

SZAKKÉPZÉS ÉS KÖRNYEZETPEDAGÓGIA
ELEKTRONIKUS SZAKFOLYÓIRAT

EDU

SZAKKÉPZÉS- ÉS KÖRNYEZETPEDAGÓGIA
ELEKTRONIKUS SZAKFOLYÓIRAT

7. ÉVFOLYAM 2017/1. SZÁM

TEMATIKUS CIKKEK A KÖRNYEZETPEDAGÓGIA ÉS A
SZAKKÉPZÉS-PEDAGÓGIA TERÜLETÉRŐL

A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG ELNÖKE:

Univ. Private Prof. Dr. habil Lükő István

FŐSZERKESZTŐ:

Dr. Molnár György

SZERKESZTŐK:

Sik Dávid

Dr. habil Szűts Zoltán

A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG TAGJAI:

Prof. Dr. Thomas Haase, Rektor Hochschule für Agrar und Umweltpädagogik, Ausztria

Dr. habil Szököl István, Selye János Egyetem, Szlovákia

Dr. Balogh Zoltán, Constantine the Philosopher University in Nitra, Szlovákia

Univ. Prof. Dr. Pletl Rita, Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Románia

Dr. Jukic Renata, J. J. Strossmayer Eszéki Egyetem Filozófiai Kar, Horvátország

Dr. Orosz Ildikó, Rektor II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, Ukrajna

Dr. habil Szűts Zoltán, Zsigmond Király Egyetem, Magyarország

Dr. habil Gálos Borbála, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Magyarország

Dr. habil Farkas Éva, Szegedi Tudományegyetem, Magyarország

Dr. Nyéki Lajos, Széchenyi István Egyetem, Magyarország

Dr. Fodorné Tóth Krisztina, Pécsi Tudományegyetem, Magyarország

Dr. habil Vámosi Tamás, Pécsi Tudományegyetem, Magyarország

Szűcs Eszter Cecília, Kaposvári Egyetem, Magyarország

Dr. Varga Attila, Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, Magyarország

Katona József, Dunaújvárosi Egyetem, Magyarország

Univ. Prof. Dr. Mika János

Dr. Kővári Attila

SZAKMAI LEKTOROK:

Dr. habil Gálos Borbála

Dr. Hantos Zoltán

Hoczek László

Horváthné Dr. Baráti Ilona

Dr. Kelemen Gyula

Dr. Kővári Attila

Dr. habil. Lükő István

Dr. Molnár György

Dr. Pongrácz Attila

Dr. habil Szököl István

Dr. habil Szűts Zoltán

Dr. habil Vámosi Tamás

FELELŐS KIADÓ:

Dr. Molnár György

FIKSZH Elnök

Budapest, BME GTK Műszaki Pedagógia Tanszék

A SZERKESZTÉS SZÉKHELYE:

BME-GTK Műszaki Pedagógia Tanszék

KÖZREADÓ:

Fiatalkutatók a Szakképzésért Hálózat

ISSN: 2062-3763

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS

Lükő István, Molnár György Előszó	5
--	---

TANULMÁNY

Pongrácz Attila Der Arbeitsmarkt und die berufliche Bildung in der Automobilindustrie in Ungarn heute.....	7
Koszár András Testmodellezési algoritmusok oktatása integrált elektronikus tananyag alkalmazásával.....	27
Major Lenke A felsőoktatás szerepe a fenntarthatóság céljainak elérésében	53

CIKKEK

Biró Kinga A komplex természettudomány - a szakgimnázium kilencedikeseinek új tantárgya.....	66
Csepcsényi Lajos Lászlóné Balogh Melinda A probléma alapú tanítás első tapasztalatai a középfokú építőipari szakképzésben.....	85
Kata János Stratégiák elemzése játékelméleti módszerekkel	103
Sós Tamás Az OKJ-s szakképzés irányai és arányai a munkaerőpiaci kereslet regionális megközelítésében	116

SZAKMAI ÖNÉLETRAJZOK

Szakmai önéletrajzok	128
----------------------------	-----

Dr. habil. Lükő István - Dr. Molnár György

Előszó

Egy intenzív tartalmi, formai és szakmai fejlesztés időszakában született ez a 2017. évi első számunk, ami sorrendben immár a 13. Örömmel és némi büszkeséggel is tölt el minket, a szerkesztőket, hogy ebben a mostani összeállításunkba is sikerült tekintélyes mennyiségű, színvonalas tanulmányokat és cikkeket összegyűjteni. Terveink szerint a folyóirat fejlesztése tovább folytatódik egy elektronikus szerkesztésű (OJS – Open Journal System) és nemzetközi online folyóirat irányába. Amint a lap elején lévő információkból már kiderült, bővítettük a szerkesztőségünket nemcsak hazai, hanem külföldi, elsősorban határon túli szaktekintélyekkel. Ez ad biztatást, hogy ezzel a lendülettel folytassuk az átalakítást, továbbfejlesztést. Köszönjük, hogy elfogadták a felkérésünket.

Az első tanulmányt *Pongrácz Attila* írta német nyelven. Fontos és jelentős témával foglalkozik a munkaerőpiac és a szakképzés kapcsolatát feltáró munkájában. Alapos kitekintéssel és háttérelmezésekkel ellátott írásról van szó, amely ugyanakkor egy konkrét vállalat modelljével is megismertet, fókuszálva a duális szakképzés jelenlegi helyzetére.

„Testmodellezési algoritmusok oktatása integrált elektronikus tananyag alkalmazásával” címmel írt tanulmányt *Koszár András* gyakorló mérnök-tanár. Az elektronikus tananyagfejlesztés nagyon szép és látványos példáival ismerkedhetünk meg ebben az írásban. A mérnöki precizitás mellett meggyőződhetünk a pedagógiai szakavatottság és elhivatottság számos elemével is az igényesen összeállított színes képekkel és rajzokkal, algoritmizált lépésekkel leírt folyamatoknál, illetve példáknál.

Major Lenke a szerzője a harmadik tanulmányunknak, amely a fenntarthatóságra nevelésről szól. Egy olyan írást olvashatunk, amely a nagy elemszámú empirikus vizsgálatra építve mutatja be a fenntarthatóságra nevelés különböző összefüggéseit. Elemző, feldolgozó módszere magas kutatói kvalitásról tesz bizonyosságot. Eredményei meggyőzőek és előremutatóak.

A négy különböző területről szóló cikkeink mindegyike valamilyen specialitással, sajátossággal kötődnek a szakképzés területéhez.

Bíró Kinga napjaink izgalmas témájáról, a kilencedik osztályosok komplex természettudományos oktatásról írt. A tanulmány kitér a természettudományt oktató tanárok képzési problémáira, a megújult szakgimnáziumi és gimnáziumi rendszer szakmai

dilemmáira, a megfelelő tananyagok hiányára. A fejlesztés háttérét bemutató rész után egy empirikus felmérés eredményeit ismerhetjük meg, mely jól rámutat az új tantervi és tananyagfejlesztési irányok szükségességére.

A problémaalapú tanulás építőipari szakképzésben történő megvalósításáról olvashatunk cikket *Csepcsényi Lajos Lászlóné Balogh Melinda* tollából. A leírt kismintás előkutatásban a magasépítő technikus tanulók vettek részt. Az alkalmazott adatgyűjtési módszer a tanulók megfigyelése és rajzaik elemzése volt.

Kata János *Stratégiák elemzése játékelméleti módszerekkel* címen írt egy nagyon hasznos és nem csak elméletben hasznosítható cikket, hanem a gyakorlatban is azonnal kamatoztatható ismereteket a játékstílusunk tekintetében. A bemutatott elemzés az okos és buta játékos, valamint az agresszív és a defenzív játékstílus közötti összefüggések mélyebb szintű statisztikai analizálására vállalkozott.

Negyedik cikkünk egy regionális munkaerő piaci képzés irányáival és arányaival foglalkozik. *Sós Tamás* Primer és szekunder kutatás keretében vizsgálta a szakképzés és a munkaerőpiac kapcsolatát, összefüggéseit. A választott frekventált régió OKJ-s képzési adatait több forrásból merítve mutatja be. Következtetései és megállapításai helytállóak és konkrét beavatkozásra, fejlesztésre is inspirálnak.

Budapest-Sopron, 2017. április 2.

Dr. habil. Lükő István,
az SZB. elnöke

Dr. Molnár György
főszerkesztő

Der Arbeitsmarkt und die berufliche Bildung in der Automobilindustrie in Ungarn heute

Dr. Pongrácz Attila (PhD)

egyetemi docens, megbízott kutató

Széchenyi István Egyetem, Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal,

pongrazc.attila@sze.hu

Összefoglaló

Napjainkra a magyar gazdasági élet egyik meghatározó húzóágazata a járműgyártás. A járműiparnak országosan is kiemelkedő a jelentősége Győr-Moson-Sopron megyében, ahol már a rendszerváltás, 1990 előtt is több tradicionális nagyvállalat tevékenykedett ebben az alágazatban. Tanulmányunkban áttekintünk néhány olyan magyarországi szakirodalmat, amelyek alapján javaslatokat lehet megfogalmazni a magyar gazdaság kitorési pontjainak számító területekhez kapcsolódóan a szakmaszerkezet és tartalom meghatározásához, közvetve pedig a szakmberszükséglet biztosításához. Munkánkhoz tanulmányokat, kormányzati dokumentumokat, munkaerő-piaci előrejelzéseket, KSH statisztikai adatokat, valamint kamarai és egyéb, akadémiai kutatási beszámolókat használtunk fel.

Kulcsszavak: munkaerőpiac, duális szakképzés, hiányszakmák, pályaorientáció, gazdaságfejlesztés

Abstrakte

Heute die Automobilindustrie ist einer der wichtigsten führenden Sektoren in der ungarischen Wirtschaft. Die Fahrzeugindustrie ist führend in der nationalen Bedeutung von Győr-Moson-Sopron Grafschaft, wo war eher traditionellen großen Unternehmen vor 1990 in diesem Teilsektor tätig waren. Zu dieser Arbeit untersuchen wir einige ungarische Fachliteratur, wonach Vorschläge für die ungarische Wirtschaft zu formulieren sind. Diese Vorschläge tragen für die rasche Entwicklung dieses Wirtschaftsgebietes, hinsichtlich der Fachstruktur und Facharbeiterausbildung bei. Für diese Studien haben wir Regierungsdokumente, Arbeitsmarktprognosen, Statistiken sowie Kammer und anderen akademischen Forschungsberichte studiert.

Schlüsselwörter: Arbeitsmarkt, Duale Berufsausbildung, Fachkräftemangel, Berufsorientierung, Wirtschaftliche Entwicklung

The labor market and vocational training in the automotive industry in Hungary today

Abstract

Today the automotive industry is one of the main leading sectors in the Hungarian economy. The vehicle industry is a leader in the national significance of Győr-Moson-Sopron County, where was more traditional large companies active before 1990 in this sub-sector. For this work, we examine some Hungarian literature on the subject, according to which proposals for the Hungarian economy should be formulated. These proposals contribute to the rapid development of this economic area, to the professional structure and the training of skilled workers. For these studies, we have studied government documents, labor market forecast, statistics as well as chamber and other academic research reports.

Keywords: labor market, dual vocational training, labor shortage, professional orientation, economic development

Einführung

Die Automobilindustrie ist heute einer der wichtigsten führenden Sektoren in der ungarischen Wirtschaft, deren Anteil in der verarbeitenden Industrie 31,4% im Juni 2016 betrug. (W1) Nach Angaben des Statistischen Zentralamt in dieser Zeit war es der Nähe von 4 Millionen 344.000 Mitarbeiter in Ungarn, 87.000 davon in der Automobilindustrie gearbeitet, also etwa alle 50 Arbeiter in diesem Teilsektor aktiv war. (W2) Die Pkw-Verkäufe im Jahr 2015 erhöhte sich auf HUF 6,8 Milliarden, die der ungarischen Unternehmens Gesamtumsatz um 7 Prozent. Der Sektor ist stark konzentriert, da die Top-10-Unternehmen für 75 Prozent des Gesamtumsatzes ausmacht. (W3)

Die Zahl der beschäftigten Arbeiter hat sich in jedem Jahr erhöht, so dass die heimischen Arbeitsmarkttrends ist der Schlüssel Auswirkungen auf diese Gruppe. Als Grund der Struktur der Schulungen auf dem Gebiet mit Bezug zu untersuchen, und wie Verbesserungen können die Bedürfnisse des Arbeitsmarktes Teilsektor der Zufriedenheit, dass die entsprechenden Fachkenntnisse und Qualifikationsniveau der Arbeitnehmer zu gewährleisten.

Die Fahrzeugindustrie ist führend in der nationalen Bedeutung von Győr-Moson-Sopron Grafschaft, wo das Regime war eher traditionellen großen Unternehmen vor 1990 in diesem Teilsektor tätig waren. Heute wirken viele ungarische, und auch international dominierende Automobilindustrie mit nationalen und internationalen Hintergründen in Grafschaft Győr-Moson-Sopron, insbesondere in Győr. (Vehrer, 2012)

Die Take-off-Punkte der ungarischen Wirtschaft wurden einerseits schon bis 2020 im Jahr 2011 in dem Neuen Széchenyi-Plan festgelegt, (Új Széchenyi Terv, 2011) andererseits die National Entwicklung 2030 - auf dem Nationalen Raumentwicklung und Konzeptentwicklung 1/2014. (I. 3) des Parlaments wurde eine Entscheidung "*basierend auf den Bereichen, die die spezifischen Ziele der möglichen Ausbruch Punkte und Wendungen erfordern.*" (W4)

1. Die Lage der ungarischen Wirtschaft und die Notwendigkeit für Profis

Die Veröffentlichung des Statistische Zentralamt *Ungarn 2014* (Andrejcsik, 2015) beabsichtigt das Parlament und die Regierung jährlich zu informieren, die wirtschaftliche, soziale und demografische Lage zu dienen, summiert auf Basis von statistischen Daten zu den makroökonomischen Entwicklungen in unserem Land. Die Veröffentlichung hat darauf hingewiesen, dass die Leistung der ungarischen Wirtschaft zwischen 2000 - 2006 pro Jahr durchschnittlich um 4,2% dynamisch erhöht wird, während im Jahr 2006 auf den inländischen wirtschaftlichen Prozesse stellt sich (trotz der Erhöhung des Budgets Ungleichgewicht entfaltetete, und für die Korrektur der öffentlichen Finanzen Aufgrund der Maßnahmen der

Binnennachfrage deutlich reduziert ist), die in einem erheblichen Verlust an Dynamik der Ergebnisse, die wir erlebt haben. Für diese Situation auf den globalen wirtschaftlichen abgelagert wurden - Finanzkrise Belastungen als Folge der finanziellen Liquidität im Land zu einem sehr niedrigen Niveau gefallen ist, wertete der Forint und im Jahr 2009 das BIP um 6,6% fiel. Ab 2010 –nach dem Beginn der Beschleunigung der EU Wirtschaft- Erholung des Landes wieder ein bescheidenes Wirtschaftswachstum zeigt (BIP im Jahr 2010 auf 0,8, und im 2011 hat über dem Durchschnitt der EU-28 erhöhte sich um 1,8% gewesen). Die statistischen Indikatoren zeigen, dass die Rezession im Jahr 2013 II. Quartal zu End. Das Bruttoinlandsprodukt Ungarns in diesem Jahr auf 1,5%, im Jahr 2014 um 3,6% zum Vergleich auf die Leistung des Vorjahres, dieses übertraf der 1,3% EU-Durchschnitt. Im Jahr 2014 hat sich das Wirtschaftswachstum der Expansion der Inlandsnachfrage und Investitionen und günstige Arbeitsmarktbedingungen eingehalten worden waren. Besonders zu erwähnen ist die landwirtschaftliche Produktionswachstum (13% gegenüber dem Vorjahr), die Industrie (5,6%), vor allem die Automobilindustrie und die Bauindustrie (14%). Der Dienstleistungssektor (zB. Die wissenschaftliche Forschung und Entwicklung, Dienstleistungen für Unternehmen, Information, Kommunikation, Transport, Lagerung, Handel, Gastronomie und Beherbergungsdienstleistungen) ist wieder ins Leben gekommen. (Vergleich das Opus angedeutet) Die steigende Nachfrage von Fachleuten in diesen Bereichen werden wahrscheinlich in der Zukunft veröffentlicht.

Die Position des so genannten ungarischen Wirtschaft im Lichte der alternativen Indikatoren der Ungarischen Nationalbank Growth Bericht (Növekedési jelentés, 2015) sind zu bewerten. Diese Entwicklungen und Indikatoren der Wettbewerbsfähigkeit im Schatten von den BIP-Daten, die allein durch die Position der Wirtschaftslage bestimmt und die Entwicklung ihrer Volkswirtschaften. Basierend auf dem heimischen sozioökonomischen Status ergibt ein komplexes Bild, und trägt die Untersuchung dieser Indikatoren für die Lage der heimischen Wirtschaft einer realistischeren Einschätzung bei.

Das Institut GKI Forschung für Wirtschaft hat in Auftrag des Finanzrats im April 2015, eine Reihe von Kritik über den heimischen Wirtschaftspolitik erfasst und 2015-16 wurde eine schwächere Leistung prognostiziert aber zugelassen im Jahr 2014, dass die ungarische Wirtschaft, die EU-Wachstumsrate deutlich übertroffen, vor allem in der Landwirtschaft, Bauindustrie und Industrie. (Karsai, 2015) Es beansprucht aber mehrere Fachkräfte auch in diesen Bereichen. (Vincze, 2015)

2. Die Umwandlung des Berufsbildungssystems

In den letzten zweieinhalb Jahrzehnten und den letzten sechs Jahren insbesondere ab 2010 wurde grundsätzlich die inländischen Ausbildungssystem in ihr umgewandelt. (Vámosi, 2011) Die Schlüsselidee war um den Bedürfnissen der Wirtschaft gerecht geworden und in der Lage der beruflichen Bildung und Entwicklung praxisorientiert. Diese Idee ist nicht neu, da die bisher der wissenschaftlichen Literatur veröffentlicht, wie es die Bedeutung dieser hervorgehoben hat. (Szűcs, 1992) Zur gleichen Zeit haben wir gesehen, dass die Trainingsstruktur nicht oder nur später mit Mühe konnte die regionalen und nationalen Wirtschaft folgen. (Forrai, Híves, 2004) Dieses Problem verwurzelt sich in der Vergangenheit, d. h. keine Überschneidungen mit dem entsprechenden (berufliche) Bildung und Arbeitsmarkt hat. (Mártonfi, 2006) Es bedeutet auch viele andere soziale Probleme in der Arbeitslosigkeit. Wegen der großen Bedeutung einer sinnvollen Anstrengungen, um zu versuchen und die Ausbildungsangebot und Nachfrage am Arbeitsmarkt zu nähern. (Lükő, 2014) Diese Absicht hat im Jahr 2010 die wichtigsten Elemente, dass die Ungarische Handels- und Industriekammer (UHIK) und die Regierung miteinander eine historische Vereinbarung (Regierungsabkommen 1214/2010. X. 12.) mit von Für die Bereitstellung von Trainingsaufgaben abgeschlossen hat. (Bihall, 2011)

Laut einem Dokument ausgestellt von der *"Begriff des Berufsbildungssystems, um ihre wirtschaftlichen Bedürfnisse konvertieren koordinieren"* des Ministeriums für Nationale Wirtschaft, die Beschäftigungspolitik des Staatssekretariats für Berufs- und Erwachsenenbildung Abteilung im Jahr 2011 wurden mehrere Maßnahmen in den letzten Jahren, die effektiv auf die Frage beigetragen haben. (W5) Das Konzept der Multi-Element, da dann erkannt, dass die Auswirkungen der drei Hauptrichtungen gezeigt haben:

1. transparenter und attraktiver Ausbildungssystem;
2. weitere Lernmöglichkeiten (nicht in eine Sackgasse Ausbildung betrachtet,
3. besser in den Arbeitsmarkt und wirtschaftlichen Bedürfnissen passen, Chancen.

Tabelle 1: Ausgeführte Aktion Schulungsbedarf für die wirtschaftliche Entwicklung und die erwarteten Auswirkungen

Beschreibung der Wirkung Maßnahme	Effect 1: Besser transparent, attraktive Ausbildungssystem	Effect 2: Weiterbildungsmöglichkeiten (nicht in eine Sackgasse Ausbildung betrachtet.):	Effect 3: besser in den Arbeitsmarkt und wirtschaftlichen Bedürfnissen passen, Chancen

Einheitliche, dreijährige Berufsschule und 2 Jahre (4 + 1) Berufsausbildung	x	x	x
Während zwei Jahren der Berufsschule nach kann Graduierung gemacht werden	x	x	
Basierend Qualifikationen über die Graduierung Besitz von spezialisierten Studienaufbau als ein Jahr Hochschul gezählt		x	
Masterprüfung und Ausbildung eine fünfjährige Ausbildung, Besitz einer Reifezeugnis der Qualifikation teilnehmen zu erhalten, ohne Abitur		x	x
Beruf von Strukturentscheidungen orientieren die Ausbildungsstruktur	x		x
Förderung einer breiteren Beschäftigungsfähigkeit, transparenter, aussagekräftiger Nationale Bildungsregister (NBR) (die Anzahl von Berufsqualifikationen zu halbieren: 1303 etwa 632 weg)	x		x
Sie erneuerten die inhaltlichen Anforderungen (Berufliche Prüfungsbedingungen, Rahmenbildungspläne) durch die Zusammenarbeit mit der UHIK	x		x
Prüfungssystem: Praxisorientierte, umfassendes Wissen Suchende, ist es einfacher als je zuvor, kürzere Dauertest	x		x
Die Berufsschule Stipendium fördert das Erlernen von Qualifikationsdefiziten	x		x
Die Bedingungen haben sich für die praktische Ausbildung (Entwicklungsprojekte) erhöht Ausbildungsmöglichkeiten (mehr Betriebslehrwerkstätte) verbessert	x		x

Die Beschreibung der Maßnahmen von der "Wirtschaft im Dienst der Berufsbildung " (Auszug) (2015). Budapest: Ministerium für Nationalwirtschaft. <http://ngmszakmaiteruletek.kormany.hu/szakmai-dokumentumok-reszletes-informaciok>. Eigene Redaktion

Das Konzept zeigt auch die Faktoren, die die auf die berufliche Ausbildung von Studenten Zahl und geschätzt, welche zusätzlichen Maßnahmen attraktiver Berufsbildung (Berufsschule Stipendium beeinflussen, desto kürzer ist - dreijährige - Einarbeitungszeit, Schulenplätze im Gymnasium und die staatlich geförderte Hochschul Verringerung der Zahl der Studierenden; die im Rahmen der Erwachsenenbildung, Berufsbildungsmöglichkeiten fortgesetzt werden - von September bis 2015 und einen neuen Impuls geben für die entsprechenden Bedingungen erfüllt sind, entweder durch öffentliche Mittel für eine berufliche Qualifikation 2; (W6) wettbewerbsfähige Gehälter, die Einführung der Lehrlingsausbildung, die weitere Expansion des Studentenvertragssystem). (Koncepció, 2011)

Alle diese Vorschläge sind der Hintergrund für Ihre Breakout-Punkte in der ungarischen Wirtschaft Sektoren, die notwendige Anzahl von qualifiziertem Personal zur Verfügung stellen.

