lenne, akkor a világ determinisztikus lenne. Ahogy évezredek óta a mezőgazdasági termelésben a gazda életérzései (intuíciói) döntenek arról, pl. szabad-e levágni a lucernát szénának, vagyis lesz-e a beszáradási időn belül eső, úgy egyelőre a tanár és a diák és a szülő intuíciói döntenek arról, milyen élethelyzetben milyen magatartást vegyen fel valaki. Vagyis pl. a kiadott házi feladatot a diák becsülettel elvégezze, vagy csak valakivel megírassa, de helyette kapcsolódó szakirodalmat olvasson, stb. A helyzet analóg az edzők és a sportolók esetében is, s lényegében minden ember-ember kapcsolatban, ahol jelenleg intuitív vélelmek alapján cselekszünk adott reakciók kiváltása érdekében.

A robotizálás a fentebb leírt teljes intuíciós folyamatra vonatkozik, s eredményeként a mindenkor mérhető jelenségek alapján egy folyamatosan ellenőrzött beválási mutatókkal rendelkező termelési függvény-kolónia hozható létre, melyek (mint a biológiai lényeg az evolúció során) versengenek az adott pillanatban legjobb megoldás címéért, ahol a legjobb kiszűrése a termelési függvényalkotással analóg folyamat. Vagyis a ki-vigyáz-az-őrzőkre jellegű folyamat, mely tetszőleges számban egymásra épülő szinteket jelenthet – vagyis csak az erőforrás-igény (pl. tároló és számítási kapacitások), ezen belül a real-time jelleggel kapcsolatos elvárások szabhatnak gátat a tudás/kockázatmenedzsment ezen öngeneráló folyamatkomplexumának.

## STEP 21 modell - Educontrol szakértői rendszer

A STEP 21 modell átfogó, egységes tudásmenedzsment keretrendszer, amely különböző társadalmi alrendszerekben (ágazatokban), lényegében bármely rendszerszinten alkalmazható. A kevés elemszámú, konceptuálisan megalapozott, átfogó, egységes értékelési keretrendszer három alapelven: a kooperativitás, professzionalitás és innovativitás alapelvén nyugszik, amelyből 3x7, társadalmilag releváns értékkritérium ágazik el.

Az Educontrol szakértői rendszer a STEP 21 modell oktatásügyi adaptációja: bármely iskolafok, iskolatípus és pedagógiai alternatíva különféle szintű folyamatainak, tevékenységeinek, szakmai és szervezeti szereplőinek diagnosztizálására, a diagnózisokra épülő fejlesztő visszajelzésekre, sőt – megfelelő feltételek teljesítése esetén - szakaszzáró értékelésre vagy minősítésre is alkalmas. Összességében 10 ismérvvel 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-diagnoszta *(critical friend)* a megfigyelt tanítási óráról – lehetőség szerint az érintett pedagógus és egy mentor közreműködésével – tanóra-diagnózist, fejlesztő vagy minősítő értékelést készít. A STEP 21 tanóra-diagnosztika (nevével némi ellentmondásban) az oktatás teljes vertikumában alkalmazható[[1]](#footnote-1). „*A diagnózis és a személyes párbeszéd lehetősége nem csodaszer, 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, a fejlődés igényét. Ahogy kollégáim is állítják, szemmel láthatóan sikeresebbnek érzem magam pedagógusként, komfortosabban mozgok a gyermekek körében órán. A módszer számomra nem tervezett és örömteli hozadéka a nyolcadikos osztályom kissé megzilált közösségének összekovácsolódása volt.”*

A megkérdezett oktatáskutatók hasonlóan előremutatóan fogalmaznak: „*Most, amikor a pedagógus életpálya modell 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, értékelvű 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.”*

A robotizálás keretében tisztázandó: mit jelent a kommunikálhatóság, és mi a jó szint ennek esetében, mi által válik egy kritérium diskurzusra alkalmatlanná, mi a koherencia/konzisztencia objektív mérésének módja, milyen szempont figyelembe vétele teszi személyessé az értékelést, mi az aggregáció matematikája, mitől jobb egy grafikai megoldás, mint egy másik, miként mérhető a könnyen-kezelhetőség jelensége, stb. (Monoriné Papp, 2010)

## Hasonlóságelemzés

A hasonlóságelemzés jelenségéről az alábbi karakterisztikák emelendők ki a cikk szempontjából:

 A hasonlóságelemzés 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 (vö. Pitlik, 2011) – ezen a módszertani képességen keresztül a hasonlóságelemzés képes pl. az Educontrol keretében végzett emberi megfigyelések minőségbiztosítására (vö. Ki vigyáz az őrzőkre?). Vagyis alkalmas többek között arra is, 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 képes a norma fogalmát matematikailag megalkotni. Más megfogalmazásban a hasonlóságelemzés képes az ideál fogalmát bármely absztrakció esetén elemi (mérési) szálakból aggregálni és az ettől való távolságát bármilyen konstellációnak (élethelyzetnek) megadni – s ez által képes az értékelés objektivizálására, mely értékelés egyszerre része a másik két erőtérnek is (vö. Pitlik, 2014).