3. Die dualen Berufsausbildung in Ungarn

In der heutigen Ungarn, ist die Ausbildung von Fachleuten eine der am häufigsten in Bezug auf die duale Ausbildung genannt. Ziel ist: nicht nur in der mittleren, sondern auch in der höheren Ebenen, immer mehr Schüler in diesem Ausbildungsmodell in unserem Land zu studieren. Es ist anzunehmen: die Fachausbildung nicht nur eine absteigendes Modell, sondern eine sehr ernste in der nationalen und internationalen Traditionen wurzelnde Ausbildungskonzeption ist.

Diese Konzeption beantwortet auf die Frage des Arbeitskraftmangels unserer Zeit.

Dieses Ausbildungssystems ist schon fast in allen Fachgebieten der Wirtschaft im Land eingeführt.

Vorteile dieses Systems:

- Praxisorientierte und kostenlose
- zur bestimmte Arbeitsgebiet passende
- Chance erhöhende Arbeitsmöglichkeiten
- für die Studenten eine Wettbewerbsfähiges Wissen sicherende Bildung.

Heute in Ungarn, etwa 100 Tausend Studenten beteiligen sich an der Berufsausbildung, 50 Tausend von ihnen sind duale Berufsausbildung in der heimischen Tradition, aber heute ist die deutsche genannte Studie in Praxis. Diese Anstrengungen sind auch auf dem Arbeitsmarkt bestätigt, da es deutlich die Chancen von qualifizierten Arbeitskräften, wenn während des Studiums in einer bestimmten (Produktion) Unternehmen wettbewerbsfähig und auf dem neuesten Stand der Praxis erworbenen Kenntnisse zu erhöhen.

Győr eine Reihe von nationalen und internationalen Automobilunternehmen aktiv bei der Bestimmung der an der Spitze der Umsetzung der dualen Ausbildung ist, zu unterstützen. In diesem Beitrag wird schematisch die duale Berufs ungarischen Kontext zusammenfassen, präsentieren wir die Schüler - Eltern - Arbeitgeber Zusammenarbeit der wichtigsten Punkte und einige győrer Beispiele sind im Folgenden beschrieben.

4. Die Vorgeschichte der nationalen beruflichen Bildung

Im Rückblick auf den ungarischen und europäischen Geschichte der beruflichen Bildung, im organisierten Rahmen eigentlich immer im Praxis gewesen war. Nach dem Zweiten Weltkrieg änderte sich die soziale Struktur parallel mit einer Umverwandlung des nationalen Schulsystems und in der Struktur der Berufsausbildung. Ein solches System der dualen Ausbildung wirkt zu dieser Zeit, seit dem Beginn der Studie, während der Grundausbildung

der Schule in den Lehrwerkstätten. Später erwarben die Lehrlinge ihre Kenntnisse direkt in der Produktion.

Die Änderung des politischen-ideologischen- und wirtschaftlichen Systems ist grundsätzlich auf alle Bereiche der wirtschaftlichen und sozialen Leben des Landes, einschließlich der Berufsbildung betroffen. Bereits in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre wurde versucht, die Berufsausbildung zu reformieren und erfüllen die neuen Anforderungen zu spüren.

Die ausbildungsbezogene Meilensteine und Wendepunkte des letzten Vierteljahrhunderts hat János Szilagyi Ausbildungsleiter der Ungarischen Handels- und Industriekammer als folgendes zusammengefasst:

- 1990-1992: groß angelegte Ausbildungsstätten Beendigung der Krisenbewältigung;
- 1993-1996: Geburt der beruflichen Bildung und Mitgliedschaft (Gesetze für Ausbildung und Konsolidierung);
- 1997-1998: die Ausbildung der neuen Entwicklung auf dem richtigen Weg, um qualifizierte Arbeitskräfte, in Vorbereitung auf den EU-Beitritt steigende Nachfrage;
- 1998-2002: das Nationale Kerncurriculum (NKC) und das Rahmencurriculum System und die Einführung der Berufsausbildung;
- 2003-2009: Krisenerscheinungen in der ungarischen Berufsausbildung, Stanzen lokal;
- 2010-2013: Die Wendezeit, die Einführung der dualen Berufsausbildung;
- Ab 2014 Vollständigung der dualen Berufsausbildung.

Der im Jahr 1993 beginnende rechtliche Regulierungsprozess und vor allem die wesentlichen Veränderungen hat stattgefunden. Es waren die Grundsteine der modernen dualen Ausbildung gelegt. Auserhalb des Unternehmens ist das Wiederaufleben der Wirtschaftskammern auch im Bildungssystem beteiligt. Darauf konnten einerseits eine duale Ausbildung ehemaliger nationalen Tradition, andererseits unter Berücksichtigung der Deutschen-Ungarischen Wirtschaftsbeziehungen gebaut worden werden. Das System ist ein wichtiger Bestandteil des Nationalen Qualifikationsregister (NQR), (W7) die eine staatlich anerkannte Qualifikationen enthält, namentlich mehr fest berufliche Qualifikation und die bestehenden Lehrzeit, die für die Trainer geregelt, der Vertrag der Lehrlingen und Studenten, die Frage der Detaillierung bzw Finanzierungszuständigkeiten.

5. Die duale Ausbildung in der Praxis

Die Stadt Győr ist eine des wichtigsten Zentrums der heimischen Wirtschaft und der geographischen Position. Darauf basiert sich hinsichtlich der historischen Vergangenheit aller Altersgruppen die Spitze der Innovation wie folgt: Berufliche Aus- und Weiterbildung in Bezug auf herausragende Unternehmen, die praxisorientierte und qualitativ hochwertige Berufsausbildung in der Geschichte der Rába Fabrik, die bis zur Gründung im Jahre 1896 zurückgreift. Die ausländischen Firmen sind hier nacheinander angesiedelt, die den internationalen Ansprüchen bestehenden Arbeitskräfte brauchten. Die Kulturgeschichte der Handels- und Industriekammer der Stadt Győr und ihrer Region umfasst hervorragend die Erwartungen von Arbeitskräfte die gleichzeitig auch das, dem Land unterstützende Modell gibt. Das Konsortium für Berufsorientierung von Grafschaft Győr-Moson-Sopron formuliert, um den Zeitraum von 2013 bis 2020: das Kreisberufs Konzept für Ausbildungsentwicklung ist eine sichere Kulisse für die dualen Berufsbildungspraxis auf für das Győrer Automobil Karriere-Modell. (W8)

Unser Studium beschreibt zwei Unternehmensmodelle und ein Clustermodell hinsichtlich der dualen Bildung. Sie können als Beispiel so wie auf den nationalen oder sogar internationalen Ebene in der sekundären und höheren beruflichen Bildung dienen. (Pongrácz, 2015a)

5.1. Anwendung der dualen Berufsausbildung in der Audi Hungaria Motor GmbH

Die weltweit größte Motorenwerk als deutsches Unternehmen im Jahr 1993 registriert der Welt ließ sich in Győr. (W9) Von Anfang an wurde es in der Stadt gewidmet und die Entwicklung der Region und in der Ausbildung von Fachkräften beteiligt. Im Rahmen der dualen Ausbildung lernte seit 2001 laufend mehr als 1.500 Auszubildende den Beruf, die berechtigt sind, eine wettbewerbsfähige und umfassendes Know-how auf dem ungarischen Arbeitsmarkt einzutreten. Basierend auf Statistiken den letzten Jahren die hier absolvierenden Mehrheit konnte in diesen Betrieb Beschäftigung finden, in Begleitung einer beruflichen Laufbahn, wo langfristige, attraktive berufliche Entwicklungsmöglichkeiten und sogar internationale Karriere zählen können. Die hervorragende Leistung des Unternehmens in den Berufsschülerwettbewerbe sowie der Beruf Stern Festival, als auch der Professionelle Berufswettbewerb.

Im Jahr 2015 das Unternehmen im Rahmen der dualen Berufsausbildung 250 Lehrlinge in 13 verschiedenen Elektro- und Metallindustrie angeboten. Die praxisorientierte Berufsausbildung zum Engagement der langfristigen Personalstrategie des Unternehmens. Győr kooperiert mit mehreren weiterführenden Schulen für diesen Zweck. Die Auszubildenden der jeweiligen Schule der theoretischen Kenntnisse und praktischen Ausbildung nach rechts vor den eigenen

Studien erwerben, ging im Jahr 2011, mit Weltklasse-Projekt und Learning Center und die Produktion stattfinden. (Pongrácz, 2015b) Die herausragenden Qualitätsstandards durch die Tatsache belegt, dass die Auszeichnung der Deutsch-Ungarischen Kammer Industrie- und Handelskammertag im Jahr 2014 gewann für die Berufsausbildung die Audi Hungaria. (W10)

5.2. Die duale Ausbildung in der Nemak GmbH

Die Gruppe Nemak, Zylinderkopf und Motorblock Produktionskapazität ist einer der größten unabhängigen Autoteilehersteller der Welt. Sie steht mit seiner 34 eigenen Betrieben auf mehreren Kontinenten mit 48 Autowerke darunter Audi, BMW, Opel und auch Renault in geschäftlichen Beziehung. Das Werk Győr produziert 2,5 Millionen Zylinderköpfe pro Jahr und beschäftigt fast 900 Mitarbeiter. Seit 2009 hat seine eigene berufliche Ausbildung begonnen, an der bisher mehr als 100 Personen teilnahmen. Im Jahr 2014 haben in der Fabrik 27 Studenten ihre praktische Fähigkeiten zu Grunde gelegt. Im Januar 2015 hat die Fabrik mit der ung. Regierung eine strategische Kooperationsabkommen geschlossen, einschließlich der Förderung der beruflichen Sekundärmetallurgie. Das Unternehmen organisiert die Ausbildung während der praktischen Ausbildung von Studenten in einer neu geschaffenen dreigliedrigen Ausbildungsbasis wo Klassenzimmer, Schulungsräume und Umkleieräume ebenfalls zur Verfügung steht. Neben der Nemak Automobil-Metalteile Herstellung Know-how in weiteren sechs professionellen Fachrichtungen wie Heissetechnik, Werkzeugbau, Verarbeitungstechnik, Spanendetechnik, Techniker, Automatisierung, Elektrotechniker für Starkstrom, Maschinenbau, warten auf die Anmeldenden. (W11)

5.3. Die Professio Metallcluster-Aktivitäten

Die Vereinigung zwischen Professio Metall und Berufsbildung Cluster Unternehmen wurde am 14. April 2008 gegründet. (Pongrácz, 2015b) Es umfasst etwa 18 Mitglieder der Organisation, und insgesamt 1.600 Mitarbeiter. Die Cluster-Zusammenarbeit haelt die Verbindung mit zwei Schulen in Győr und eine in Mosonmagyaróvár, unter Berücksichtigung der technologischen Anforderungen der heutigen Zeit. Sie entwickeln die theoretischen und praktischen Schulungsmaterialien, Trainer und Lehrer Fachkenntnisse gemeinsam, sie bieten praktische Ausbildung der Schüler in seiner Mitgliedsunternehmen. Es bedeutet im Rahmen des Vertrages ein modernes, international wettbewerbsfähige Räume und Möglichkeiten für Studenten, die im Der Cluster formulierten vier Hauptrichtungen das Studium aufnehmen. Diese Hauptrichtungen sind:

1. Gewinnung und Führung für den Metallberufen (Kurzfilm auf der gegenüberliegenden Berufswahl für Studenten und Flyer, um es für junge Menschen in den Metallgewerbe attraktiv zu machen, der Student Vertrag für praktische Ausbildung in den Werkstätten für die Eltern der Schüler in der so genannten professionellen Elternversammlung Compliance teilnehmen);

2. Professionelle Trainer, (sorgen durch regelmäßige Besichtigungsmöglichkeiten für Lehrer in den Betrieben die dort eingesetzten, fortgeschrittenen Technologien kennen zu lernen) berufliche Entwicklung von Lehrkräften;

3. Entwicklung der Theorie von Lehrmaterialien (Lehrmaterialien für Berufsbildungseinrichtungen suchen, um Anforderungen des Arbeitsmarktes in der Region und auf die Bedürfnisse von Unternehmen an Bildungsergänzung angepasst);

4. Entwicklung des Praktikums (Betonung, dass die Inhalte der praktischen Ausbildung der aktuellen Technologie-Ebene darstellen, so dass die Mitgliedsunternehmen in den Praxisorte Entwicklungsverpflichtet sind, sowie sichtbar und erfahrbar machen allen Schülern mit ihnen im Ausbildungsvertrag für ihre Anlagen in der einzigartigen modernen Technologien gefunden). (W12)

6. Wahl der Karriere, Bildung und Beschäftigungsfähigkeit

In einem gut funktionierenden System muss der technische Struktur möglicherweise mit dem Inhalt, Sitz und mit den Bedürfnissen der Wirtschaft übereinstimmen. Der Inhalt spielt eine entscheidende Rolle, die der Struktur der richtigen Berufswahl, Ausbildung und Fragen der Beschäftigungsfähigkeit die richtige Gestaltung gibt.

Die richtigen Karriereentscheidungen grundsätzlich durch die künftige Bildungs-, Berufs- und Arbeitsmarkt (Beschäftigungsfähigkeit) Wirksamkeit des Individuums beeinflusst. Besonders wichtig, dass vor der Berufsentscheidung die angemessenen Dienstleitungen für jedermann zugänglich sind. (Pongrácz, 2015c) Koordinierte Dienstleistungen sind in Ungarn für Karriereberatung des Ministeriums für Arbeit und Soziales am 26. September 2007 bestimmt. Im Januar 2008 wurde das Nationale Guidance Council (NPT) gegründet, (W13) Kontoinhaber der Europäischen lebenslangen Beratungspolitik Netzwerke nehmen (ELGPN - European Lifelong Guidance Policy Network) Grundsätze und auch Bestrebungen. Angeführt von der Beschäftigung und Sozialamt begann Ende 2008 und zwei Hauptphasen nachhaltig 31. Mai 2015 bis Maßnahme 2.2.2 - Schwerpunktprogramm "Das Führungssystem der inhaltlichen und methodischen Entwicklung" wurde grundlegend inländischen Karriere Beruf geändert, und gründete ein "Lifelong Guidance" (englische Abkürzung LLG) System und

Praxis in Ungarn. Das Projekt veröffentlicht war in Zeitschriften Karriere-Beratung Magazin, (W14) um den beteiligten Fachleute zu helfen.

Im Hinblick auf das Thema Berufswahl der Ungarischen Industrie- und Handelskammer für Wirtschafts- und Enterprise Research Institute Umfrage gemacht wie das Interesse für Weiterbildung vor einer Berufswahl in der siebentenen Grundschulklasse vorhanden ist. (Türei, Bárdits, 2015)

6.1. Die Struktur auf der mittel und hochprofessionellen Fachebene, fehlende Berufskapazität

Die Basis für eine langfristige Wirtschaftswachstum in der Entwicklung und eine richtige professionelle Struktur beibehalten wird. Dazu gehört auch eine mögliche zukünftige Veränderungen in bestimmten Berufen in der Prognose, die viele internationale Beispiele gibt. (Koszó et. al., 2007) Der Erfolg auf dem Arbeitsmarkt außerhalb der beruflichen Kenntnisse ist zunehmend von unverzichtbaren Kompetenzen wie Textverständnis und Verarbeitung, Fremdsprachenkenntnisse, Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologie-Fähigkeiten, da es ein zunehmend wichtiger Bestandteil der Arbeit mit einer Vielzahl von Informationstechnologie Wirtschafts- und Produktionstätigkeit. Das Aufkommen des Internets im Alltagsleben weitere Transformationen in jedem Berufsinhalt zur Geltung gebracht. Mehrere traditionelle Berufe (z. B. Administration) wurde grundlegend verändert, aber viele neue Berufe erschienen (zum Beispiel. Der Systementwickler, Webdesigner, etc). Spezielle Fachkräftemangel haben über den Umfang der Frage zu sprechen, die Behandlungslösung braucht, ist auch eine dringende Aufgabe der Berufsbildungspolitik. Die ManpowerGroup befragten mehr als 41.700 HR Führer weltweit in 42 Ländern unter anderem, in welchem Ausmaß ist schwierig für sie, die notwendigen Fachkräfte zu finden, die mit einem besonders schwierigen Job geladen sind und was sind dafür die Gründe. Die Umfrage Ungarn in Bezug auf die folgenden Sätze von 10 "Fachkräftemangel" der Fachkräfte (ohne besonderen Berufsstand zu benennen); Kraftfahrer; Ingenieur (ohne spezifische Feldbenennung); Buchhalter und Finanzexperten; Informationstechnologie; Gruppenleiter (die offensichtlich nicht professionell, sondern eine der unteren Mittelmanagement Job bedeutet); Arzt; Buchhalter; Verkäufe; Gastronomie -Personal. (Hiányszakma felmérés, 2015)

Der Begriff der Fachkräftemangel deckt nicht ganz genau den Inhalt, in der offiziellen nationalen Bildungspolitik. Die genaue Bedeutung interpretiert die Branchenstruktur in Bezug

auf die Entscheidung (Gesetz 2011 CLXXXVII auf Berufsausbildung. Gesetz § 84 (5)). (W15)

Die Schlussfolgerung: die Entwicklung der ungarischen Wirtschaft, insbesondere der beruflichen Bildung, darauf die Aufmerksamkeit zu halten ist sehr wichtig. Das Zentrum und auch die höchste Bildungsniveau wozu angemessene Anreize und politische Unterstützung bzw. Wille (z. B. Berufsschule Stipendium) gesichert sein soll. Dadurch werden die notwendigen beruflichen Bedürfnisse zu gewährleisten, einen Beitrag zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigungsindikatoren sinnvolle Verbesserung des Landes.

7. Der neue Széchenyi-Plan und die operationellen Programme des Széchenyi-Plans im Jahr 2020

Der neue Széchenyi-Plan wurde im Jahr 2011 von der ung. Regierung rektifiziert. Das Dokument ist für Erholung, Regeneration und Programmentwicklungspolitik, den Titel Ascension, die Ausbrückpunkte der ungarischen Wirtschaft in sieben Programmen in dem 6. Punkt zugeordnet.

1. Heil Ungarn - Industriegesundheitsprogramm;
2. Grüne Wirtschaftsentwicklungsprogramm;
3. Gehäuse-Programm; 4. Unternehmensentwicklungsprogramm;
5. Wissenschaft - Innovation Programm;
6. Arbeitsprogramm;
7. Verkehrsentwicklungsprogramm. (W16)

Das Programm ist unter dem "Sollbruchstelle" die Fähigkeit der "Zukunftsindustrien" zur Gesamtwirtschaft zu dynamischer. *"Der Haltepunkt ist ein gemeinsames Merkmal von einer Vielzahl von klassischen Sinne der Industrie zu integrieren."* Im Punkt 6 des Plans, die die Beschäftigung umfasst, weist auf eine gesonderte Arbeitsangebot Expansion in der Notwendigkeit, mit einem Hintergrund entsprechendes Weiterbildungssystem, einschließlich bietet die Unterstützung zum Wettbewerbsfähiges Wissen. In einem Aspekt des Rahmenplans wird Ziele der Wirtschaftsentwicklung und Innovation operationelle Programm (GINOP) formuliert.

8. Zusammenfassung und Ausblick

Unsere Analyse wurde entwickelt, um die ungarische Prozesse zu überprüfen, die auf dem Gebiet der Automobil-ungarischen Arbeitsmarkt präsentiert werden, ist ein gutes Beispiel. Es ist wichtig, den Fluss durch eine grundlegende Veränderung des Berufsbildungssystems zu

betonen. Es können die Grundlagen für die Weiterentwicklung zur Verfügung stellen, so müssen wir laut dem neuen Széchenyi-Plan formuliert in der Break-out Implementierung gut ausgebildete Arbeitskräfte sichern. Unserer Forschung im Zeitraum von 2016 Juni bis 2006-Juli bezieht sich auf von 12 Interviews mit Corporate-Profis in der beruflichen Bildung tätigen Interessengruppen und anderen Experten, die 10 bis 35 Jahre lang in Automobil Bereichen arbeiten, einschließlich ihre angemessene berufliche Fähigkeiten und ihre internationale Erfahrungen. Von der Seite des Unternehmers befragten wir beiderseitig Betroffene heimische kleinere und mittelgrosse Geschäftskreise, internationale Firmen-Profis und andere Experten, die in der Sichtlinie Fahrzeugproduzierendes Unternehmen sind und die Fachausbildungsprogram in ihrem Wirkungsplan schon realisiert ist. Interviews Verarbeitung zusätzliche wertvolle Informationen für die Entwicklung der ungarischen Wirtschaft zu bringen, ist eine der wichtigen Hintergrund in Berufsbildungssystem.

Literatur

- Andrejcsik Linda (2015) (vezető szerk.): Magyarország, 2014. Budapest: KSH
- Bakó Tamás - Uliha Gábor - Vincze János (2014): Ágazati foglalkoztatás és munkanélküliség előrejelzése 2025-ig. TÁMOP 2.3.2-09/1 Műhelytanulmányok T/18, Budapest, 2014. június <http://elorejelzes.mtakti.hu/publikaciok/TaMOP-2-3-2-09-1-muhelytanulmanyok/16/>
- Benkei-Kovács Balázs - Pongrácz Attila: *A magyar gazdaság kitörési pontjainak vizsgálata a szakképzés és a munkaerőpiac tükrében*. II. Multikulturalitás A XXI. században Nemzetközi Tudományos Konferencia tanulmánykötete (Kézirat – várható megjelenés: Gödöllő, Szent István Egyetem, 2016. ősz)
- Bihall Tamás (2011): A modern három éves szakmunkásképzés bevezetése Magyarországon. In: Szakképzési Szemle XXVII. évfolyam 2011. 1. 5-25.
- Boros István (2014): Szak- és felnőttképzés számokban, 2009-2013. In: Szakképzés Magyarországon 2014. Budapest: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal. 51-72.
- Czibik Ágnes – Fazekas Mihály – Németh Nándor – Semjén András – Tóth István János (2012): Munkaerő-keresleti előrejelzés vállalati várakozások alapján. Két vállalati adatfelvétel tanulságai. Műhelytanulmányok MT-DP - 2012/31, Budapest: MTA KRTK Közgazdaságtudományi Intézete. Lásd még: Fazekas – Varga (2013) 149-180.
- Fazekas Károly - Varga Júlia (2013) (szerk.): Trendek és előrejelzések. Munkaerő-piaci prognózisok készítése, szerkezetváltás a munkaerőpiacon. Budapest: MTA KRTK Közgazdaságtudományi Intézete.

<http://elorejelzes.mtakti.hu/publikaciok/Zarokotet/44/>

-Forray R. Katalin – Híves Tamás (2004): A szakképzési rendszer szerkezeti és területi átalakulása (1990-2000). Budapest: Felsőoktatási Kutatóintézet.

-Hajdu Miklós (2015) (szerk.): Adatok a felsőoktatásról és a diplomások foglalkoztatásáról. Tények & összefüggések. 2015/2. Budapest: MKIK GVI.

-Hajdu Miklós (2014) (szerk.): Adatok a szakképzésről és a szakképzettek foglalkoztatásáról. MKIK GVI Kutatási Füzetek 2014/4. Budapest: MKIK GVI.

-Hiányszakma felmérés 2015. Budapest: Manpower Group.
http://hianyszakmafelmeres.hu/system/files/letoltes/hianyszakma-felmeres_2015_0.pdf

-Karsai Gábor (2015) (szerk.): A magyar gazdaság, az államháztartás 2015-2016. évi folyamatai. Budapest: GKI Gazdaságkutató Zrt.

-Kis Anita – Kormos Mária (2014): Út a szakmaszerkezeti döntésig. In: Szakképzés Magyarországon 2014. Budapest: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal. 87-90.

-Koszó Zoltán - Semjén András - Tóth Ágens - Tóth István János (2007): Szakmastruktúra és tartalom – változások a gazdasági fejlődés tükrében. Budapest: MKIK Gazdaság- és Vállalkozáselemző Intézet Kutatási Füzetek 2007/2.
http://old.gvi.hu/data/papers/KF_2007_2_szakmastruktura_071106.pdf

-Ligeti István (2010) (szerk.): Jövőképek és gazdasági stratégiák. Budapest: ECOSTAT Gazdaság- és Társadalomkutató Intézet Időszaki közlemények XXXVIII. szám, 2010. január

-Lükő István (2014): Az átalakuló felsőfokú szakképzés: Az akkreditált iskolai rendszerű felsőfokú szakképzéstől a felsőoktatási szakképzésig. Szakképzési Szemle, 2014:(2) 22-44.

-Lükő István (2011): Tartalmi és szervezeti átalakulások a szakképzésben: Műszaki és környezetpedagógiai aspektusok. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.

-Makó Ágnes (2014): A szakképzett pályakezdők munkaerő-piaci helyzete és elhelyezkedési esélyei. MKIK Gazdaság- és Vállalkozáselemző Intézet Kutatási Füzetek 2014/1.

-Makó Ágnes – Bárdits Anna – Nyíró Zsanna (2015): A pályakezdő szakmunkások munkaerő-piaci helyzete – 2015. Elemzés a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara számára. Budapest: MKIK Gazdaság- és Vállalkozáselemző Intézet.

-Mártonfi György (2006): Szakmák, foglalkozások és a gazdaság igényei a változó munkaerőpiacon. In: Educatio 2006/2. 215-231

-Növekedési jelentés (2015): Budapest: Magyar Nemzeti Bank.
<https://www.mnb.hu/letoltes/hun-novekedesi-boritoval.pdf>

-Pongrácz Attila (2015): A duális szakképzés magyarországi példái győri autóipari vállalatoknál. *Szakképzés Magyarországon* 3:(1) pp. 58-64.

-Pongrácz Attila (2015): *A hazai szakirodalom annotált elemzése a „Szakmaszerkezet és tartalom nemzetközi összehasonlító vizsgálata a magyar gazdaság kitörési pontjainak számító szakmacsoportok tekintetében. A kiválasztott szakmacsoportokban a német és osztrák szakképzés területi jellemzőinek, illetve munkaerő-piaci sajátosságainak vizsgálata” témához.* Budapest: Kézirat.

-Pongrácz Attila (2015): A középfokú szakképzés duális modellje győri autóiipari vállalatoknál. *EDU Szakképzés és Környezetpedagógia Elektronikus Szakfolyóirat* 5:(2) pp. 94-104.

-Pongrácz Attila (2015): A pályorientáció és a (szak)képzés szerepe a foglalkoztathatóságban

In: Lőrincz Ildikó (szerk.): *XVIII. Apáczai-napok. Tudományos Konferencia: Quid est veritas? (Jn 18,38): Teóriák, hipotézisek és az igazság viszonya.* 527 p.; Sopron: NYME Apáczai Csere János Kar; Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, pp. 154-162.

-Szakképzés Magyarországon 2014. Budapest: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal.

-Szűcs Pál (1992): Szakképzés az ezredfordulón. Budapest: Tankönyvkiadó.

-Türei Gergely – Bárdits Anna (2015): Általános iskolások pályaválasztása 2015. Elemzés a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara számára. Budapest: MKIK Gazdaság- és Vállalkozáselemző Intézet.

-Vámosi Tamás (2011): Képzés, tudás, munka. A magyar szak- és felnőttképzési rendszer szerepe és funkciója a társadalmi-gazdasági térben a 21. század elején. Budapest: Új Mandátum.

Vehrer Adél (2012): Humán erőforrás-fejlesztés és felnőttképzési kapacitás bővülés az Európai Unió pályázatok hatására hazánkban. In: Lőrincz Ildikó (szerk.): *XV. Apáczai Napok 2011 - Nemzetközi Tudományos Konferencia - Tanulmánykötet: A gazdasági és társadalmi átalakulás perspektívái Magyarországon.* Győr: Nyugat-magyarországi Egyetem Apáczai Csere János Kar, pp. 11-16.

Vincze János (2015): Középtávú előrejelzés a makrogazdaság és az államháztartás folyamatairól. Budapest: MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Közgazdaság-Tudományi Intézet.

Gesetze, andere Quellen

-1/2014. (I. 3.) OGY határozat a Nemzeti Fejlesztés 2030 - Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Koncepcióról

-A Kormány 1214/2010. (X. 12.) Korm. határozata a Magyar Kereskedelmi és Iparkamarával megkötendő szakképzési célú keretmegállapodás jóváhagyásáról

<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/mk10159.pdf>

-Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program (GINOP) – Az Európai Bizottság által elfogadott verzió 2014-2020.

https://www.palyazat.gov.hu/az_europai_bizottsag_altal_elfogadott_operativ_programok_2014_20

-Konceptió a szakképzési rendszer átalakítására, a gazdasági igényekkel való összehangolására. Nemzetgazdasági Minisztérium Foglalkoztatáspolitikáért Felelős Államtitkárság Szakképzési és Felnőttképzési Főosztály, Budapest, 2011. május

https://www.nive.hu/Downloads/Hirek/DL.php?f=szakkepzesi_koncepcio.pdf.

-A Kormány 1040/2015. (II. 10.) Korm. határozata a „Szakképzés a gazdaság szolgálatában” című koncepcióról

-A Kormány 13/2015. (II. 10.) Korm. rendelete a 2015/2016-os tanévre vonatkozó szakmaszerkezeti döntésről és a 2015/2016-os tanévben induló képzésekben szakiskolai tanulmányi ösztöndíjra jogosító szakképesítésekről

<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK15013.pdf>

-A Kormány 297/2015. (X. 13.) Korm. rendelete a 2016/2017. tanévre vonatkozó szakmaszerkezeti döntésről és a 2016/2017. tanévben induló képzések tanulmányi ösztöndíjra jogosító szakképesítéseiről

<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK15013.pdf>

-<http://www.nive.hu/mfkb2015/index.php> (Szakmaszerkezeti javaslat tétel Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal, 2016/2017. tanév)

-<https://www.mnb.hu/kiadvanyok/jelentesek/novekedesi-jelentes/2015-12-07-novekedesi-jelentes-2015-december>

-„Szakképzés a gazdaság szolgálatában” (kivonat) (2015). Budapest: Nemzetgazdasági Minisztérium. <http://ngmszakmaiterulet.kormany.hu/szakmai-dokumentumok-reszletes-informaciok>

-Új Széchenyi Terv (2011). A talpraállás, megújulás és felemelkedés fejlesztéspolitikai programja. Budapest: Magyarország Kormánya, Nemzetgazdasági Minisztérium.

http://www.polgariszemle.hu/app/data/Uj_Szechenyi_Terv.pdf

-<http://elorejelzes.mtakti.hu/> (Munkaerő-piaci előrejelzések – MTA Közgazdasági és Regionális Tudományi Kutatóközpont Közgazdaság-tudományi Intézet)

Internet

<http://eletpalya.munka.hu/>

<http://elorejelzes.mtakti.hu/>

<http://www.employmentpolicy.hu/>

<http://hianyszakmafelmeres.hu>

<http://www.kozlonyok.hu>

<http://www.ksh.hu>

<https://www.mnb.hu>

<http://ngmszakmaiteruletek.kormany.hu>

<http://www.nive.hu>

<http://old.gvi.hu>

<https://www.palyazat.gov.hu>

<http://www.polgariszemle.hu>

Hivatkozások

W1 = Vergleich: SZA (Statistisches Zentralamt) Schnellbericht. Industrie, Juni 2016 (zweite Schätzung). <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/gyor/ipa/ipa1606.html> (08. 23. 2016)

W2 = <http://www.origo.hu/gazdasag/20160815-opten-autoipar-alkalmazottak-cegek-szama.html>

W3 = <http://www.origo.hu/gazdasag/20160815-opten-autoipar-alkalmazottak-cegek-szama.html>

Vehrer Adél (2012): Humánerőforrás-fejlesztés és felnőttképzési kapacitás bővülés az Európai Unió pályázatok hatására hazánkban. In: Lőrincz Ildikó (szerk.): XV. Apáczai Napok 2011 - Nemzetközi Tudományos Konferencia - Tanulmánykötet: A gazdasági és társadalmi átalakulás perspektívái Magyarországon. Győr: Nyugat-magyarországi Egyetem Apáczai Csere János Kar, pp. 11-16.

Új Széchenyi Terv (2011): A talpraállás, megújulás és felemelkedés fejlesztéspolitikai programja. Budapest: Magyarország Kormánya, Nemzetgazdasági Minisztérium (Neue Széchenyi-Plan (2011). Die Erholung, Regeneration und Aufstiegsprogramm Entwicklungspolitik. Budapest: Ungarns Regierung, Ministerium für Nationale Wirtschaft.) http://www.polgariszemle.hu/app/data/Uj_Szechenyi_Terv.pdf, 26-29.

W4 = 1/2014. (I. 3.) OGY határozat a Nemzeti Fejlesztés 2030 - Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Koncepcióról 5. pont

(http://www.complex.hu/kzldat/o14h0001.htm/o14h0001_0.htm) (2015. 12. 07.)

Andrejcsik Linda (2015) (Ed.): Magyarország, 2014. Budapest: KSH.

Vergleich das Opus angedeutet 114-130. Eine detaillierte Zusammenfassung von Sektorperformance, findet: pp. 151-198.

Növekedési jelentés (2015). Budapest: Magyar Nemzeti Bank (Wachstumsbericht. Ungarische Nationalbank). <https://www.mnb.hu/letoltes/hun-novekedesi-boritoval.pdf>

Karsai Gábor (2015) (Ed.): A magyar gazdaság, az államháztartás 2015-2016. évi folyamatai (Die ungarische Wirtschaft und die öffentlichen Finanzen 2015- 2016. Jahres-Prozess).

Budapest: GKI Gazdaságkutató Zrt. 1-2.

Vergleich: Vincze János (2015): Középtávú előrejelzés a makrogazdaság és az államháztartás folyamatairól (Mittelfristige Prognose der makroökonomischen und der öffentlichen Finanzprozesse.). Budapest: MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Közgazdaság-Tudományi Intézet.

Vergleich: Vámosi Tamás (2011): Képzés, tudás, munka. A magyar szak- és felnőttképzési rendszer szerepe és funkciója a társadalmi-gazdasági térben a 21. század elején (Bildung, Wissen, Arbeit. Die ungarische Berufsbildung und die Rolle und Funktion in dem frühen 21. Jahrhunderts). Budapest: Új Mandátum.

Szűcs Pál (1992): Szakképzés az ezredfordulón (Berufsausbildung im neuen Jahrtausend).

Budapest: Tankönyvkiadó. 78.; Lükő István (2011): Tartalmi és szervezeti átalakulások a szakképzésben: Műszaki és környezetpedagógiai aspektusok. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.

Forray R. Katalin – Híves Tamás (2004): A szakképzési rendszer szerkezeti és területi átalakulása (1990-2000) (Die strukturelle und räumliche Transformation des Berufsbildungssystems (1990-2000). Budapest: Felsőoktatási Kutatóintézet. 37-41.

Vergleich: Mártonfi György (2006): Szakmák, foglalkozások és a gazdaság igényei a változó munkaerőpiacon (Berufe, Beschäftigungen und wirtschaftlichen und die Bedürfnisse des wandelnden Arbeitsmarkt). In: Educatio 2006/2. 223-228. und Györgyi Zoltán (2012): A képzés és a munkaerőpiac (Die Ausbildung und der Arbeitsmarkt). Budapest: Új Mandátum.

Vergleich: Lükő István (2014): Az átalakuló felsőfokú szakképzés: Az akkreditált iskolai rendszerű felsőfokú szakképzéstől a felsőoktatási szakképzésig. Szakképzési Szemle, 2014:(2) 22-44.

Vergleich: Bihall Tamás (2011): A modern három éves szakmunkásképzés bevezetése Magyarországon (Die Einführung des modernen dreijährige Lehre in Ungarn). In: Szakképzési Szemle XXVII. évfolyam 2011. 1. 5-25.

W5 = Budapest, 2011. Mai.

https://www.nive.hu/Downloads/Hirek/DL.php?f=szakkepzesi_koncepcio.pdf.

W6 = Vergleich: https://www.nive.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=595

Koncepció a szakképzési rendszer átalakítására, a gazdasági igényekkel való összehangolására (Konzept des Berufsbildungssystems zu konvertieren ihre wirtschaftlichen Bedürfnisse zu koordinieren). Nemzetgazdasági Minisztérium Foglalkoztatáspolitikáért Felelős Államtitkárság Szakképzési és Felnőttképzési Főosztály, Budapest, 2011. május. 50-51. https://www.nive.hu/Downloads/Hirek/DL.php?f=szakkepzesi_koncepcio.pdf.

W7 = Vergleich:

https://www.nive.hu/index.php/index.php?option=com_content&view=article&id=297

W8 = Vergleich: http://gyor-moson-sopron.munka.hu/resource.aspx?resourceID=gyor_autoiapri_pdf. (2016. 08. 29.)

Vergleich: Pongrácz Attila (2015): A duális szakképzés magyarországi példái győri autóiipari vállalatoknál (Beispiele für die duale Berufsausbildung in Ungarn in győrer Automobilunternehmens). Szakképzés Magyarországon 3:(1) pp. 58-64.

W9 = www.audi.hu

Pongrácz Attila (2015): A középfokú szakképzés duális modellje győri autóiipari vállalatoknál (Das duale Modell der Berufsausbildung in győrer Automobilunternehmens). EDU Szakképzés És Környezetpedagógia Elektronikus Szakfolyóirat 5:(2) pp. 94-104.

W10 = <http://www.ahkungarn.hu/qualifizierung/berufsbildungspreis-2016/berufsbildungspreis-2013/>.

W11 = <http://ontsdformaba.hu/diakoknak/dualis-kozepfoku-kepzes/>

Vergleich: Pongrácz Attila (2015): A duális szakképzés magyarországi példái győri autóiipari vállalatoknál (Beispiele für die duale Berufsausbildung in Ungarn in győrer Automobilunternehmens). Szakképzés Magyarországon 3:(1) pp. 58-64.

W12 = <http://professio-gyor.hu/szakkepzes/>

Pongrácz Attila (2015): A pályaorientáció és a (szak)képzés szerepe a foglalkoztathatóságban (Die Rolle der Berufsorientierung und die Ausbildung in Beschäftigung). In: Lőrincz Ildikó (szerk.): XVIII. Apáczai-napok. Tudományos Konferencia: Quid est veritas? (Jn 18,38): Teóriák, hipotézisek és az igazság viszonya. 527 p.; Sopron: NYME Apáczai Csere János Kar; Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, pp. 154-162.

W13 = <http://eletpalya.munka.hu/web/eletpalya-folyoirat/npt>

W14 = <http://eletpalya.munka.hu/eletpalya-tanacsadas-folyoirat>

Vergleich: Türei Gergely – Bárdits Anna (2015): Általános iskolások pályaválasztása 2015. Elemzés a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara számára (Gauülers in der Berufswahl, 2015 Analyse für die Ungarischen Handels- und Industriekammer). Budapest: MKIK Gazdaság- és Vállalkozáselemző Intézet.

Vergleich: Koszó Zoltán - Semjén András - Tóth Ágens - Tóth István János (2007): Szakmastruktúra és tartalom – változások a gazdasági fejlődés tükrében (Professionelle Struktur- und Inhalt - im Lichte der Veränderungen des wirtschaftliches Entwicklung). Budapest: MKIK Gazdaság- és Vállalkozáselemző Intézet Kutatási Füzetek 2007/2. 21-62.

Hiányszakma felmérés 2015 (Qualifikationsdefizite Umfrage 2015): Budapest: Manpower Group. http://hianyszakmafelmeres.hu/system/files/letoltes/hianyszakma-felmeres_2015_0.pdf 17.

W15 = http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1100187.TV

W16 = http://www.polgariszemle.hu/app/data/Uj_Szechenyi_Terv.pdf 26-27.

Testmodellezési algoritmusok oktatása integrált elektronikus tananyag alkalmazásával

Koszár András

PLC szakmérnök, mérnök informatikus, mérnöktanár, szakvizsgázott pedagógus

Szombathelyi Műszaki SZC III. Béla Szakgimnáziuma és Szakközépiskolája

9970 Szentgotthárd, Honvéd u. 10.

mobil: +36 30/824-8867, email: akoszar@sztgnet.hu, andras.koszar@gmail.com

Összefoglalás

A műszaki pályák világában a szakképzett munkaerőt tekintve alapvető elvárás a digitális írástudás, valamint az elektronikus rajzi dokumentációk értelmezése, illetve gyakran azok létrehozása is. A szakképzés rendszerében, azon belül elsősorban a szakgimnáziumi képzések vonatkozásában a számítógépes műszaki ábrázolás tanítása kulcsfontosságú tényező, mely általános szakmai képességfejlesztő hatása mellett fokozza a későbbi gyártástechnológia, CNC és CAD/CAM tárgyköreit érintő szakmai ismeretanyagok oktatásának hatékonyságát. A diákok térszemlélete egy adottság, mely meghatározza a háromdimenziós térbeli alakzatok észlelését és a köztük fennálló viszonyrendszer felismerését. E képesség korszerű eszközök és módszerek alkalmazásával fejleszthető. Alapvető algoritmusok begyakorlásával bizonyos komponensei rutinszerűvé alakíthatók, melyek később a készségek szintjén alkalmazhatók a komplex szakmai problémák felismerésében és megoldásában. Tanulmányomban az alapvető elméleti és módszertani háttér ismertetése után egy elektronikus oktatórendszer koncepcióját vázoló fel, melynek segítségével a számítógépes testmodellezési algoritmusok tanítási-tanulási folyamatának gyakorlatorientált összetevői támogathatók.

Kulcsszavak: CAD, 3D, testmodellezés, digitális tananyag, AutoCAD, alkalmazásfejlesztés

Teaching computerized solid modelling algorithms with digital materials

Abstract

Digital literacy, interpretation and creation of e-drawings are the basic requirements of skilled workers. In the field of vocational training the education of technical drawing plays an essential part. It develops the students' skills, enhances the efficiency of teaching production technologies, CNC and CAD/CAM materials. The students' three-dimensional vision can be developed by applying advanced resources and methods. In my writing I outline basic theoretical and methodological background and a conception of e-curriculum, thus the teaching-learning process of computerized solid modelling algorithms can be assisted.

Keywords: CAD, 3D, solid modelling, e-Curriculum, AutoCAD, application development

1 Bevezetés

Az első kereskedelmi forgalomban is megjelent számítógépes geometriai modellező rendszereket gépkocsik, illetve repülőgépek tervezésénél használták a piacvezető ipari cégek. Alkalmazásuk a mérnöki munkában az 1960-as évek közepén került bevezetésre. A fokozott számítási kapacitás igényei miatt ezek a szoftverek csúcskategóriájú, nagyteljesítményű számítógépeken működtek, ezért csak a legnagyobb cégek engedhették meg maguknak a használatukat. Remek példa az ipari alkalmazásra az *UNISURF* karosszéria és

szerszámtervező program, amelyet 1971-ben *Pierre Bézier* vezetett be a *Renault*-nál (Bézier, 1998).

A kezdeti időszakban a fejlődés nagyon lassan ment végbe, mivel a hardver és az egyéb számítógépes erőforrások árai magasak voltak. A másik probléma a programok fejlesztésével kapcsolatban mutatkozott. Az egyedi szoftverfejlesztés sajátosságai miatt komoly ráfordításokat igényelt az összetett programrendszerek megalkotása, illetve azok hordozhatósága, platform-függetlenné tétele.

Az 1980-as években megjelentek a személyi számítógépek, valamint a számítógépes grafika is erőteljes fejlődésnek indult. Bevezették a raszteres képernyőt, illetve a hatékonyabb beviteli eszközöket (egér, fényceruza, digitalizáló tábla). A szoftverek újszerű grafikus interfészt kaptak, kidolgozták az ablak-technikát. Az új technológia lehetőségeket kihasználó, és a fokozódó felhasználói igényeket kielégítő szoftvertermékek kerültek piacra, amelyek már széles körben elterjedhettek (Machover, 1987). A *Dassault* 1981-ben kiadta felületmodellező programját a *CATIA* szoftvert, majd a következő évben megjelent az *AutoDESK AutoCAD* nevű programcsaládjának első képviselője. Az *AutoCAD* programot a későbbiekben kibővítették egy külön megvásárolható felületmodellező (*Autosurf*) és egy *3D* geometriai modellező (*AME*) kiegészítéssel.

A következő mérföldkő az alaksajátosság alapú modellező szoftverek bevezetése volt, mely az 1990-es évek elejére tehető. Ilyen napjainkban is használt programok: *PTC Pro/Engineer*, *Autodesk Inventor Series*, *SolidWorks*.