 A hasonlóságelemzés révén az Educontrol rendszer vonatkozásában arra is lehetőségünk nyílik, hogy magát az indikátorrendszert, annak „jóságát”, koherenciáját és konzisztenciáját is szembesítsük a hasonlóságelemzés révén nyert adatokkal.

A hasonlóságelemzés egy önmaga ellenőrzését tetszőleges rétegben lehetővé tevő konzisztencia-orientált rendszer (vö. Occam-borotvája, tautologikus approximáció), amennyiben a részmegoldások inverzióinak, ill. statikus és dinamikus rétegeinek szinte korlátlan variációs terére támaszkodik.

# a rendszerintegráció lépései

Az eddigiekben már több szempontból értelmezett három erőtér egyetlen rendszerré formálása a felsorolt sejtések mentén az alábbiak szerint történhet meg:

Minden, a rendszer számára emberi tudást sejtető, a Gutenberg-Galaxis keretében létrejött inputszöveg értelmezésre kerül azon kérdés mentén, milyen konkrét modellek bújnak meg a szómágiák mögött? (vö. Pitlik, 2014) Ilyen inputszövegek az élethelyzethez igazított tanulás eddigi dokumentumai és az Educontrol szakértői rendszer értelmezését támogató eddigi dokumentumok.

Minden ember alkotta fogalom kapcsán minden ember alkotta mérés (minden mért jelenség) ember által értelmezendő, vagy statisztikai alapon (a naiv aggregációk és az egyedi jelenségek közötti korreláció előjelével) irányítandó. Vagyis az emberi gondolkodás által eddig alkotott absztrakt és mérhető jelenségek közötti elemi kapcsolatok tudatosan értelmezendők 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 (vö. 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 (vö. Pitlik, 2007).

# DEFINÍCIÓK HELYETT

A „tudományos” elvárások szerint - valamint a robotizálással szemben fel-felmerülő averziók csökkentése érdekében - minél hamarabb a kulcsszavak és a definíciók bemutatásával kellene kísérletet tennünk az Olvasók megszólítására. Hagyományos szövegalkotási technikával kellene a mesterséges intelligenciák világáról (adatról, információról, tudásról, heurisztikáról, absztrakcióról, intuícióról, tudásmenedzsmentről) beszélni. Itt és most azonban nem ezt az utat fogjuk bejárni - egyrészt terjedelmi korlátok miatt, másrészt tudatosan vállalt provokatív okból. A tudásmenedzsment, s ezen belül is a tudásábrázolás kapcsán megkerülhetetlen az az állítás, hogy az ember csak korlátozottan tud olyan definíciós rendszereket alkotni, melyekre támaszkodva érdemi előrelépés lenne tetten érhető a szóbeliségre/írásbeliségre alapozott vitakultúrákban. Ez az előrelépés évezredek óta nem, ill. csak nehézkesen történt meg (vö. az academic writing skills esetében a minőségi írásmű-alkotási szabályok robotizálhatatlanága – ill. egyéb szabályalkotási kísérletek részleges sikere: Pitlik, 2009, valamint szócikk-alapú definíciós kísérletek ontológiai moduljainak ellentmondás-generáló hatásai: MIAUWIKI, 2015).

Ebben a megközelítésben a tanulás - tanítás olyan kölcsönhatás tanulók, oktatók és egyéb szereplők (szülők, tanulótársak, stb.) között, melyben lényegében egymás manipulálása történik célzott hatáskiváltás érdekében. Egyelőre sajnos a mesterséges intelligenciák kommunikációs paneljei sem tesznek mást, esetükben is csak „agyhullám-szobrászatról” lehet beszélni: a mindennapos történések naplóállományaiban rejlő (ma még rejtett) összefüggések kihasználása révén azonban nőhet a tudásmenedzsment hatásossága és/vagy a hatékonysága (vö. meditáció vezérlése robot-pszichológus által).