Általános esetben a térbeli modellezés számítógépes eszközeit különféle gyártmányok tervezésére, fejlesztésére használják. A mérnöki tevékenység minden területén a koncepcionális tervezéstől a gyártási módszerek meghatározásáig bezárólag. Napjainkban különösen fontos szerepe van a gépészeti és az építészeti szakmák mérnöki munkájában. A gépészeti területen a kompozíciós tervezési módszerekhez illeszkedő számítógépes alkalmazások állnak rendelkezésre, melyek segítségével a komponensek egymáshoz való viszonya vizsgálható. Különböző kinematikai, dinamikai analíziseket, véges elem analízist hajthatunk végre az alkatrészekon és az összeállításokon. Ezek segítségével a szilárdsági, dinamikai, termikus, áramlástan, stb. viszonyok ellenőrizhetők.

Manapság egy új, dinamikus fejlődő területe a térbeli modellezésnek a dekompozíciós tervezési módszerek hatékony támogatása, melynek célja a mérnöki tervező munkából fokozatosan kiiktatni a hagyományos *2D*-s műszaki rajzi dokumentumokat. Lehetőség van közvetlenül *3D*-s modellekből kiindulva technológiai tervek létrehozására. Ezek felhasználhatók például *CNC* szerszámgépek programozására. Szükség esetén a műszaki dokumentációhoz a *3D*-s modellekből automatikusan generálhatók a *2D*-s rajzok.

A napjaink szakképzési rendszerében tanuló diákok közül fognak kikerülni a jövő műszaki szakemberei. A fentiekből kitűnik, hogy manapság a műszaki pályák világában alapvető követelmény, hogy az alapos szakmai ismeretek mellett a szakember képes legyen

elektronikus műszaki dokumentációt olvasni és készíteni. A fokozódó munkaerőpiaci versenyben a jövőbeni munkavállaló szinte behozhatatlan hátrányba kerülhet a digitális írástudás és a szakmai informatikai ismeretek hiánya miatt. Meghatározó tehát, hogy – többek között – a térbeli modellezés számítógépes eszközeivel már a szakképzés keretein belül megismerkedjenek a fiatalok. Alkalmazásuk további előnye az oktatásban, hogy fejleszti a térszemléletet és a vizuális gondolkodást, mely készségek nélkülözhetetlenek a hagyományos műszaki tantárgyak ismereteinek feldolgozásában.

Tanulmányom első felében (2. fejezet) a számítógépes 3D geometriai modellezés alapjait és kapcsolódó módszertani kérdéseit vizsgálom saját pedagógiai tapasztalataim aspektusából tekintve. A továbbiakban (3. fejezet) a gyakoroltatás és a készségek megszerzésének hatékony támogatására fejlesztett elektronikus tananyag keretrendszerem kialakítását vázolom fel a Tisztelt Olvasóknak.

2 A testmodellezés koncepciója és oktatási módszertana a szakképzésben

A térbeli modelleket egymástól alapvetően különböző módszerek, eljárások segítségével hozhatjuk létre. A módszer megválasztását elsősorban a modell későbbi felhasználásának célja határozza meg. Az egyes koncepciók alapján megalkotott modellek eltérő geometriai sajátosságokkal rendelkeznek.

A geometriai modellező rendszereket a modell megvalósításának koncepciója szerint az alábbi módon csoportosíthatjuk:

- Huzalváz modellező rendszer.
- Felület modellező rendszer.
- Palást modellező rendszer.
- Volumetrikus (térfogat) modellező rendszer.

Jelen tanulmányban a térfogat modellezés koncepciójának alapvető sajátosságait, módszertani alkalmazhatóságát mutatom be részletesen a továbbiakban.

2.1 A volumetrikus modellező rendszerek alapvető sajátosságai

A geometriai elemeket alap geometriai testek, vagy más geometriai testek kombinációjával építjük. A testmodellezés az objektumokat véges, zárt, reguláris ponthalmazként írja le. A testmodell teljes, jellemző és tömör leírása a zárt térfogattal rendelkező objektumoknak. Az adatszerkezetben a testet felépítő alapegységek és ezek kapcsolatainak a leírása is megtalálható. (Kátai et al., 2012)

A testmodellezés számos előnyös tulajdonsággal bír az előzőekben tárgyalt eljárásokkal szemben:

- lényegesen egyszerűbb a modellezés, mint a korábbi rendszerekben;

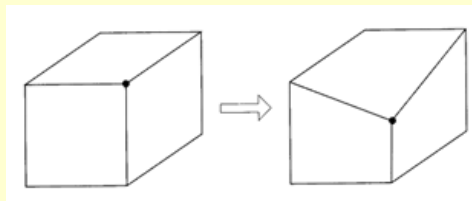
- alkalmas térfogat- és tömegszámításra, ütközésvizsgálatra;
- használható műszaki számítások elvégzésére, gyártástervezésre;
- alkalmas különféle láthatóság szerinti ábrázolásra.

A fenti tulajdonságok miatt a volumetrikus koncepciót magukban foglaló térbeli modellező szoftverek (pl.: *AutoCAD*, *SolidWorks*) általánosan alkalmazhatók a műszaki szakképzésben oktatott szakmai informatika órákon.

A testmodellezést a felhasznált alapelemek és a modellezés algoritmusai alapján három fajta módon végezhetjük el:

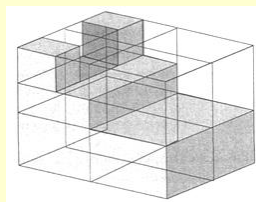
- testmodellezés térfogat manipulációval;
- testmodellezés térfogat lebontásos eljárással;
- testmodellezés térfogat feltöltéses eljárással.

Térfogat manipuláció alatt azt az eljárást értjük, amikor egy kiinduló térelem alacsony, illetve magas szintű geometriai jellemzőit módosítva határozzuk meg egy új objektumot (lásd **2.1. ábra**).



2.1. ábra: *Modellezés térfogat manipulációval* (Forrás: saját szerkesztés)

Térfogat lebontásos eljárás esetén a befoglaló térfogattól kiindulva az üres tértartományok elhagyásával hozzuk létre az objektumot. Többféle módú algoritmus alapján végezhetjük, melynek megválasztása függ a létrehozandó test felület-geometriájától. Egyik fajtája a hasáblebontó modellezés (lásd **2.2. ábra**), amely könnyen algoritmizálható, azonban csak merőleges síklapokkal rendelkező objektumok esetén ad pontos leírást.

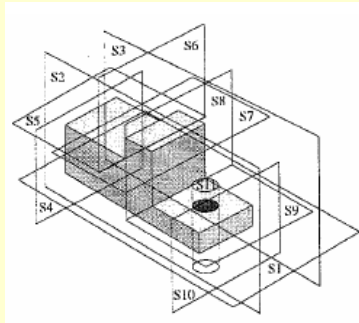


2.2. ábra: *Hasáblebontó modellezés* (Forrás: saját szerkesztés)

A megoldás lényege, hogy a befoglaló tértartományt egyenlő részekre (hasábokra) osztja fel. Az egyes tértartományok feltöltöttségi állapotának megfelelően az üres részeket elhagyja, a feltöltött részekkel nem foglalkozik tovább, a részben feltöltött részeket azonban további részekre bontja. A lépések iteratív sorozatát addig folytatja, míg a célobjektum leírását nem kapjuk.

A térfogat lebontásos eljárásnak elterjedt fajtája még a féltéres modellezés (lásd **2.3. ábra**). Jellemzője, hogy a térfogat behatárolását végtelen kiterjedésű felületekkel hajtja végre,

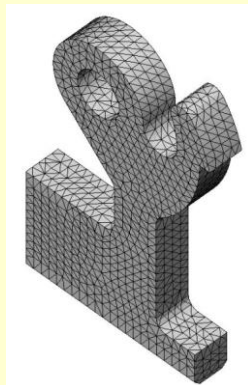
amelyek a teret két végtelen tartományra bontják. A felület egyik oldalán lévő féltér üres, a másik oldalán lévő féltér anyaggal feltöltött.



2.3. ábra: Féltéres modellezés (Forrás: Kátai et al., 2012, p. 66)

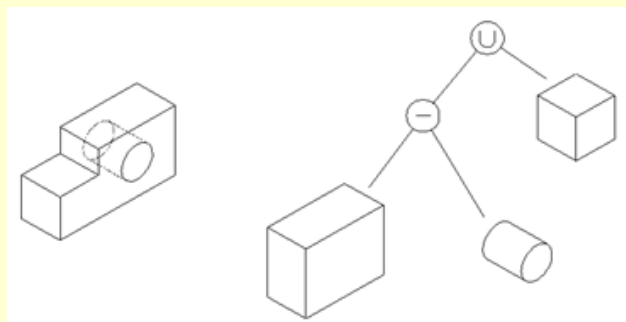
A térfogat feltöltéses eljárás lényege, hogy az objektumot véges számú alkotórész kompozíciójaként hozzuk létre.

Ha a testet a méreténél több nagyságrenddel kisebb alkotórészekből építjük fel, akkor elemi sejtekkel való modellezésről beszélünk. Ez a numerikus eljárások (végeelem, peremelem módszer) modellezési eszköze (lásd **2.4. ábra**).

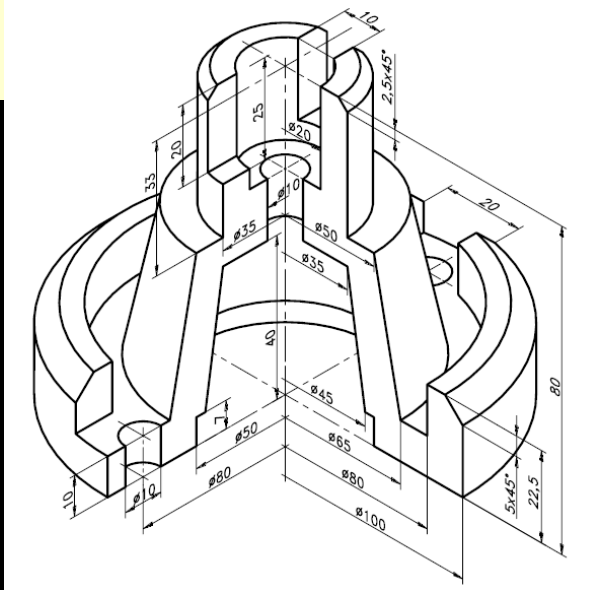
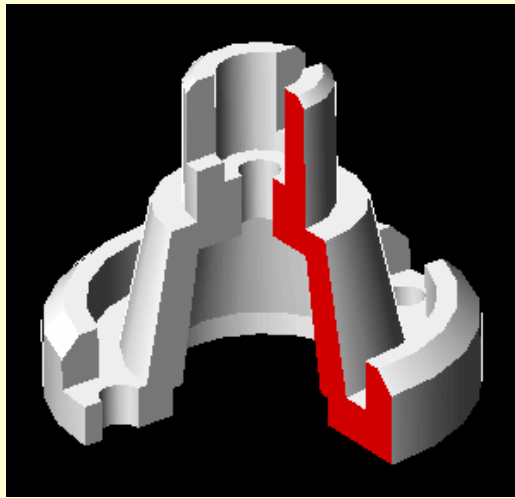


2.4. ábra: Elemi sejtekkel való modellezés (Forrás: Kátai et al., 2012, p. 67)

A volometrikus eljárások közül a legelterjedtebb az elemi testekkel való modellezés. A megoldás lényege, hogy az objektumok a nagyságrendjükbe eső, meghatározott geometriájú test primitívekből épülnek fel. A primitívek összeépítéséhez kompozíciós műveleteket használunk fel. Az elemi testekkel való modellezési eljárás angol elnevezése: *Constructive Solid Geometry*, vagy röviden *CSG* modellezés (lásd **2.5. ábra**). A klasszikus értelemben a testmodellezést erre a modellezési formára használjuk.



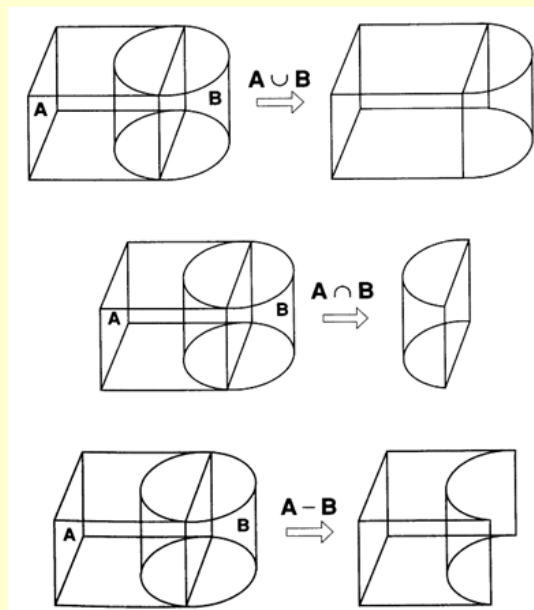
2.5. ábra: CSG modellezés adatszerkezete (Forrás: saját szerkesztés)



2.8. ábra: Megforgatással létrehozott befoglaló primitívet tartalmazó modell (Forrás: saját szerkesztés)

2.1.2 Kompozíciós (BOOLEAN) műveletek a testmodellezésben

A testmodellezési gyakorlatban felmerülő problémák megoldásához általában nem elégséges az egyszerű építőelemek felhasználása. Összetett testmodellek létrehozásához az előre definiált, illetve a felhasználó által megadott primitíveken ún. kompozíciós műveleteket (*egyesítés*, *metszet*, *kivonás*) kell végrehajtanunk. Ezek eredményeként a kiinduló primitívek geometriai jellemzőinek – az alkalmazott *BOOLEAN* művelet szerinti – kombinálásával új térfogatelemek alakíthatók ki (lásd **2.9. ábra**).

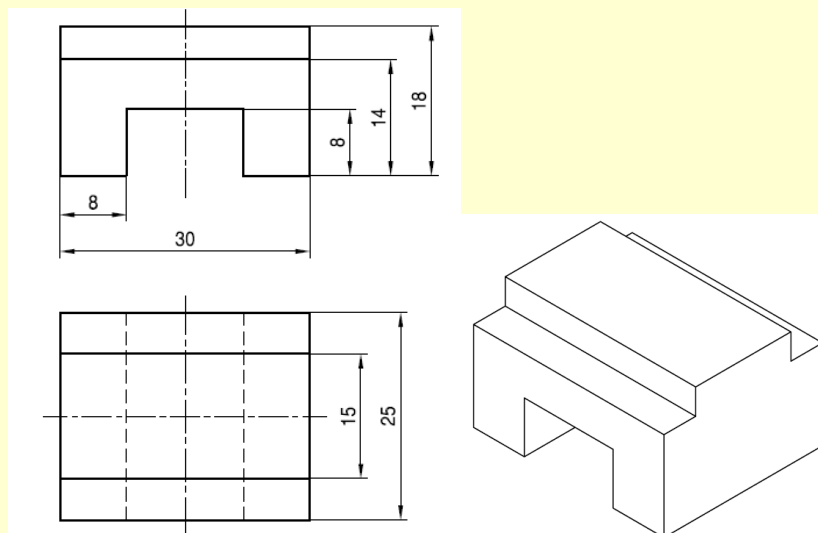


2.9. ábra: Egyesítés, metszet, kivonás kompozíciós műveletek (Forrás: saját szerkesztés)

2.2 Modellezési feladatok kitűzése

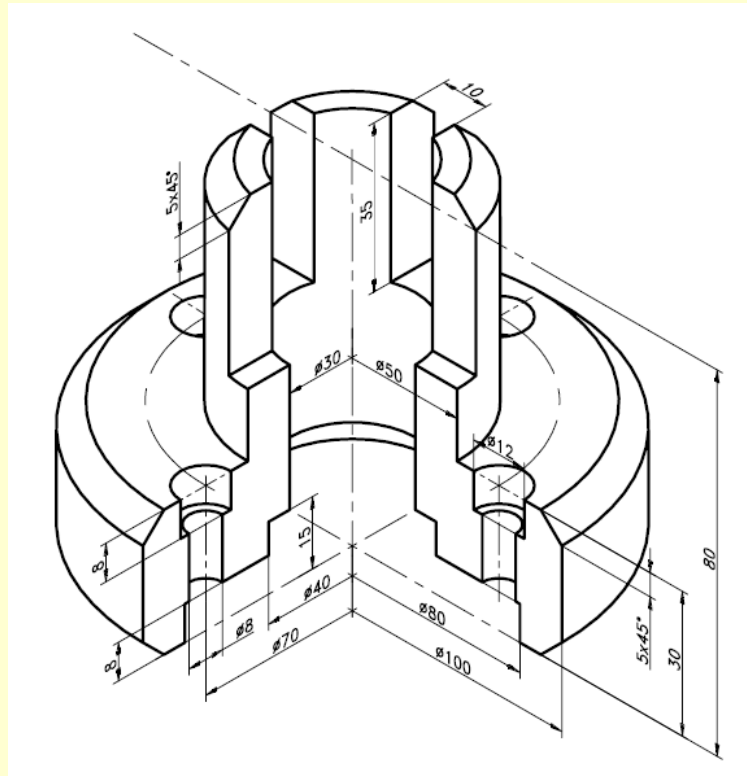
A feladat kitűzése kulcsfontosságú része a modellezési folyamatnak, hiszen a formaelemzéshez és a megoldás algoritmusának kidolgozásához pontosan ismernünk kell a megoldandó problémát. A középiskolai szakmai tanórákon feldolgozott modellezési feladatok többségénél a feladatkiírást méretezett rajzi dokumentumok tartalmazzák. Ez a módszer a modellezési készség mellett fejleszti a tanulók vizuális gondolkodását, segíti a műszaki pályák világában nélkülözhetetlen térszemlélet, formaemlékezet, illetve a reprodukív térképzelet kialakítását. (Pintér, 2002)

A modellezési feladatot kitűzhetjük méretezett síkbeli vetületekkel, metszetekkel, valamint a modellalkotást megkönnyítő axonometrikus nézettel (lásd **2.10. ábra**). Ebben az esetben a reprodukáláshoz szükséges méreteket a síkbeli vetületeken adjuk meg, az axonometrikus nézet pedig megkönnyíti a formaelemzést és a modellezési algoritmus elkészítését. A feladatkitűzési mód fejleszti a rajzolvadási készséget: a tanuló együtt látja ugyanazon test merőleges vetítéssel származtatott képét a térbeli derékszögű koordináta-rendszerrel együtt vetített képével. A feladat nehézségi fokát úgy növelhetjük, hogy a feladatkiírást tartalmazó rajzi összeállításról elhagyjuk az axonometrikus nézetet. Ez megnehezíti a formaelemzési fázist, hiszen a feladat megoldásához gondolatban kell összerakni a testet, illetve meghatározni a részmodelleket alkotó primitíveket.



2.10. ábra: Feladatkitűzés vetületi nézetekkel, axonometrikus nézettel (Forrás: saját szerkesztés)

A feladatot kitűzhetjük méretezett axonometrikus rajzon is (lásd **2.11. ábra**). Célszerű az izometrikus axonometriát választani a valódi méretek felmérhetősége miatt, ami megkönnyíti a formaelemzést. Ezt a feladatkitűzési módot akkor válasszuk, ha elsődleges célunk a modellezési technika gyakoroltatása, hiszen erről a rajzról tudjuk a legkönnyebben leolvasni a primitívek készítéséhez szükséges méreteket.

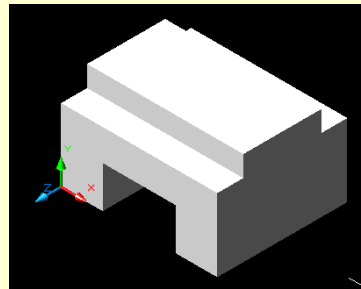
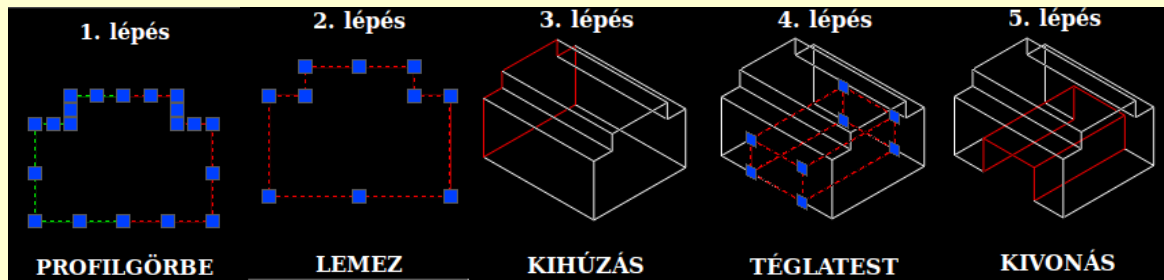


2.11. ábra: Feladatkitűzés méretezett axonometrikus rajzon (Forrás: saját szerkesztés)

2.3 Modellezési eljárások alkalmazása

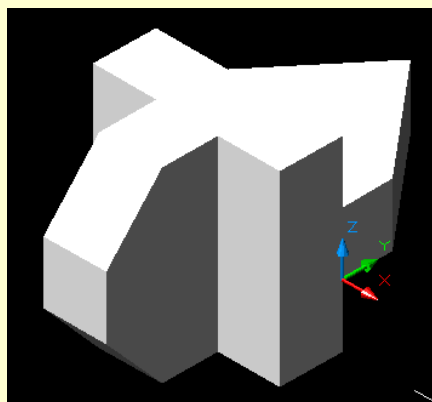
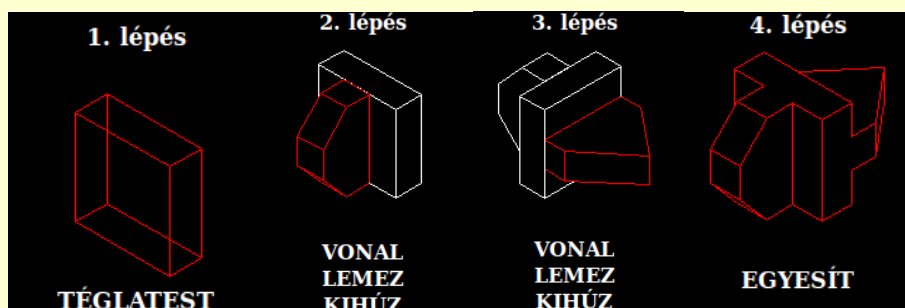
A testmodellezési feladatok célja általában egy összetett test létrehozása. Ezeket alapvetően három fajta eljárás segítségével készíthetjük el. Az eljárások során előre definiált vagy felhasználó által létrehozott primitívekből indulunk ki. Ezeken módosító, illetve szerkesztő műveleteket végezve meghatározzuk a részmodelleket, majd a részek kompozíciójával kapjuk a feladat megoldását. A részmodellek kidolgozása előtt a felhasználói koordinátarendszert (*FKR*-t) az alkalmas helyre és irányba kell állítani, hiszen ez nagyban megkönnyíti a szükséges koordináták és méretek megadását, valamint a műveletek végrehajtását. (Varga, 2002)

Lebontó eljárás esetén először a befoglaló testet alakítjuk ki. Egyszerűbb esetben ez egy alap primitív (pl.: téglatest, henger). A befoglaló objektumot definiálhatjuk egy, az alapvető geometriai tulajdonságait meghatározó profilgörbe kihúzásával vagy megforgatásával is. A következő lépésekben az eltávolítandó részeket (negatív testek) kialakítjuk, majd azokat sorra eltávolítjuk a befoglaló térfogatból. A lebontó eljárásra jellemző kompozíciós művelet a kivonás (*SUBTRACTION*), de ritkább esetben a közös rész (*INTERSECTION*) műveletet is használjuk. A lebontó eljárás felhasználható a szakmai tanórákon is forgácsolással megmunkált (esztergálás, marás, stb.) alkatrészek gyártási technológiájának szemléltetésére. (lásd **2.12. ábra**)



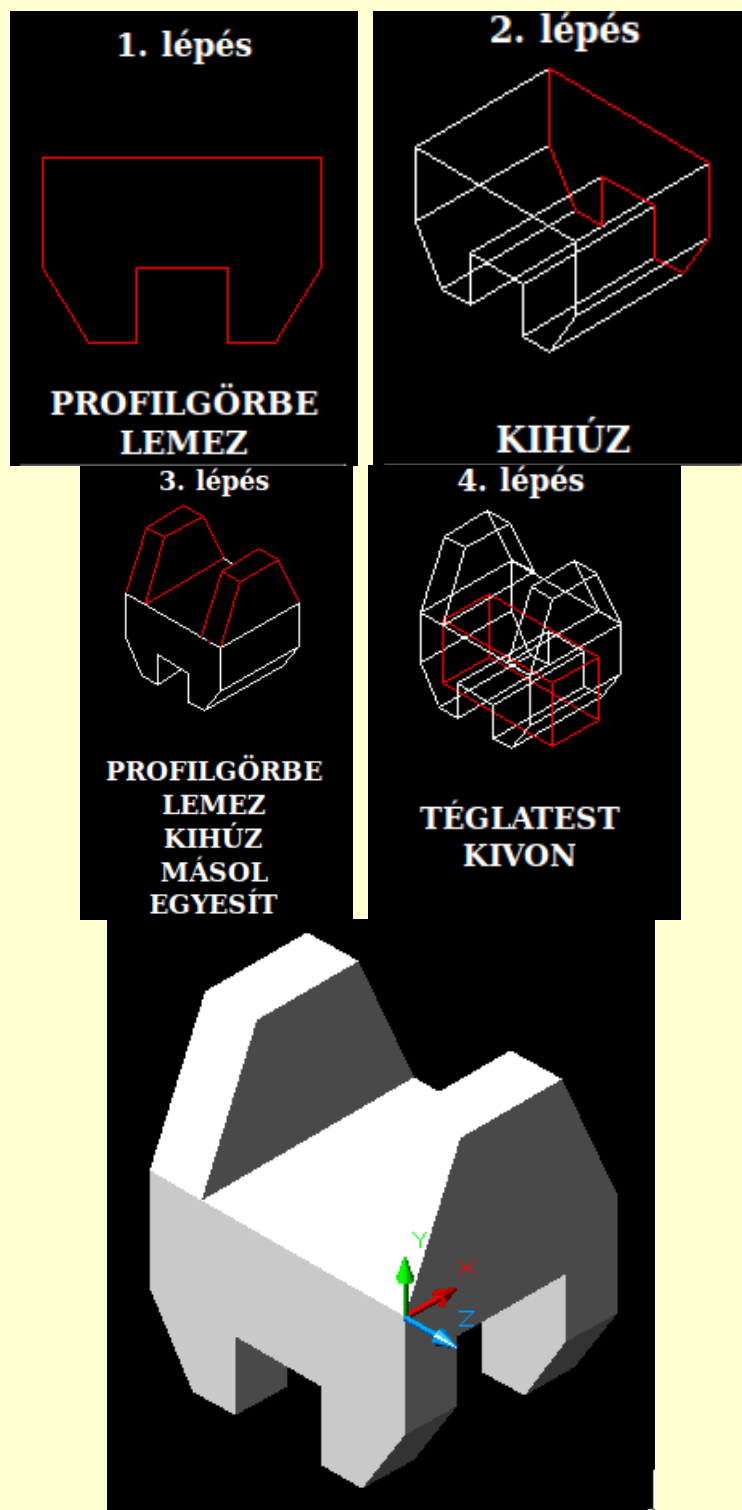
2.12. ábra: Modellezés lebontó eljárás alkalmazásával (Forrás: saját szerkesztés)

Felépítő eljárás esetén az összetett testmodellt építőidomaiból rakjuk össze. Az első lépésben a domináns primitívet hozzuk létre. A továbbiakban a felhasználói koordináta-rendszert a testet meghatározó primitív valamelyik síkjához rögzítjük, majd kialakítjuk a következő részmodellt. A lépéssort addig ismételjük, míg a testet alkotó összes részmodellt el nem készítjük. A felépítő eljárásra jellemző kompozíciós művelet az egyesítés (*UNION*). Az eljárás felhasználható a forgácsolás nélküli gyártási technológiák oktatásánál is. (lásd 2.13. ábra)



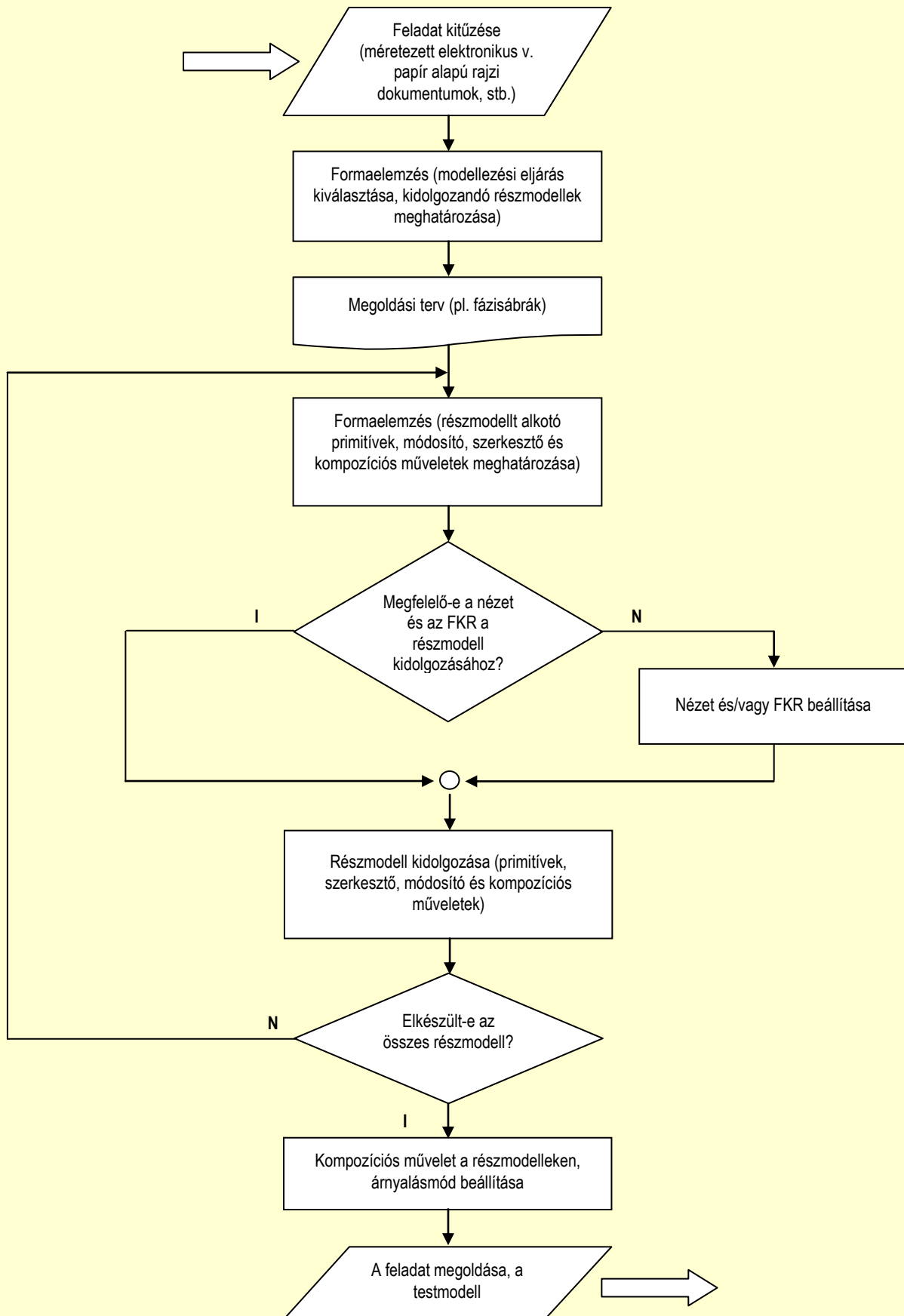
2.13. ábra: Modellezés felépítő eljárás alkalmazásával (Forrás: saját szerkesztés)

Kombinált eljárásról akkor beszélünk, ha az összetett testmodell geometriai sajátosságaitól függően a lebontó és a felépítő eljárás műveleteit is alkalmazzuk a modellezési folyamat során. (lásd 2.14. ábra)



2.14. ábra: Modellezés kombinált eljárás alkalmazásával (Forrás: saját szerkesztés)

2.4 A modellezési folyamat algoritmusának tervezése



2.15. ábra: A modellezés folyamata (Forrás: saját szerkesztés)

A modellezési folyamat (lásd **2.15. ábra**) végrehajtását a feladat kitűzésének alapos tanulmányozásával kezdjük. Ez adja lényegében a megoldási folyamat bemenetét.

A feladat megértése után a következő lépés a formaelemzés. A folyamat ezen részének célja a modell gondolatbeli szétbontása részmodellekre, valamint az alkalmazandó modellezési eljárás megválasztása. Egy feladatot általában több módon is elkészíthetünk, tehát lényegében több lehetséges megoldási algoritmus adódik. Az alternatívák közül azt kell kiválasztanunk, amely a legrövidebb úton nyújtja a feladat megoldását. Összetett testek esetén – különösen a tanulás kezdeti szakaszában – ajánlott a formaelemzést szabadkézi vázlatként is elkészíteni, ahol a végrehajtás fázisait szerepeltetjük.

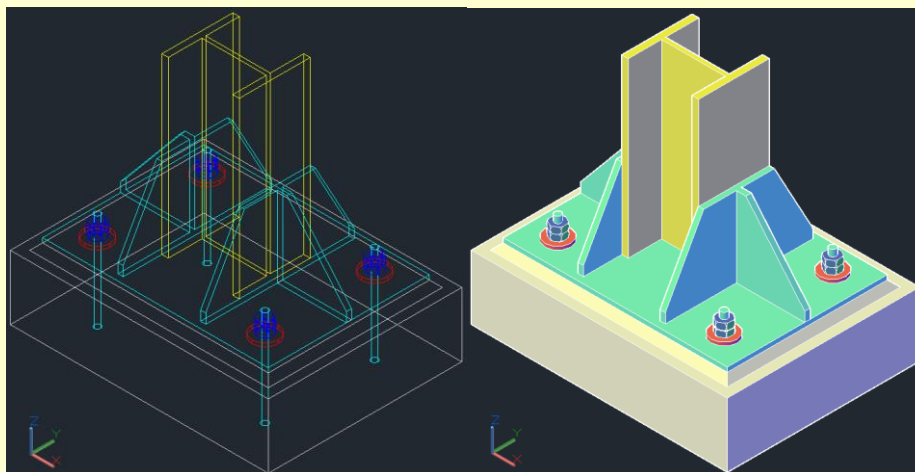
A megoldási tervben szereplő lépéseket iteratív módon addig hajtjuk végre, amíg az objektumot definiáló részmodellek el nem készülnek. A ciklikus rész tevékenységsorának elején részletező formaelemzést végzünk, ahol meghatározzuk a részmodellt alkotó primitíveket, illetve a rajtuk elvégzendő esetleges módosító, szerkesztési és kompozíciós műveleteket. Majd a megfelelő nézet beállítása és a szükséges *FKR* transzformáció után a tervet implementáljuk.

Az iteratív lépéssor után a részmodellek kompozíciójával kapjuk a feladat megoldását. A modellezési munka befejeztével praktikus beállítani a szemléletes megjelenítést biztosító árnyalásmódot.

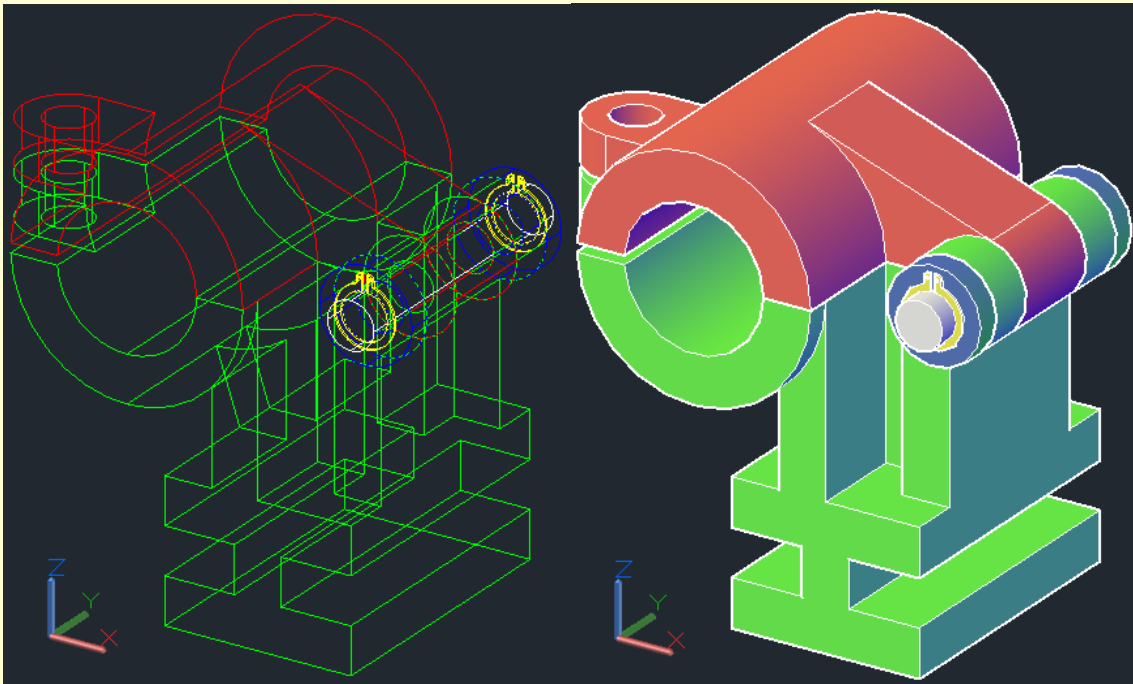
2.5 Összetett modellek létrehozása 3D-szerkesztési műveletek alkalmazásával

A bonyolult geometriai modellek esetén a részmodellek kidolgozásakor különféle szerkesztési műveleteket is szükséges végrehajtani, melyekkel manipulálhatjuk az alaksajátosságokat és a térfogatjellemzőket (pl.: letörés, lekerekítés, kiosztás, léptékezés), illetve a határoló síklapokat és görbe felületelemeket (pl.: lapok kihúzása, eltolása, szűkítése, héj készítése). (Varga, 2002)

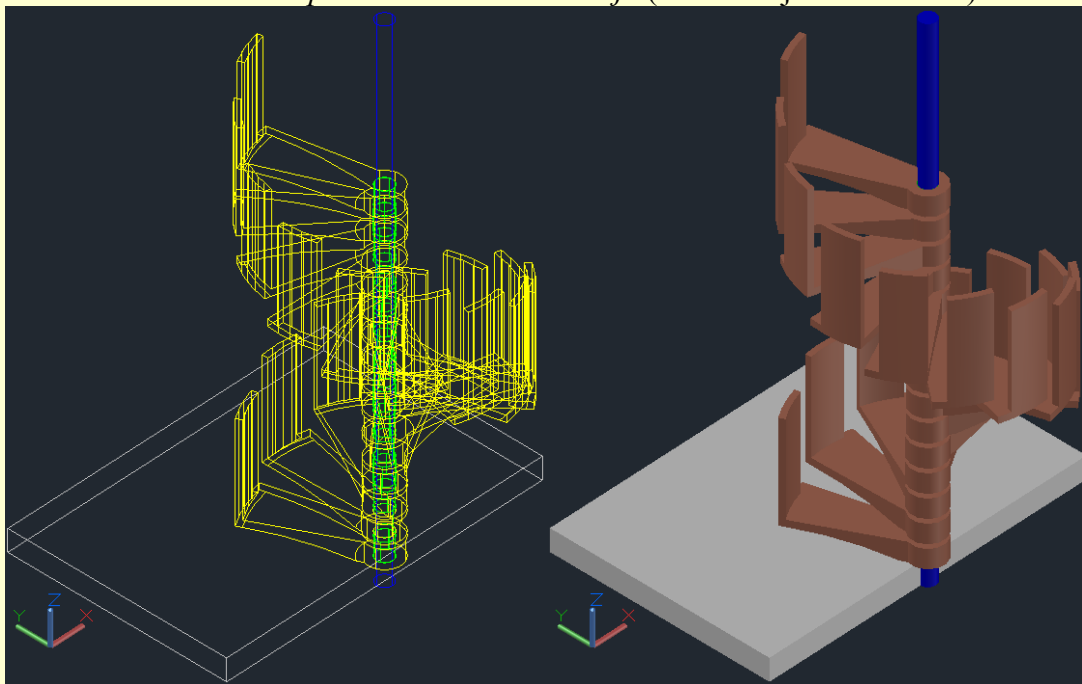
Az alábbiakban példaként bemutatott mintarajzok a modellezési eljárások és szerkesztési műveletek szisztematikus alkalmazásával készültek. (lásd 2.16, 2.17, 2.18. ábrák)



2.16. ábra: Épületszerkezettani modell (Forrás: saját szerkesztés)



2.17. ábra: Gépészeti alkatrész modellje (Forrás: saját szerkesztés)



2.18. ábra: Lépcsőelemekből összeállított csigalépcső modellje (Forrás: saját szerkesztés)

3 Az elektronikus tananyag keretrendszer fejlesztésének bemutatása

A hatékonyan használható elektronikus tananyag sikeres létrehozásának kulcsfontosságú meghatározói: a megfelelő tartalom kidolgozása és a hozzá illő kezelői felület kialakítása. A fejezetben szeretném bemutatni ezen összetevők rendszerbe illesztésének egy lehetőségét. A tananyag keretrendszerét az *Autodesk* által fejlesztett *AutoCAD* programhoz illesztettem. A szoftver általánosan elterjedt a műszaki gyakorlatban, kezelési komfortjának köszönhetően

ideális a testmodellezési alapkészségek megszerzéséhez, valamint ingyenesen elérhető az oktatási verziója a pedagógusok és tanulók számára.

3.1 A pedagógiai módszer megválasztása

A pedagógiai módszer meghatározza az eredmények elérése érdekében alkalmazott kommunikációs formát, egységes eszközöket, technikákat és formalizmust biztosít az oktatási anyag összeállításához (Simon, 2005). A módszer kialakításánál a fő szempont az elektronikus tananyag koncepció megvalósítási céljának minél nagyobb mértékben történő teljesítése volt.

A tananyag logikai és szerkezeti egysége a feladatlap, amely a kiválasztott témakör gyakorlati felhasználását egy mintafeladaton keresztül mutatja be. A feladatlap elérhetősége az *AutoCAD* alaprendszerben integráltan biztosított. A felhasználó a feladat kitűzésének megismerése után, a keretrendszer által biztosított eszközök segítségével kidolgozhatja a megoldást.

A feladatlapokon bemutatott megoldási folyamat lépésekre van bontva. Az egyes lépések feltételezett helyes felhasználói reakciója adja a következő megoldási szakasz alapját. Tagolásuk általában megegyezik a feladat során használandó *AutoCAD* parancsok megfelelő sorrendben történő alkalmazásával, azaz egy lépés többnyire egy parancs futtatása közbeni teendőket foglalja össze. Gyakran előfordul, hogy egy lépésben több funkció indítása is szerepel, ilyenkor általában – a megoldási folyamat logikája szerint – szoros a köztük fennálló kapcsolat, esetleg egy parancs többszöri futtatásáról van szó.

3.2 A feladatlapok kialakítása

A feladatlapok számítógépes megvalósítása során olyan hordozófelületre volt szükség, amely az oktatási módszer által támasztott, illetve a modern felhasználói igényeket a legnagyobb mértékben tudja kielégíteni. Ezen igények fontosabb sarokpontjai a következők:

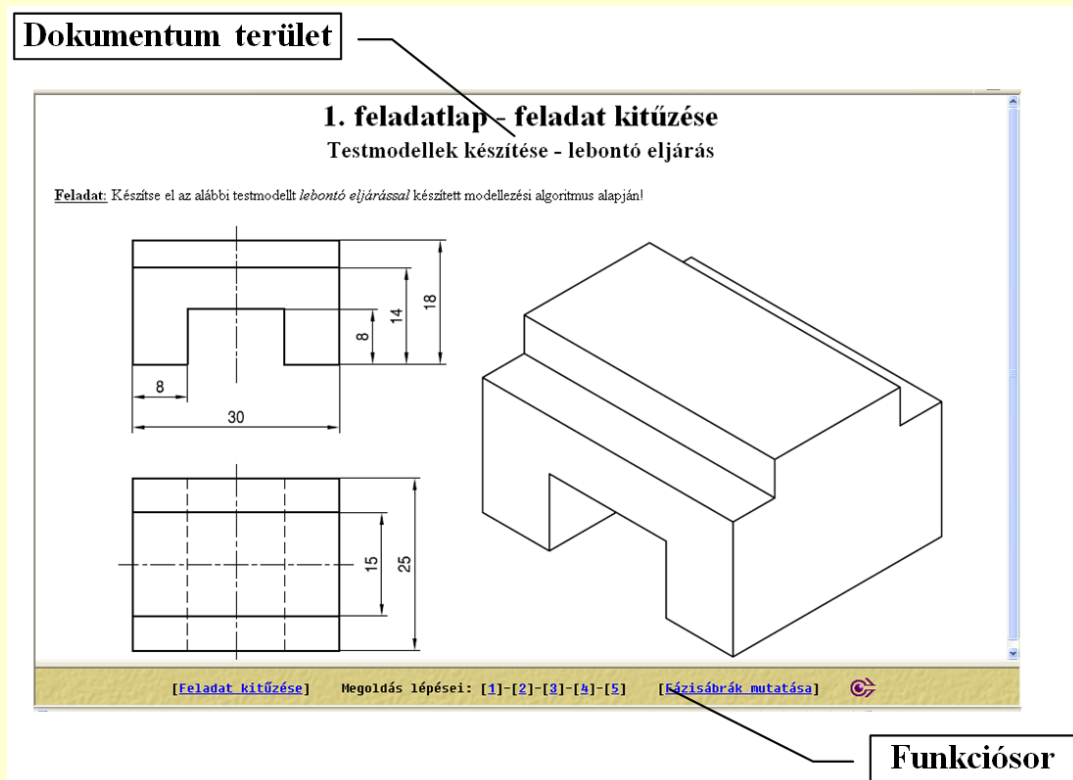
- *Microsoft Windows* környezet.
- Széleskörű formázási lehetőségek.
- Ábrák megjelenítése.
- Hivatkozások kezelése.
- Programozott funkciók végrehajtása.
- Alacsony háttértár igény.
- Gyors futtatási sebesség.