Az emberi fogalmak és ezek keletkezése a nyelvfejlődés kapcsán egy fajta fekete dobozként értelmezhetők, bár óvatos közelítés szerint vélelmezhető, hogy a sok-sok tapasztalati egyediség (eset) energetikailag, strukturálisan az agyban olyan feszültségek forrása volt mindig is, melyek csökkentésére a fogalom fogalma, vagyis az absztrakció képessége automatikusan (a biológiai struktúrák kényszereként) meg kellett, hogy szülessen. A Konrad Lorenz által sejtetettek szerint az összes élőlény elvileg rendelkezhet egy gyökereit tekintve vélelmezhetően azonos intuíciós mechanizmussal, mely alapjai a környezeti tényezők által kiváltott ingerek (mérések), és lényege ezek sűrítése, azaz feldolgozása (vö. intuíció/absztrakció/heuréka-effektus). Ekkor ugyanis az egyedi tapasztalatok egyszer csak bizonyos értelemben összefüggő(bb) egésszé állnak össze a biológiai lényben (Konrad L. 1944-48 – (Pitlik, 2015c). Az emberi fogalmak mesterséges intelligencia-alapú levezetése is abból indul ki, hogy egy fogalom (vagyis egy absztrakt, azaz közvetlenül nem mérhető jelenség – s ilyenek a <http://educontrol.hu/> szakértői rendszer által használt fogalmak is: pl. „kooperativitás, professzionalitás, innovativitás”, stb.) az emberben magában is az érzékelt (vö. mért) „valóság” hatására keletkeznek. A mesterséges intelligencia-alapú fogalom-alkotásban hasonlóságelemzésekre támaszkodva az elemi mérések együttállásai, vagyis az esetek, helyzetek, konstellációk adatbázisa képezi az alapot. Ezen alap egészül ki az irányítás jelenségével, amikor is azt vélelmezzük, hogy az az élethelyzet mutat rá egy pl. kooperatívabb konstellációra, melyben pl. a tanár és a diák között a kommunikáció ideje, a használt szavak száma, az interakciók száma, vagyis a mérhető jelenségek egyike, másika gyakoribb/nagyobb, mert ellentett megközelítésben, ha nincs interakció/kommunikáció, akkor miként is jönne létre a kooperáció maga az általános emberi fogalomérzékre támaszkodva? Ha tehát olyan mérhető jelenségeket határozunk meg, melyekhez irány vélelmezhető/rendelhető, akkor az alapadatok üzenettelen masszája már matematikai apparátus nélkül is, azaz az absztrakcióra képes emberi agyban ösztönösen is elkezd alakot ölteni, s minden ember fejében egy megfelelően strukturált táblázat láttán (ahol a sorok az esetek, és az oszlopok a mért jelenségek) életérzések alakulnak ki arról, mely adatsor írhat le egy kooperatívabb helyzetet mindösszesen, mint egy másik - ilyen naiv alakzatok kísérik végig egész életünket, pl. az iskolai jegyrendszer vagy éppen az olimpiai értékelő táblázatok kapcsán.

A mesterséges intelligencia-alapú fogalom-alkotás ezt a „naiv”, ősi/ösztönös folyamatot algoritmizálja, amennyiben feltételezi, hogy számos helyzet lehet másként egyforma értékű az absztrakció középpontjába állított fogalom (jelen esetben 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 világértelmezési alternatívákat) kialakítani (vö. Pitlik, 2015d). Egy szimpla lineáris programozási feladatban pedig keresni lehet, vajon létezhet-e olyan súlyozási paramétertömb minden egyes mérési értékre önálló paramétert engedélyezve, de a paramétereket irányítva (vö. 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 még nem klasszifikálhatók (egyelőre – vö. nem-tudás). S ezzel egy-egy fogalom formálisan meg is született (vö. Pitlik, 2015b, ill. Kollár, 2015, , ill. 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 szálakból keletkezett, akkor már „mérésként” használható fel más fogalmak megalkotása során a folyamatok input-oldalán.

# Következtetések

Az integrálásra előkészített tanulást-tanítást támogató erőterek önmagukban jelenleg csak emberi szakértői részvétel mellett működtethetők, s a tudás klónozhatósága emiatt magától értetődően esetleges, drága, lassú.

Az élethelyzethez igazított tanulás és a STEP 21 esetében a robotizált fogalom-alkotás a módszertanok szubjektivitás-szintjének masszív csökkenéséhez vezet. Az így kialakult eljárások azonnal alkalmassá válnak start-up potenciált megtestesítő nemzetközi piaci növekedésre, hiszen az emberi élő munka csak a háttérben, a folyamatos finomhangolásokhoz szükséges, s nem kell a szolgáltatás frontvonalára drága, ritka szakértőket beárazni. Hasonló törekvések a pszicho-szociális kockázatok törvényileg előírt kezelésére már ma is H2020-as pályázatként léteznek.