A felsorolt elvárásoknak a leginkább a *HTML* alapú technológia felel meg. További előnyt jelent, hogy a *WEB* tartalommal rendelkező dokumentumok futtatásához nem szükséges

egyéb programokat telepíteni, hiszen a *Microsoft Windows* operációs rendszerhez szállított *Microsoft Internet Explorer*, illetve a *Microsoft Edge* használatával egyszerűen kezelhetők.

3.2.1 A feladatlap dokumentum szerkezeti felépítése


A feladatlapokat megjelenítő *HTML* dokumentumok tartalmazzák a feladatok leírását és a megoldás menetét. Általános felépítésüket a **3.1. ábra** mutatja.



3.1. ábra: *Feladatlap felépítése* (Forrás: saját szerkesztés)

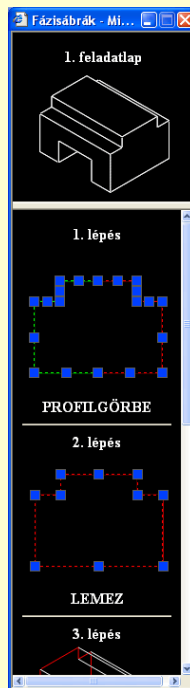
A feladatlapok két *frame*-ből tevődnek össze. A felső rész a *Dokumentum terület*, itt található a feladat megoldására vonatkozó információk. Ezek lehetnek ábrászerű vagy szövegszerű megjelenítésűek. Tartalmukat illetően lehetnek képernyő pillanatképek, parancssori szövegek, magyarázó ábrák, általános ismertetőik.

A *Funkciósoron* hiperhivatkozások helyezkednek el, ezek egy-egy dokumentumra mutatnak. A *Dokumentum terület* aktuális tartalma váltogatható a használatukkal. A megoldás előnye, hogy a tanuló a feladatlap lépéseinek áttekintése közben végig ugyanazt az ablakot használja, ezáltal időt takaríthat meg. Általános esetben az alábbi összetevők alkotják:

- *Feladat kitűzése* - A feladat megfogalmazását tartalmazó dokumentum megjelenítése.
- *Megoldás lépései* - Az adott lépést leíró dokumentumot tölti be.
- *Fázisábrák mutatása* - Megjeleníti a megoldás lépéseit tömören, fázisábrákkal.
-  - A megoldás menetét egy videó bejátszáson kísérhetjük végig.

3.2.2 A Lépésmutató ablak ismertetése

A *Lépésmutató* egy nagyon hasznos segédeszköze a megoldási folyamatnak, lényegében a modellezési algoritmus meghatározó szakaszait mutatja be fázisábrák, kulcskifejezések segítségével. A feladatlapok funkciósorából indítható. Tulajdonképpen nem más, mint egy speciális, *frame*-szerkezetű, *HTML* forrású ablak. A szerkesztési műveletek alatt is a képernyőn tartható osztott nézetben. Ezt a feladatlapokhoz tartozó eszköztárakról lehet vezérelni. (lásd **3.2. ábra**)



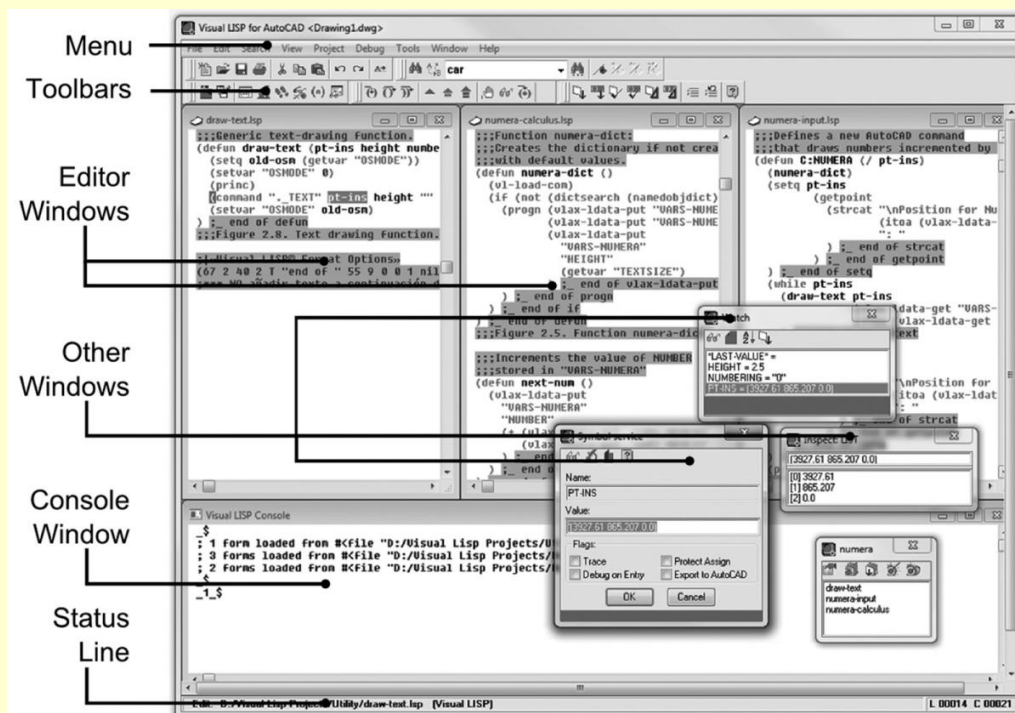
3.2. ábra: A *Lépésmutató* ablak (Forrás: saját szerkesztés)

Az ablak felső részében a feladat megfogalmazásának a tömörített változata szerepel. Az adatok megjelenítési formája függ a feladattól, lehet normál szöveg, matematikai kifejezés, vagy ábra. A *frame* tartalmát nem lehet elcsúsztatni, ezek az információk mindig láthatók.

Az ablak alsó felében a megoldás menete található fázisábrákkal illusztrálva, lépésenkénti lebontásban. A lépések tagolása megegyezik a feladatlapokon lévővel. Görgetősáv segítségével mozgatható a *frame* tartalma, mindig az aktuális lépés szerinti részt láthatóvá téve. Az információ megjelenítési formája lehet szöveges vagy ábraszerű.

3.3 A keretrendszer kialakítása és szolgáltatásainak rendszere

A keretrendszer feladata az elektronikus tananyag *AutoCAD*-be integrálása. Segítségével a tanuló a tervezőszoftverben megszokott módon érheti el az oktatócsomag szolgáltatásait. A koncepció előnye, hogy a tanuló figyelmét nem kell megosztani az *AutoCAD* és egy eltérő módon működő keretrendszer között. A legkézenfekvőbb választásnak az *AutoCAD* saját fejlesztőrendszere (*Visual LISP*, *VBA IDE*) bizonyult, mivel a fejlesztés kivitelezési fázisának végére az elvárt eredményeket garantálni tudta, ugyanakkor biztosította a fejlesztési komfortot is. (lásd **3.3. ábra**)



3.3. ábra: A Visual LISP for AutoCAD integrált alkalmazásfejlesztő környezet (forrás: Togores, 2012)

A programok által biztosított funkciók felhasználók számára is hozzáférhető részét nevezzük szolgáltatásnak. Az elektronikus tananyagot magában foglaló programcsomag működéséhez egy futásidejű modul megléte is szükséges. Ezt megtaláljuk az *AutoCAD*-be integrálva, mint alkalmazás támogató alrendszer. A szolgáltatások tehát az előbb említett alrendszer közreműködésével érhetők el.

A feladatlapok, illetve a megoldási folyamatot bemutató videó állományok az *AutoCAD* rendszer nélkül is elérhetők a *Start* menüből.

A program szolgáltatásai az alábbi eszközök segítségével vehetők igénybe:

- Parancssor;
- Legördülő menü;
- Eszköztár.

3.3.1 A parancsablak használata

Az *AutoCAD* parancssorán keresztül egyszerűen, szöveges formában lehet hivatkozni a rendszer által ismert parancsokra.

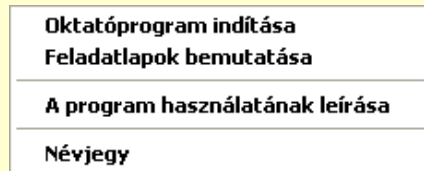
Ha az oktatórendszer elemei telepítve vannak, akkor a *Feladatválasztó ablak* előhívásának az egyik módja, hogy beírjuk a parancssorba a művelet kezdeményező utasítást a következők szerint:

Command: cadokt <ENTER>

A parancs kiadása után megjelenik a párbeszédablak, a további opciókat már itt kell megadni.

3.3.2 A legördülő menü

A szoftvercsomag installálása és az ezt követő első indítás után az *AutoCAD* aktív menüsora egy új elemmel bővül. Beintegrálódik oda egy *CADOKt* nevű menüpont. Ez a **3.4. ábra** szerinti tételeket tartalmazza:



3.4. ábra: Az alkalmazás saját menüje (Forrás: saját szerkesztés)

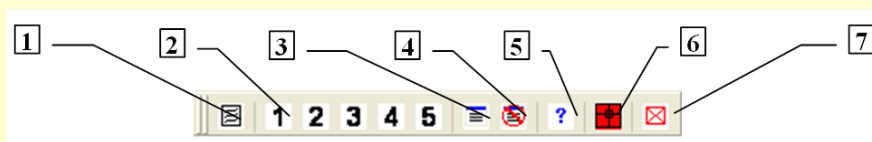
A menütételek értelmezése a következő:

- *Oktatóprogram indítása* – Hatása megegyezik a *cadokt* parancssal, elindítja a Feladatválasztó ablakot.
- *Feladatlapon bemutatása* – Megnyit egy *WEB* dokumentumot, amelyben hivatkozások találhatóak a feladatlaponra.
- *A program használatának leírása* – Tartalmazza a kezelési leírást, illetve egy alkalmazási példát.
- *Névjegy* – Megjeleníti a névjegyet.

3.3.3 Az eszköztár

Az eszköztáron egy adott feladatlapon megoldásában segítő funkciók vannak összegyűjtve. Minden feladatlaphoz külön eszközsor tartozik, ami specifikusan összefogja a feladat kezdésétől a befejezéséig a munka menetét. (lásd **3.5. ábra**)

A *Feladatválasztó ablak* beállításaitól függetlenül, ha kiválasztottuk a megoldandó feladatot és elfogadtuk azt, akkor betöltődik hozzá a megfelelő eszköztármenü is. Ez mindaddig aktív státuszban lesz, amíg nem kezdeményezzük annak az eltávolítását. Olyan esetekben hasznos ez a funkció, ha a feladatlapon megoldása még nincs teljesen kész, de ki szeretnénk lépni az *AutoCAD*-ből és később szeretnénk folytatni a megkezdett munkát. A rendszerbe történő következő belépéskor az eszközsor még mindig aktív lesz, így egyszerűen befejezhetjük a feladatot.



3.5. ábra: Egy feladathoz tartozó eszközsor (Forrás: saját szerkesztés)

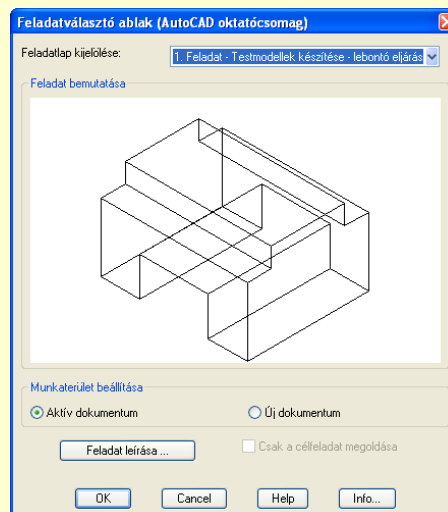
Az eszközsor elemeinek a rövid magyarázata az ábrafeliratok alapján:

1. Megjeleníti a feladat kitűzését tartalmazó dokumentumot.
2. A gombon olvasható szám szerinti lépést leíró dokumentum betöltése.
3. Az *AutoCAD* ablakának a lépésmutatóhoz (*fázisábrák*) igazítása (*osztott nézet*).

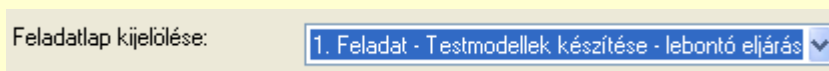
4. Az *AutoCAD* ablak maximalizálása.
5. Az adott feladatlapban használatos parancsok magyar nyelvű referenciáinak megjelenítése.
6. A feladat megoldását tartalmazó rajz megnyitása (új *AutoCAD* ablak).
7. Eszköztár eltávolítása a képernyőről.

3.3.4 A Feladatválasztó ablak összetevői

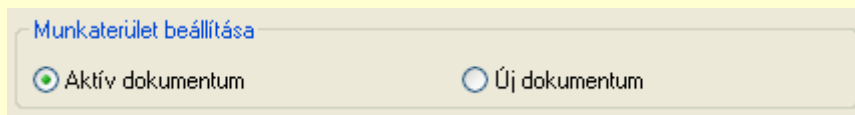
A párbeszédablak feladata, hogy segítségével ki tudjunk választani egy megoldandó feladatlapot és a működési paramétereket. Az *OK* gomb hatására betöltődik a kiválasztott elem, azonban a *CANCEL* gomb választása esetén érvénytelenek lesznek az ablak beállításai és visszatérünk az indítást megelőző állapotra. Ha a *HELP* gombra kattintunk, akkor megjelenik a párbeszédablakra vonatkozó súgó. Az *INFO* parancsgomb megmutatja a program névjegyt. (lásd **3.6. ábra**)



3.6. ábra: *Feladatválasztó ablak* (Forrás: saját szerkesztés)
A *Feladat bemutatása* mezőben mindig egy, a feladatot ábrázoló kép látható.



3.7. ábra: *Feladatlap kijelölése* (Forrás: Saját szerkesztés)
A *Feladatlap kijelölése* feliratú zóna egy lenyíló listát tartalmaz, ahol fel vannak sorolva az elérhető feladatlapok. Ezek közül mindig csak egy lehet kiválasztva. (lásd **3.7. ábra**)



3.8. ábra: *Munkaterület beállítása* (Forrás: saját szerkesztés)
A *Munkaterület beállítása* csoportban két rádiógomb található, amelyek közül egyszerre csak egy lehet bejelölve. Azt állíthatjuk be, hogy a kiválasztott feladatlaphoz új rajzi dokumentumot nyisson az *AutoCAD* vagy az éppen aktív rajzot szeretnénk használni. (lásd **3.8. ábra**)

3.9. ábra: *Feladat leírása parancsgomb* (Forrás: saját szerkesztés)

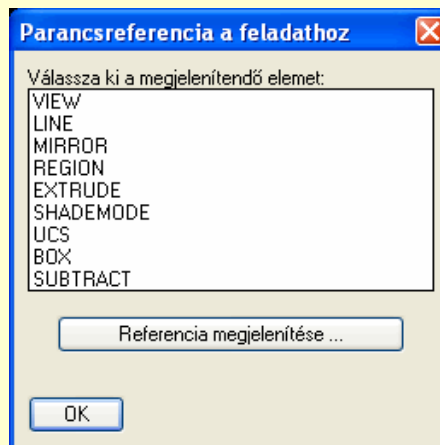
A *Feladat leírása ...* gombra kattintva megjelenik a kiválasztott feladatlap leírása *HTML* formátumban. Megnézhetjük a feladat lépésenkénti megoldását is a lapon navigálva. A párbeszédablak ez idő alatt végig nyitva marad. (lásd **3.9. ábra**)

3.10. ábra: *Csak a célfeladat megoldása kijelölő négyzet* (Forrás: saját szerkesztés)

A *Csak a célfeladat megoldása* kijelölő négyzet nem minden feladatlap esetén elérhető. A csomag tartalmaz olyan összeállításokat, ahol a megoldást egy előre elkészített állásból kezdhetjük. Ha bejelöltük, akkor nem kell a munkafolyamat minden lépését elvégezni, csak a célfeladatra orientál. (lásd **3.10. ábra**)

3.3.5 A parancsreferenciát megjelenítő ablak

A párbeszédablak segítséget nyújt a feladatok megoldása során a parancsok helyes használatában. A megoldáshoz szükséges parancsok *teljes, magyar nyelvű*, az *Autodesk* által biztosított referenciája elérhető általa. A listán az alkalmazás sorrendjében láthatók a parancsok. (lásd **3.11. ábra**)



3.11. ábra: *Parancsreferencia a feladathoz ablak* (Forrás: saját szerkesztés)

Használata során a listából válasszuk ki a megtekinteni kívánt elemet, majd kattintsunk a *Referencia megjelenítése ...* feliratú parancsgombra. Hatására a képernyőn megjelenik a témakör magyar nyelvű ismertetése. Az ablak az *OK* gomb megnyomásával zárható be.

3.4 Alkalmazási példa

Az alfejezetben szeretném bemutatni a tananyag keretprogram használatát. A feladatlapok megoldásakor a program által nyújtott segédeszközök (*Eszköztár*, *Lépésmutató*) felhasználása rugalmasan kezelhető, mégis ajánlott betartani az itt megfogalmazott formalizmust. Az alábbiakban egy minta feladatlap használatának főbb lépései fognak szerepelni feltételezve, hogy az AutoCAD rendelkezésre áll és a programcsomag telepítve van.

Általános esetben a következő lépéseket kell alkalmazni:

- Feladat kiválasztása és betöltése.
- A feladat megfogalmazásának és a lépéseknek az áttanulmányozása a feladatlapon.
- A teljes megoldás menetét bemutató mozgókép állomány áttekintése.
- Lépésmutató aktivizálása, osztott nézet.
- Feladat lépéseinek megoldása a lépésmutató, a feladatlapon található leírás és a referencia segítségével.
- A programcsomagban található előre elkészített, megoldott feladat megtekintése.

3.4.1 Feladat kiválasztása és betöltése

A párbeszédablak megjelenítését kezdeményezhetjük a parancssorból a *cadokt* parancs kiadásával, illetve a *CADOkT* menüpontban található *Oktatóprogram indítása* menütel választásával. Ajánlott a feladatmegoldást új rajzi dokumentumban kezdeni. A párbeszédablak beállítása a **3.12. ábra** szerint történik.



3.12. ábra: A feladat kiválasztása (Forrás: saját szerkesztés)

A kiválasztás elfogadása előtt legyünk tisztában a pontos feladattal! A megfogalmazást a *Feladatlapp leírása ...* parancsgombra kattintással olvashatjuk el. Nyugtázzuk a műveletet az *OK* nyomógommbal!

3.4.2 Feladat megoldásának kivitelezése, segédeszközök használata

Miután betöltődött a feladat, megjelenik egy új eszközsor a segédfunkciók gyors eléréséhez. (lásd **3.13. ábra**)



3.13. ábra: A feladathoz tartozó eszköztár (Forrás: saját szerkesztés)



Fontos a feladat pontos megértése, ezért célszerű részletesen elolvasni a leírását. A dokumentum az eszközsor első gombjával nyitható meg.

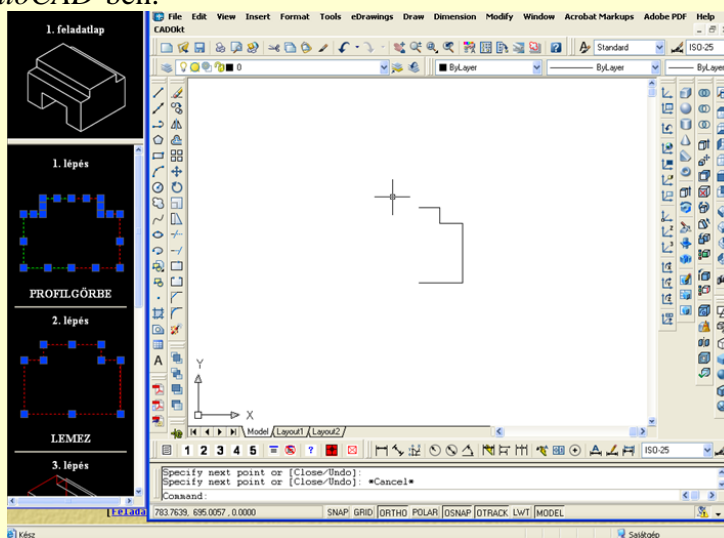


A feladatmegoldás algoritmusának értelmezéséhez hasznos segítséget nyújt a megoldási menetet bemutató videó bejátszás. A feladatlap funkciósorának utolsó ábragombjával tekintsük át a mozgókép dokumentumot. A videó bejátszás ablakának felső részén található vezérlők segítségével a lejátszás bármikor szüneteltethető. A képet kimerevíthetjük, illetve tetszőleges helyre pozícionálhatunk az állományban.

A feladatlap *Funkciósorában* lévő *Fázisábrák mutatása* hivatkozás használatával lehet betölteni a *Lépésmutatót*, ami a további munka menetét tartalmazza vázlatosan.



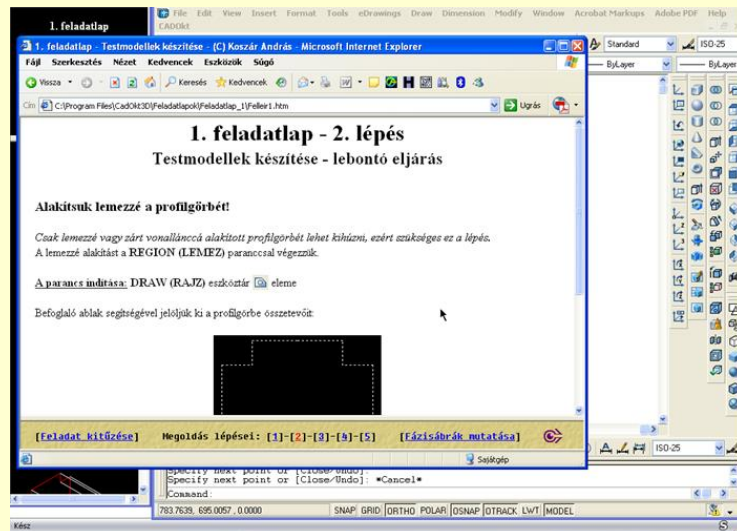
A maximális hatékonyság úgy érhető el, ha a *Lépésmutató* és az *AutoCAD* ablak egyszerre látható a képernyőn, hiszen ekkor a feladat megoldása alatt is a segítségünkre lehetnek a fázisábrák (lásd 3.14. ábra). A funkció a *Lépésmutató megjelenítése* gomb megnyomásával aktivizálható. A munkakörnyezet beállításai után elkezdődhet a megoldás lépéseinek a végrehajtása az *AutoCAD*-ben.



3.14. ábra: Az oktatóprogram munkakörnyezete (Forrás: saját szerkesztés)

1 2 3 4 5

Ha a feladat megoldása közben nem nyújt elegendő segítséget a *Lépésmutató*, akkor az eszközsor számozott gombjainak a használatával elérhetők egy lépésben a feladatlap segítő oldalai (lásd 3.15. ábra). Itt tekinthetők meg a parancssori dialógusok helyes formái.



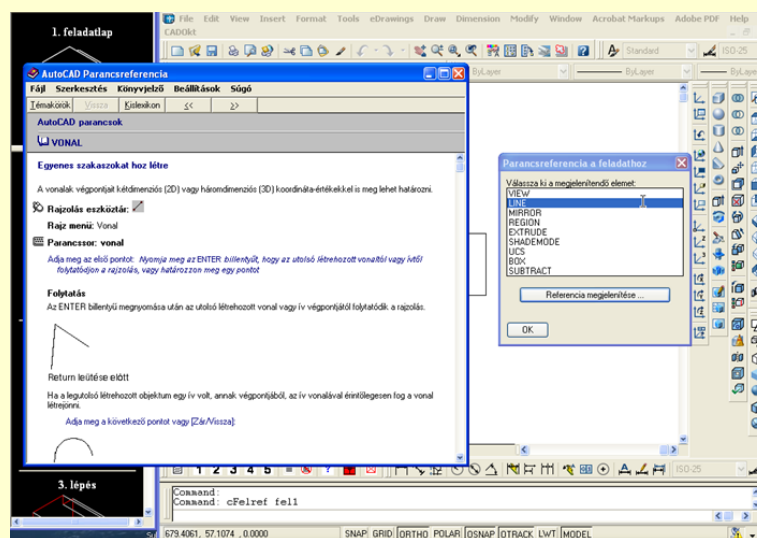
3.15. ábra: Segítség a feladathoz (Forrás: saját szerkesztés)

Az *AutoCAD*-hez úgy térhetünk vissza a leggyorsabban, ha a használat után bezárjuk a böngésző ablakot, hiszen az ismételt indítást egyszerűen kezdeményezhetjük a feladathoz tartozó eszköztárról. Így megakadályozhatjuk azt is, hogy egyszerre több példány legyen nyitva egy lapból, valamint időt takaríthatunk meg az ablakok közti felesleges lépegetések elkerülésével.

Tulajdonképpen, a megoldás lépésenkénti végrehajtása egy iteratív, ismétlődő folyamatot jelent, melynek magját az adott lépés ismertetése és a részfeladat felhasználói kivitelezése alkotja.

?

Előfordulhat, hogy a feladatlapokon lévő segítség nem elégíti ki teljes mértékben az igényeinket, többet szeretnék megtudni egy adott parancsról. Az eszközsoron lévő *Referencia megjelenítése* feliratú gomb megnyit egy ablakot, amelyben kigyűjtve megtalálhatók a feladat végrehajtásához nélkülözhetetlen parancsok. A párbeszédablakból könnyedén előhívhatjuk bármely ott szereplő tételről a magyar nyelvű referenciát. (lásd **3.16. ábra**)



3.16. ábra: Referencia megjelenítése (Forrás: saját szerkesztés)

4 Összegzés

A komplex modellezési feladatok megoldásának hatékonyságát elsősorban a végrehajtásra fordított időtartam segítségével mérhetjük. A modellezési tevékenység megkezdése előtt el kell készítenünk a megoldás algoritmusát. Ez lényegében egy terv, amely tartalmazza az elvárt eredményhez vezető lépéseket, illetve meghatározza azok sorrendiségét. Általános tapasztalat, hogy az algoritmus megtervezése nélkül lényegesen hosszabb ideig tart a kivitelezés. A megtervezett, és az előkészítés nélküli implementációs fázis hatékonysága közti különbség a feladat összetettségének függvényében növekvő tendenciát mutat. Következtetésképpen nem elegendő, ha a tanulót csak a modellezéshez szükséges eszközök használatára tanítjuk meg. Ki kell alakítanunk azt a szemléletmódot, amely a leghatékonyabb alternatíva megtalálására sarkallja őket.

A helyesen megválasztott alkalmazási példák által megmutathatjuk a diákoknak azokat a megoldási mintákat, amiket – részben vagy egészben – egy összetett feladat kontextusába helyezve eredményesen felhasználhatnak. A feladatok megválasztásánál vegyük tekintetbe a fokozatosság elvét a terjedelem és mélység vonatkozásában is. A tanítási-tanulási folyamat kezdeti szakaszában egyszerűen értelmezhető, néhány elemi lépésből kivitelezhető feladatokat célszerű kitűzni. Ezen a szinten a modellezési cél szempontjából lényegtelen részeket mellőzhetjük. A későbbiekben elsősorban életszerű, a szakmai képzéshez illeszkedő, nagyobb mennyiségű anyag elsajátítását célozzuk meg. Ebben a szakaszban a tanulók fokozódó önállóságát figyelembe véve a lépéseket több elemi műveletet összefogóan tárgyaljuk. A mintafeladatok szerepe tehát, olyan az automatizmusok szintjén megjelenő célzott gondolkodásmód kialakítása, amely az optimális megoldási algoritmus kidolgozására irányul.

Az *AutoCAD* tervezőrendszer 3D alkalmazásának alapjaival ismerkedő felhasználók számára részletesen kidolgozott magyar és angol nyelvű szakirodalom áll rendelkezésre, amely kellő ismeretanyagot hordoz az elméleti háttér alapos elsajátításához. A tervezőszoftver eredményes alkalmazásához azonban gyakorlati ismeretek is szükségesek, ezeket a tárgykörbe tartozó típusfeladatok megoldásával lehet megszerezni. A mindennapi életben a munkavégzés eredményessége nagymértékben függ a ráfordított időtartamtól. Az *AutoCAD*-ben az egyes részfeladatok időtényezőjét a rendelkezésre álló eszközkészlet elemeinek célravezető megválasztásával, a végrehajtás helyes sorrendiségének biztosításával lehet optimalizálni.

A feladatlapok megjelenítésének tervezésekor a fő szempont az egységes, testre szabható és ergonómikus hordozófelület kiválasztása volt. A kitűzött követelményeknek a legteljesebb mértékben a *HTML* forrású dokumentumok feleltek meg. Lényegesnek tartottam az elektronikus tananyag, illetve a tervezőrendszer közvetlen kapcsolatát, mivel így az *AutoCAD* megszokott kezelőfelületén keresztül elérhetővé válnak az oktatószoftver vezérlőelemei is. A kapcsolatot egy *AutoCAD* beépülő alkalmazásként implementált keretrendszer biztosítja.

A bemutatott elektronikus tananyag koncepció fejlesztési céljai tehát, hogy a kitűzött feladatok által gyakorlási lehetőséget biztosítson, valamint a megoldási lépések bemutatásával végigvezesse a tanulót a kivitelezési fázis tevékenységein, melyeknek szisztematikus végrehajtása során fejleszthetők a számítógépes testmodellezéshez kapcsolódó alapvető készségek.

5 Irodalomjegyzék

Aitken, Peter G. (1999): *Programozás Visual Basic 6 nyelven*, Kiskapu Kft., Budapest.

AutoDesk (2013): *AutoCAD Developer's Reference*, AutoDesk, Inc.

Bézier, Pierre (1998): *A View of the CAD/CAM Development Period*, Annals of the History of Computing Volume 20, Number 2.

Fodor Gábor Antal, Szentgyörgyiné Gyöngyösi Éva (2007): *Rajzoljunk CAD programokkal!*, Jedlik Oktatási Stúdió, Budapest.

Kátai László, et al. (2012): *CAD tankönyv*, Typotex Kiadó, Budapest.

Machover, Carl (1987): *MicroCAD Trends – 1980/1990*, 4th Annual International Forum on Microbased CAD, September 23, 1987, North Carolina State University.

Marton László - Pukler Antal - Pusztai Pál (1993): *Bevezetés a programozásba*, NOVADAT, Győr.

Pentelényi Pál (1999): *Az algoritmikus szemléletmód kialakítása és fejlesztése a tanítási-tanulási folyamatban*, Budapesti Műszaki Főiskola, Budapest.

Pintér Miklós (2002): *Mechanical Desktop Tankönyv és Példatár*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Simon Béláné (2005): *Didaktika – Kézirat*, Budapesti Műszaki Főiskola, Budapest.

Togores, Reinaldo N. (2012): *AutoCAD expert's Visual LISP*, Reader Support and Feedback Blog

Tóth József - Lászlóné Pozsgai Anna - Háromi Ferenc (1998): *Géprajz, gépelemek*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

Dr. Varga Tibor (1996): *Az AutoCAD programozása. AutoLISP, ADS R12-R13*, Computer Studio, Győr.

Dr. Varga Tibor (1999): *AutoCAD AutoLISP AME táblázatok R12-2000*, Computer Studio, Győr.

Dr. Varga Tibor (2000): *AutoCAD 2000 és Release 14 kezdőknek és haladóknak*, Computer Studio, Győr.

Dr. Varga Tibor (2002): *3D geometriai modellezés AutoCAD-ben*, Computer Studio, Győr.

Dr. Varga Tibor (2006): *AutoCAD újdonságok a 2006 verzióban*, Computer Studio, Győr.

A felsőoktatás szerepe a fenntarthatóság céljainak elérésében

Major Lenke MA, tanársegéd
Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar, Szabadka, lenkemajor@gmail.com

Összefoglaló

A fenntarthatóság pedagógiájának célja egy egész életen át tartó tanulási folyamat. Ezért fontos az oktatási intézményekben kialakítani a fenntarthatóságra nevelés oktatáspolitikáját. A fenntartható fejlődés pedagógiájának beillesztése az egyetemeken tantervi rendszerébe még nem bevett gyakorlat. A "zöld egyetemek" elsősorban gazdaságpolitikai szempontok kidolgozásával járulnak hozzá a fenntarthatósághoz. Az egyetem teljes oktatási rendszerének megreformálása, a tantervek komplex fejlesztése, az interdiszciplináris szemlélet kialakítása az egyes tantárgyi célok összekapcsolása érdekében legfeljebb csak tervek formájában létezik.

Kulcsszavak: *fenntartható fejlődés, felsőoktatás, tanítóképzés, környezeti attitűd*

The role of universities in sustainable development

Lenke Major MA
University of Novi Sad Hungarian Language Teacher Training Faculty, Subotica,
lenkemajor@gmail.com

Abstract

The goal of pedagogy for sustainability is to establish life-long-learning processes. Thus, it is essential to establish the institutional and educational policy in favor of sustainable education. The introduction of pedagogy for sustainability into university curricular systems is still not in practice. "Green universities" contribute to sustainability primarily through the elaboration of economic and political aspects. The reformation of the total education system of universities, the complex development of curricula and the interdisciplinary approach formation ought to be accomplished in favor of sustainable development.

Keywords: *sustainable development, higher education, teacher training, environmental attitude*

1. Bevezetés

A 2015 utáni időszakra vonatkozó fenntartható fejlődési program tervezése 2015 szeptemberében, az ENSZ konferenciájának keretében zárult. A Fenntartható Fejlődési Csúcstalálkozón az ENSZ 193 tagállama egyhangúan fogadta el azt a történelmi, új globális fejlődési programot, amely 2030-ig a szegénység felszámolását és a fenntartható jövő felépítését tűzi ki célul. Az új fenntartható fejlődési program: *The 2030 Agenda for*

Sustainable Development (United Nations, 2015) középpontjában 17 globális, Fenntartható Fejlődési cél található (*Chin and Jacobsson, 2016*). A 4. cél vonatkozik az oktatás minőségének javítására a fenntartható fejlődés elérése érdekében.

A fenntartható fejlődés fogalma gyakran együtt jár a *környezeti nevelés fogalmával*. A környezeti nevelés és a fenntartható fejlődés fogalma nem azonos, de céljaik óhatatlanul összefonódnak. A Tbilisziben 1977-ben tartott környezeti nevelési konferencia zárójelentésében találkozunk először a környezeti nevelés fogalmának hivatalos meghatározásával (*Kalindi, 2014*): „*A környezeti nevelés egy folyamat, amelyben olyan világnemzedék nevelkedik fel, amely ismeri legtágabb környezetét is, törődik azzal, valamint annak problémáival. Ismeretekkel, készségekkel, attitűdökkel, motivációval és elkötelezettséggel rendelkezik, hogy egyénileg és közösségben dolgozzon a jelenlegi problémák megoldásain és az újabbak megelőzésén*” (*UNESCO, 1978* idézi: *Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia, 2010, szerk. Vásárhelyi*). A környezeti nevelés tehát egyfajta környezeti kultúrára nevelés, amely kultúra magába foglalja a környezetre vonatkozó ismeretektől a környezetbarát, cselekvő életmódig tartó teljes skálát (*Nahalka, 2002; Varga, Czippán és Benedict, 2011*).

1987-ban jelent meg a *Bruntland-jelentés*, ami a fenntartható fejlődésben látta a környezeti problémák megoldását (*Scott, 2015*). A *Közös Jövőnk* című jelentés alapján *a fenntartható fejlődés fogalma alatt a társadalom egyes elemeinek olyan fejlődési folyamatát értjük, amely „kielégíti a jelen igényeit anélkül, hogy csökkentené a jövő generációk képességét, hogy kielégítsék a saját igényeiket”* (*WCED, 1987*).

A fenntarthatóság pedagógiájának célja tehát olyan informált és tevékeny állampolgárok nevelése, akik megfelelő magatartásformákkal, szokásokkal, attitűdökkel, értékrenddel, kompetenciákkal rendelkeznek ahhoz, hogy lehetővé tegyék a földi ökológiai, társadalmi rendszerek fenntarthatóságát (*Havas, 2001; Thiengkamol, 2011; Hofman, 2015*).

A környezettudatosság alakítása megvalósulhat intézményes formában, szervezett keretek között, oktatási rendszerben, de ugyanúgy jelen van intézményen kívüli formában is (*Heyl et. al., 2013*). A rendelkezésre álló információk ellenére azonban a fiatalok környezettel kapcsolatos tudása és a mindennapi életben tanúsított környezettudatos viselkedése nem kielégítő (*Kara, Aydos és Aydın, 2015*). Környezetünk állapotának fenntartása, megóvása csak jelentős társadalmi nézőpontváltás esetén biztosítható (*Havas és Varga, 2006*). Ezért fontos az oktatási intézményekben kialakítani a fenntarthatóságra nevelés oktatáspolitikáját, létrehozva ezáltal a komplex ismeretkészletet tartalmazó, a kognitív és affektív területeket egyaránt fejlesztő oktatási programokat (*Tung, Huang és Kawata, 2002*).

Az elmúlt években egyre több egyetem ismerte fel a felsőoktatás szerepét a fenntartható fejlődésben, hiszen a jövő vezetőinek, döntéshozóinak, vállalkozóinak, kutatóinak, és nem utolsósorban fogyasztóinak a neveléséért felelősek (Jowett et. al., 2014). A fenntartható fejlődés pedagógiájának beillesztése az egyetemek tantervi rendszerébe sajnos azonban még nem bevett gyakorlat. Az egyetem teljes oktatási rendszerének megreformálása, a tantervek komplex fejlesztése, az interdiszciplináris szemlélet kialakítása az egyes tantárgyi célok összekapcsolása érdekében legfeljebb csak tervek formájában létezik (Cebrián, Grace and Humphris, 2015).

2. Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar, Szabadka: úton a fenntartható egyetem felé

Az Újvidéki Egyetem legfiatalabb, 14-ik egyetemi kara a szabadkai székhelyű Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar. Az intézmény 2006. október 16-án kezdte meg működését.

A Magyar Tannyelvű Tanítóképző Karon 2015-ben kezdődött meg az a felkészülés, melynek a végső célja a fenntartható egyetemek rendszerébe történő bekapcsolódás. Felismerve azt a tényt, hogy tanítóképző intézményként fontos szerepe van a vajdaságban magyar nyelven tanító, leendő pedagógusok elméleti és praktikus tudásának kialakításában, egy tervezet kidolgozásába kezdtek, melynek alapvető célkitűzése feltárni azokat a lehetőségeket, amelyek megvalósítása által az intézmény hozzájárulhat a környezeti nevelés és a fenntarthatóság pedagógiájának terjesztéséhez a vajdasági pedagógusok körében.

A Karon máris elindultak olyan kezdeményezések, amelyek az oktatás minőségének javítását célozzák a fenntarthatóságra nevelés szempontjából. A *Fenntarthatóság munkacsoport* megalakulásával párhuzamosan a 2015/2016-os tanév első félévében megkezdte működését a *Fenntarthatóság műhely*, amely az egyetemen működő tíz tehetséggondozó műhely egyike. A műhely általános célja a tanítóképzős hallgatók fenntarthatósággal kapcsolatos ismereteinek és környezettudatos magatartásának fejlesztése a társadalomtudományi- és módszertani tartalmak összekapcsolása, saját tapasztalatokra épülő kutatás, valamint a kisiskolások számára szervezett fejlesztő munka által, a fenntartható fejlődés elveinek közvetítésével. A műhely munkájának keretein belül az intézmény 2016-ban első alkalommal csatlakozott az *Európai Fenntarthatóság Hét (European Sustainable Development Week)* elnevezésű eseményhez egy, a fenntartható fejlődés elveit népszerűsítő programsorozat megrendezésével, a minőséges oktatás (4. fenntartható fejlődési cél) jegyében.

Társas kapcsolatai szintjén mindenképpen szükség van arra, hogy az intézmény oktatói ne magányos tanárokként, hanem egy célirányos csapat tagjaként működjenek együtt egymással, és az iskoláskor előtti intézményekben, illetve az általános iskolákban tanító pedagógusokkal egyaránt. A 2015/2016-os tanév második félévében 17 olyan továbbképzést sikerült akkreditáltatni a Karon, amelyek ennek a célnak az elérését segíthetik. Az egyik képzés a környezeti nevelés elméletének és gyakorlatának oktatásáról szól, gyakorló pedagógusok részére. A kurzus célja elérni azt, hogy az ezen a képzésen résztvevő pedagógusok ismerjék fel a környezeti nevelés fontosságát, szerezzenek a pedagógiai gyakorlatukban alkalmazható ismereteket a környezeti nevelésben alkalmazható módszerekről, ezek megszervezéséről és lebonyolításáról. A környezeti nevelés módszertani elveit alkalmazva képesek legyenek az alsó tagozatos gyerekek környezettel kapcsolatos szemléletének formálására.

Az előkészületek pedagógiai szintjén az intézmény tantervének hatékonyságvizsgálata a cél. A kapott eredmények tükrében dolgozhatja ki a *Fenntarthatóság munkacsoport* a tantervi rendszer megreformálására, a tantárgyak és módszerek hatékonyságának növelésére vonatkozó terveket. A megfelelően tanterv kialakítása elsődleges lépés a fenntartható egyetemhez vezető úton (Cotton et. al., 2007). Jelen tanulmányunk a tantervi rendszer első hatékonyságvizsgálatának eredményeit mutatja be.

3. A kutatás bemutatása

3.1. A kutatás célja

A fenntarthatóságra nevelés eredményességének értékelésére az egyik lehetséges módszer az, ha felmérjük, hatására milyen attitűdváltozás következik be a megcélzott tanulóknál. Kutatásunk célja feltérképezni, hogy milyen mértékben járul hozzá az intézmény oktatási programja a hallgatók környezeti attitűdjének, környezettudatos magatartásának, valamint a fenntarthatóság eléréséhez szükséges gondolkodásmódnak a kialakításához.

A vizsgálat egy nagyobb kutatássorozat részét képezi, amelyben Major és társai (2016) több mérőeszköz által elvégzett felmérés eredményeit hasonlítják össze.

3.2. Hipotézisek

H1: A mintára jellemző háttérváltozók befolyásolják a környezeti attitűd értékének alakulását.

H2: A felmérésben részt vevő hallgatók környezeti attitűdjének értéke a semleges érték felett helyezkedik el, mind a négy vizsgált tanévben.

H3: A felmérésben résztvevő összes hallgató környezeti attitűdjének értéke nem növekszik az egyes tanévek között. Ez azt jelenti, hogy nincs olyan tanév, amelyben a tantárgyak kiemelten hozzájárulnak a hallgatók környezeti attitűdjének fejlesztéséhez.

H4: A vizsgálatban folyamatosan, mind a négy tanévben résztvevő hallgatók attitűdjének növekedést mutat az első (2011/2012) és az utolsó (2014/2015) tanév között.

Minta

A vizsgálatban az Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Karának hallgatói vettek részt. Az adatfelvételekre 2012, 2013, 2014 és 2015 májusában került sor. A négy tanév (2011/2012, 2012/2013, 2013/2014 és 2014/2015) során 804 beiratkozott hallgatója volt az egyetemnek. Közülük összesen 530 hallgató vett részt a felmérésben.

1. táblázat: A vizsgálatban résztvevő hallgatók

	beiratkozott hallgatók 1,2,3,4. évfolyam	vizsgálatban résztvevő hallgatók	%
2011/2012	201	125	24
2012/2013	206	118	22
2013/2014	217	142	27
2014/2015	180	145	27
Σ	804	530	100

A mintának két dimenzióját vizsgáltuk:

(1) az első szempont alapján a mintában szereplő összes, 530 hallgató (*1. táblázat*) eredményeit számításba vettük, hogy megállapítsuk, milyen attitűdértékekkel rendelkeznek;

(2) a vizsgálat második szempontja a 2011/2012-es tanévben első alkalommal beiratkozó hallgatók (N=31) eredményeinek végigkövetése volt a négy tanéven keresztül. Ennek alapján mértük fel, hogy a négyéves egyetemi képzés hozzájárul-e a hallgatók attitűdértékének növeléséhez.