Az emberi minőségérzék kiszervezése robotokba az objektivizálás szintjének szignifikáns emelkedése mellett egy fajta „mellékhatásként” a Jó fogalmának egyre mélyebb megértését is szolgálja, mely hatás például a tudományfilozófián keresztül új nyomás alá lehet képes helyezni a tudományos kánont, a tudományosság fogalmát, ill. a tudománymetria tételes kontrolling megoldásait. Amíg a tudásábrázolási formák (s ezek keretei – pl. a disszertációk, egyéb publikációk) nem mérhetően versenyeznek egymással, hanem emberi döntéshozók (kiadók, lektorok, bizottságok) döntenek ezek adott pillanatban vélt megfelelőségéről (zömmel a szómágikus alapszövegek érveléstechnikai minimumokat nélkülöző szubjektív értelmezésein keresztül szemben pl. a robotlektor-törekvésekkel), addig a tudományos előrehaladás potenciálja a történelmileg ismert szintet fenntarthatóan nem lehet képes meghaladni.

A tanulmányban bemutatott, a robotizálás jelenlegi fókuszát jelentő jelenségköröktől 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 *ki-vigyáz-az-őrzőkre* gondolatmenet algoritmizáltságának köszönhetően a mindenkori fejlesztési ideológia (jelen esetben a hasonlóságelemzés) szempontjából ideális egy-több megoldás szintén automatikusan kiválasztható az adott idő alatt előállítható alternatív megoldások halmazából.

A mérések folytonossága és a hermeneutikai folyamatok automatizáltságának eredményeként folyamatosan keletkezhetnek egyre újabb és újabb szakasz-győztesek, melyek egymással ismét csak a *ki-vigyáz-az-őrzőkre* elv mentén versenyeznek az Occam borotvája logikát követve.

# Irodalomjegyzék

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\_), 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>, HU ISSN 1419-1652, A multikulturalitás matematikája szekció előadásai

MIAU (2015): MIAU-RSS, [http://miau.gau.hu/miau2009/index.php3?x=miau128&where[indexkod]=miaurss](http://miau.gau.hu/miau2009/index.php3?x=miau128&where%5bindexkod%5d=miaurss), HU ISSN 1419-1652

MIAUWIKI (2015): Lexikon, Szakértői rendszerek, <https://miau.gau.hu/mediawiki/index.php/Szak%C3%A9rt%C5%91i_rendszer>, HU ISSN 1419-1652

MIAUWIKI (2015): Példatár, Innovatív HR-modulok, [https://miau.gau.hu/mediawiki/index.php/Kateg%C3%B3ria:Innovat%C3%ADv\_HR-modulok](https://miau.gau.hu/mediawiki/index.php/Kateg%C3%B3ria%3AInnovat%C3%ADv_HR-modulok), HU ISSN 1419-1652

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. (2009): MIAU-AWS, <http://miau.gau.hu/myx-free/index.php3?x=test1>, 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. (2013) Robotlektor, <http://miau.gau.hu/miau/181/etdk_2013_v4.doc>, HU ISSN 1419-1652

Pitlik l. (2014a): Fogalom-alkotó mesterséges intelligenciák az ukrán történelem példáján, <http://miau.gau.hu/miau2009/index.php3?x=e74>, HU ISSN 1419-1652

Pitlik L. (2014b): Pest megyei területfejlesztési program – kommentárokkal, <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 (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 intuíció-generálásról és az ideál fogalmáról, <http://miau.gau.hu/miau/203/intuicio_jo_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>, HU ISSN 1419-1652

Pitlik L. (2015f): A multikulturalitás matematikája, avagy a „szómágiától” a robot-szakértőkig, <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.matarka.hu/klikk.php?cikkmutat=2056616&mutat=http://miau.gau.hu/miau/175/very_20130313.pdf>, HU ISSN 1419-1652

Papíralapú források:

Gerő P. (2008): Az élethelyzethez igazított tanulás, egyetemi tankönyv, ZMNE, Budapest

Gerő P. (2011): Az élethelyzethez igazított tanulás (e-learning) alkalmazása a katonai felsőoktatás példáján, PhD-értekezés, ZMNE-NKE, Budapest

Konrad L. (1944-48): Az orosz kézirat, 4. fejezet, Cartafilus Kiadó, 1998, ISBN 9638588209

Monoriné Papp S. (2010): A STEP 21 tanóra-diagnosztikai modell. *Iskolakultúra*, 2. sz**.** 53-71.

1. Az itt olvasható értékelő vélemények kéziratban olvashatók: 2011-ben az Oktatási Hivatal számára készültek,. [↑](#footnote-ref-1)