3.4. A mérőeszköz bemutatása

A 2012-2015 között négy alkalommal elvégzett vizsgálatban a RevNEP skálát (*Revised New Ecological Paradigm Scale*) alkalmaztuk (*2. táblázat*). A skála az eredeti, NEP-skála (*New Ecological Paradigm Scale*) Dunlap és társai (2000) által felújított változata, amelyet Gulyás (2004) adaptált magyar nyelvre. A RevNEP skála nemzetközi

szinten leggyakrabban használt eszköz a környezeti attitűd mérésére, a fiatalok és a felnőtt populáció körében (*Shepard et al., 2015*).

2. táblázat: A környezeti attitűdöt mérő tételek besorolása a RevNep kérdőíven (*Dunlap et al., 2000*)

A növekedés korlátai

- (1) A Föld olyan, mint egy űrhajó korlátozott mennyiségű területtel és erőforrással
- (2) Az emberiség létszáma közeledik ahhoz a határhoz, amennyi embert a Föld el tud tartani
- (3) **A Föld bővelkedik természeti erőforrásokban, csak meg kell tanuljuk hasznosítani ezeket**

Anti-emberközpontúság

- (1) **Az embereknek joga van olyanná változtatni a természetes környezetet, ahogy az az igényeiknek megfelel**
- (2) A növényeknek és az állatoknak ugyanolyan joguk van élni, mint az embereknek
- (3) **Az embert arra teremtették, hogy uralkodjon a természet többi része felett**

A természet egyensúlyának törékenysége

- (1) Ha az emberek beleavatkoznak a természet rendjébe, az gyakran katasztrofális következményekkel jár
- (2) **A természet egyensúlya elég erős ahhoz, hogy megbirkózzon a modern ipari társadalmak hatásaival**
- (3) A természet egyensúlya nagyon törékeny és könnyen felborítható

Az emberi kiváltság elutasítása

- (1) **Az emberi leleményesség majd gondoskodik róla, hogy ne tegyük lakhatatlanná a Földet**
- (2) Különleges képességeink ellenére még mindig ki vagyunk szolgáltatva a természet törvényeinek
- (3) **Az emberek eleget fognak megtudni arról, hogy hogyan működik a természet, hogy képesek legyenek azt irányítani**

Egy ökológiai válság lehetősége

- (1) Ha a dolgok így mennek tovább, hamarosan egy még nagyobb ökológiai katasztrófát fogunk megélni
 - (2) Az emberek súlyosan kihasználják a természeti környezetet
 - (3) **Az emberiségre leselkedő úgynevezett „ökológiai válság”-elképzelés hatalmas túlzás**
-

A RevNEP-skála 5 alskálára osztható: (1) A növekedés korlátai; (2) Anti-emberközpontúság; (3) A természet egyensúlyának törékenysége; (4) Az emberi kiváltság elutasítása; (5) Egy ökológiai válság lehetősége. Az alskálák esetében 3 és 15 pont közötti pontszámot érhetnek el a kitöltők. A semleges érték, amely felett pozitív attitűdértékről beszélhetünk, a 9-es pontszám. A teljes RevNep skála pontszámai 15 és 75 pont közé esnek, a semleges értéket így a 38-as pontszám jelenti. A válaszbeállítódás elkerülésének érdekében 7 tétel fordítottan van megfogalmazva (a 2. táblázatban ezeket az itemeket bold-al jelöltük).

3.5. A vizsgálat eredményei

3.5.1. A háttéradatakra vonatkozó eredmények bemutatása

A mintára jellemző egyes szociál-demográfiai tényezők hatással lehetnek az eredményül kapott attitűdértékekre (*Saraçlı, Yılmaz and Arslan, 2014*). Ezért felvettük a

vizsgált diákok alább felsorolt háttéradatait, hogy összevethessük a felmérés során kapott eredményekkel.

(1) *Nem*: a vizsgálatban résztvevők 16%-a fiú, 84%-a lány. Ez az arány tükrözi a Kar hallgatóinak nemi arányát.

(2) *Lakóhely*: a vizsgált hallgatók 54%-a falun, 46%-a városban él.

(3) *Apa legmagasabb iskolai végzettsége*: általános iskola: 19%; középiskola: 70%; főiskola vagy egyetem: 11%.

(4) *Anya legmagasabb iskolai végzettsége*: általános iskola: 19%; középiskola: 66%; főiskola vagy egyetem: 15%.

(5) *Tanulmányi átlag*: jó/7 (4%); jeles/8 (41%); erős jeles/9 (50%); kitűnő (5%).

(6) *Kedvenc tantárgy*: nyelv és irodalom: 32%; társadalomtudományok: 24%; természettudományok: 18%; művészetek és testnevelés: 20%; módszertanok: 6%.

Az eredmények alapján annak a tényezőnek, hogy a vizsgált személyek melyik *évfolyamra* járnak, meghatározó szerepe van az attitűdértékek alakulásában ($r=0,1$ $p=0,01$). Az egyutas ANOVA vizsgálat eredményei ($F=5,63$ $p=0,001$) alapján negyedik évfolyamos hallgatók attitűdértékei szignifikánsan magasabbak, mint az első három évfolyamon tanuló hallgatóké: [1, 2, 3. évfolyam]<[4. évfolyam].

A *tanulmányi átlag* szintén összefügg a RevNEP-alskálán ($r=0,13$ $p=0,003$) elért eredmények alakulásával. Az egyutas ANOVA vizsgálat eredményei ($F=3,83$ $p=0,01$) alapján a 8, 9 és 10-es átlaggal rendelkező hallgatók attitűdértékei szignifikánsan magasabbak, mint a 7-es átlagú hallgatóké: [7]<[8,9,10].

A háttérváltozók közül tehát az *évfolyam* és a *tanulmányi átlag* változók hatással vannak a hallgatóknak az egyes skálakon mért attitűdértékeire. A H1 hipotézis ennek alapján részben bizonyítást nyert, mivel vannak olyan tényezők, amelyek befolyással bírnak az attitűdértékek alakulására, tehát nem kizárólag az oktatás tartalma határozza meg azokat. Ugyanakkor a két változó közvetetten függ az oktatás tartalmától is, mivel az az egyes évfolyamok közötti különbségeket és a tanulmányi átlagot is meghatározza.

3.5.2. A vizsgált hallgatók környezeti attitűdjének alakulása a vizsgált tanévek során

A felmérés során a H2 feltevésünk az volt, hogy mind a négy tanév alkalmával elvégzett felmérés eredményeit tekintve pozitív attitűdértéket mérünk a hallgatóknál. A hipotézis azonban nem nyert maradéktalanul bizonyítást minden tanévre vonatkozóan. Ötből két alskálánál több tanévben is negatív attitűdöt mértünk. Ezeket az értékeket szürke mezővel jelöltük a 3. táblázatban.

3. táblázat: A hallgatók környezeti attitűdjének alakulása a vizsgált tanévek során

Alskálák	2011/2012 (N=125)		2012/2013 (N=118)		2013/2014 (N=142)		2014/2015 (N=145)		semleges érték
	Mean	Std. <i>d</i> <i>e</i> <i>v.</i>	Mean	Std. <i>d</i> <i>e</i> <i>v.</i>	Mean	Std. <i>d</i> <i>e</i> <i>v.</i>	Mean	Std. <i>d</i> <i>e</i> <i>v.</i>	
A növekedés korlátai	10,4	2,1	9,8	2,7	11,2	1,8	10,1	2,5	9
Anti-emberközpontúság	10,7	2,6	9,9	2,3	10,6	2,1	9,9	2,5	
A természet egyensúlyának törekenysége	9,7	2,8	9,5	2,5	7,8	2	8,5	2,4	
Az emberi kiváltság elutasítása	9,8	2,1	8,8	2,1	8,4	1,8	9,1	1,9	
Egy ökológiai válság lehetősége	12,1	2,3	11,5	2,7	13,1	1,6	12,3	2,5	
Teljes RevNEP skála	52,9	6,7	49,5	5,4	51,3	3,7	49,9	6,8	38

A „Természet egyensúlyának törekenysége” alskála esetében a harmadik és a negyedik vizsgált tanévben, az „Emberi kiváltság elutasítása” alskálánál pedig a második és a harmadik tanévben a semleges érték alatt maradt a hallgatók környezeti attitűdjének értéke. A többi három alskála („A növekedés korlátai”, „Anti-emberközpontúság”, „Egy ökológiai válság lehetősége”), és a teljes RevNEP-skála esetében pozitív környezeti attitűdértéket értek el a hallgatók mind a négy vizsgált tanév során (3. táblázat).

A H2 hipotézisben foglalt állítás, amely szerint a felmérésben részt vevő hallgatók környezeti attitűdjének értéke a semleges érték felett helyezkedik el mind a négy vizsgált tanévben, az összes alskálára vonatkozóan nem, de a teljes RevNEP skála átlagát tekintve így igazolást nyert. Azoknak az alskáláknak a témakörét, amelyek esetében negatív attitűdértéket mértünk a tanulóknál, érdemes lehet beépíteni az egyes tantárgyak tantervébe. Ezáltal megismertetve a tanulókkal azokat a tárgyi ismereteket és cselekvési lehetőségeket, amelyek a természet egyensúlyának törekenysége, valamint az emberi kiváltság elutasításának kérdéskörébe tartoznak.

A H3 hipotézisben megfogalmazott állítás szerint a felmérésben részt vevő hallgatók környezeti attitűdjének értéke nem növekszik az egyes tanévek között. A növekedés ugyanis azt jelentené, hogy van olyan félév, amelyben az oktatott tantárgyak tartalma a többihez képest kiemelten hozzájárul a környezeti attitűd fejlesztéséhez. Mivel a Magyar Tannyelvű Tanítóképző Karon egyelőre nem történt meg a tantárgyak tartalmának ilyen irányú szándékos átdolgozása egyik félév során sem, ezért feltételezzük, hogy nem növekszik a hallgatók

környezeti attitűdje az egyes félévek között. Ez a feltevés az alsókálák esetében a második és harmadik év között nem bizonyítható, ugyanis itt megfigyelhető volt a növekedés. Mivel pedig megfigyelhető az attitűdnövekedés a hallgatók esetében, a H3 hipotézist nem nyert teljes egészében igazolást.

A második és a harmadik vizsgált tanévet illetően „*A növekedés korlátai*”, az „*Anti emberközpontúság*”, valamint az „*Egy ökológiai válság lehetősége*” alsókáláknál figyelhető meg növekedés a hallgatók attitűdértékében. A harmadik és a negyedik tanév között viszont a másik két alsókála, „*A természet egyensúlyának törékenysége*”, és „*Az emberi kiváltság elutasítása*” alsókálák esetében növekednek az értékek. Minden észlelt növekedés statisztikailag alátámasztott, páros t-próba segítségével vizsgált eltérés. (4. táblázat).

4. táblázat: A hallgatók környezeti attitűdjének alakulása a vizsgált tanévek során

Alskálák	1. tanév (N=125)	2. tanév (N=118)	változás		3. tanév (N=142)	változás		4. tanév (N=145)	változás		1. és 4. év között
	Mean	Mean			Mean			Mean			
A növekedés korlátai	10,4	9,8	csökken*	t=2,1 p=0,03	11,2	növekszik**	t=-4,8 p=0,001	10,1	csökken**	t=4,5 p=0,001	csökken
Anti-emberközpontúság	10,7	9,9	csökken*	t=2,4 p=0,01	10,6	növekszik*	t=-2,7 p=0,006	9,9	csökken*	t=2,7 p=0,006	csökken* t=2,5 p=0,01
A természet egyens. törékenysége	9,7	9,5	csökken		7,8	csökken**	t=5,4 p=0,001	8,5	növekszik*	t=-2,5 p=0,01	csökken** t=3,7 p=0,001
Az emberi kiváltság elutasítása	9,8	8,8	csökken**	t=3,4 p=0,001	8,4	csökken*	t=1,9 p=0,04	9,1	nó**	t=-3,1 p=0,002	csökken** t=2,9 p=0,003
Egy ökológiai válság lehetősége	12,1	11,5	csökken		13,1	növekszik**	t=-5,4 p=0,001	12,3	csökken**	t=3,3 p=0,001	növekszik
Teljes RevNEP skála	52,9	49,5	csökken**	t=4,3 p=0,001	51,3	növekszik**	t=-2,9 p=0,003	49,9	csökken*	t=2,2 p=0,02	csökken** t=3,7 p=0,001
*p<0,05											
**p<0,005											

Az eredmények arra utalnak, hogy az adott félévekben előfordulnak olyan tantárgyak, amelyeknek a tartalma hozzájárul az említett alsókálák által vizsgált attitűdök fejlesztéséhez. További kutatások során érdemes lehet tételesen megvizsgálni az adott félévek tantárgyait, illetve azok tartalmát, és a hatékony elemeket tovább fejleszteni. A környezeti attitűd fejlesztésében kevésbé hatékony tantárgyak tartalmát pedig ki kell bővíteni ebben az irányban.

Megvizsgáltuk, van-e különbség a 2011/2012-es (N=31), a 2012/2013-as (N=32) és a 2013/2014-es (N=44) tanévben első évfolyamra iratkozó hallgatók attitűdjében a teljes RevNEP skála értékei alapján. Kiderült, hogy a 2011/2012-ben, illetve a két évvel később, 2013/2014-ben iratkozók csoportja között nincs szignifikáns különbség az egyutas ANOVA

vizsgálat eredményei alapján. A 2012/2013-ban beiratkozó hallgatók környezeti attitűdje a vizsgált évek átlagát tekintve azonban alacsonyabb, mint a másik két csoport értékei: ($F=7,9$ $p=0,001$): [2011/2012, 2013/2014]>[2012/2013]. További kutatások alkalmával érdemes lehet megvizsgálni az alacsonyabb eredményt elérő csoport háttérváltozóit, valamint a tantárgyaik összetételét, hogy választ kaphassunk a felmerült különbségekre.

A vizsgálatban folyamatosan, mind a négy tanévben megvizsgált tanulócsoporthoz eredményeit tekintve nem tapasztaltunk attitűdnövekedést az első és a negyedik tanév között sem az egyes alskálák, sem pedig a teljes skála értékeit tekintve (5. táblázat). Ennek alapján a H4-es hipotézisben foglalt állítást el kell vetni. Annál is inkább, mert a *növekedés korlátai* alskála esetében szignifikáns csökkenés tapasztalható az első és az utolsó félév értékei között.

5. táblázat: A folyamatosan vizsgált hallgatók csoportjának (N=31) eredményeinek alakulása

Alskálák	2011/2012 Mean	2012/2013 Mean	változás	2013/2014 Mean	változás	2014/2015 Mean	változás	1. és 4. év között
A növekedés korlátai	11,1	9,0	csökken* $t=3,5$ $p=0,01$	10,2	növekszik	10,1	csökken	csökken* $t=2,2$ $p=0,02$
Anti-emberközpon túság	10,7	10,4	csökken	10,9	növekszik	9,9	csökken	csökken
A természet egyens. törekvenysége	9,6	9,8	növekszik	8,9	csökken	9,3	növekszik	csökken
Az emberi kiváltság elutasítása	8,7	8,8	növekszik	8,8	egyenlő	9,1	növekszik	növekszik
Egy ökológiai válság lehetősége	12,6	10,8	csökken* $t=2,7$ $p=0,007$	13,2	növekszik** $t=-4,3$ $p=0,001$	12,4	csökken	csökken
Teljes RevNEP skála	52,8	48,9	csökken* $t=2,7$ $p=0,009$	52,1	növekszik* $t=-2,7$ $p=0,008$	50,6	csökken	csökken

* $p<0,05$

** $p<0,005$

Ugyanakkor vannak olyan alskálák, mégpedig a második és a harmadik tanév eredményei között, amelyek esetében szignifikáns növekedés tapasztalható. A harmadik tanévben tehát érték olyan hatások a tanulókat, amelyek az *egy ökológiai válság lehetősége* alskála, valamint a teljes skála értékeit tekintve pozitív változást idéznek elő a hallgatók attitűdértékében. Ezeknek a hatásoknak a vizsgálata egy következő kutatás tárgyát képezheti majd.

4. Összefoglaló

A vizsgálat során sikerült feltérképezni, hogy milyen mértékben hatékony az Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Karának oktatási programja a környezeti attitűd fejlesztése tekintetében. Kiderült, hogy vannak olyan területek, ahol a hallgatók környezeti attitűdjének értéke negatív. Ugyanakkor a teljes attitűdskála tekintetében mind a négy vizsgált tanévben pozitív attitűdértéket érek el a vizsgált személyek. A második és a harmadik tanév között pedig megfigyelhető az attitűdértékek szignifikáns növekedése is a teljes skála tekintetében.

A RevNEP skála segítségével vizsgálva a tanító-és óvóképzős hallgatók környezeti attitűdjét, kiderült, hogy az intézmény oktatás programja jelen állapotában nem képes teljes egészében pozitívan befolyásolni a hallgatók környezeti attitűdjének értékét a BA képzés időszakában, de tartalmaz olyan lehetőségeket, amelyeket a továbbiakban megfelelően kidolgozva lehetővé tehetjük ezen cél elérését.

A Magyar Tannyelvű Tanítóképző Karon működő *Fenntarthatóság munkacsoport* azon törekvése, hogy felmérje a Kar tantervi rendszerének hatékonyságát a környezeti attitűd fejlesztése terén, sikeresnek bizonyult. A tantervnek a környezettudatosságra gyakorolt hatékonyságvizsgálata során ugyan nem tudtuk egyértelműen bizonyítani, hogy önmagában is fejlesztő hatású lenne. Viszont sikerült feltárni azokat a lehetőségeket, amelyeken belül érdemes lehet elkezdeni a tanterv ilyen irányú átdolgozását. Megállapítást nyert, hogy a továbbiakban szükség lesz a tanterv és az oktatás során alkalmazott módszerek hatékonyságának növelésére. Szükség lesz a fenntarthatóság elveinek tervszerű beépítésére az egyes tantárgyak rendszerébe, és ennek megfelelően alakítani a tanórán kívüli foglalkozásokat is. A továbbiakban a *Fenntarthatóság munkacsoport* feladata lesz a célzott környezeti nevelési programok kidolgozása és megszervezése a Karon belül, valamint a tantárgyi célok és feladatok ilyen irányú bővítése a Kar tantervében. Emellett továbbra is szükség lesz olyan empirikus vizsgálatok folytatására, amelyek a környezeti attitűd változására irányulnak a szabadkai magyar tanítóképzősök körében.

Irodalomjegyzék

- Cebián, G., Grace, M., Humphris, D. (2015): Academic staff engagement in education for sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 106, 79-86.
- Chin, A., Jacobsson, T. (2016): TheGoals.org: mobile global education on the Sustainable Development Goals. *Journal of Cleaner Production*, 123, 227-229.
- Cotton, D. R. E., Warren M. F., Maiboroda O., Bailey I. (2007): Sustainable development, higher education and pedagogy: a study of lecturers' beliefs and attitudes. *Environmental Education Research*, 13 (5), 579–597.
- Dunlap, R. E., Van Liere, K. D., Mertig, A. G., Jones, R. E. (2000): Measuring endorsement of the new ecological paradigm: a revised NEP scale. *Journal of Social Issues*, 56 (3), 425–442.
- Gulyás Magda (2004): A környezeti nevelés és a személyiségtényezők hatása a környezeti attitűdre. *Szakdolgozat*. ELTE BTK, Budapest.
- Havas Péter (2001): A fenntarthatóság pedagógiai elemei. *Új pedagógiai szemle*, 51 (9).
- Havas Péter, Varga Attila (2006): A környezeti neveléstől a fenntarthatóság pedagógiai gyakorlata felé. In: Varga Attila (szerk.): *Tanulás a fenntarthatóságért*, OKI, Budapest. 49-72.
- Heyl, M., Moyano Díaz y, E., Cifuentes, L. (2013): Environmental attitudes and behaviors of college students: a case study conducted at a Chilean university. *Revista Latinoamericana de Psicoiogia*, 45 (3), 489-502.
- Hofman, M. (2015): What is an Education for Sustainable Development Supposed to Achieve – A Question of What, How and Why. *Journal of Education for Sustainable Development*, 9 (2), 213-228.
- Jowett, T., Harraway, J., Lovelock, B., Skeaff, S., Slooten, L., Strack, M., Shephard, K. (2014): Multinomial-Regression Modeling of the Environmental Attitudes of Higher Education Students Based on the Revised New Ecological Paradigm Scale. *The Journal of Environmental Education*, 45 (1), 1–15.
- Kalindi, B. (2014): Learning engagement and environmental education for sustainability. *Primary & Middle Years Educator*, 12 (2), 14-23.
- Kara, E. G., Aydos, E. H., Aydin, O. (2015): Changing Preschool Children's Attitudes into Behavior towards Selected Environmental Issues: An Action Research Study. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 3 (1), 46-63.

- Major L., Bagány Á., Namestovski Ž., Horák, R., Pintér Krekić, V. (2016): It is all in the attitudes: longitudinal survey of environmental attitudes with teacher training students. *Journal of Cleaner Production*, in press.
- Nahalka István (2002): A tanulás folyamatának újraértelmezése. In: *Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia*, MKNE, Budapest.
- Saraçlı, S., Yilmaz, V., Arslan, T. (2014): The Effects of Mothers' Educational Levels on University Students' Environmental Protection Commitments and Environmental Behaviors. *Eurasian Journal of Educational Research*, 55, 177-200.
- Scott, W. (2015): Public Understanding of Sustainable Development: Some Implications for Education. *International Journal of Environmental & Science Education*, 10 (2), 235-246.
- Shephard, K., Harraway, J., Lovelock, B., Miroso, M., Skeaff, S., Slooten, L., Strack, M., Furnari, M., Jowett, T., Deaker, L. (2015): Seeking learning outcomes appropriate for 'education for sustainable development' and for higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 40 (6), 855-866.
- Thiengkamol, N. (2011): Development of Model of Environmental Education and Inspiration of Public Consciousness Influencing to Global Warming Alleviation. *European Journal of Social Sciences*, 25 (4), 506-514.
- Tung, C., Huang C., Kawata C. (2002): The effects of different environmental education programs on the environmental behavior of seventh-grade students and related factors. *Journal of Environmental Health* (64), 24-29.
- UNESCO (1978): Final report: Intergovernmental conference on environmental education. Organized by UNESCO in cooperation with UNEP, Tbilisi, USSR, 14-26 October 1977. Megtekintés: 2017.03.05. Forrás: <http://bit.ly/1RpqqqX>
- United Nations (2015): *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. Megtekintés: 2016.10.12. Forrás: <http://bit.ly/1Epf648>
- Varga Attila, Czippán Katalin, Benedict, Faye (2011): Az iskolák társadalmi szerepvállalása a fenntartható fejlődésért. *Új pedagógiai szemle*, 61 (1-5).
- Vásárhelyi Judit (szerk.) (2010): *Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia*. Magyar Környezeti Nevelési Egyesület, Budapest.
- World Commission on Environment and Development (1987): Our Common Future: The Bruntland Report. *Oxford University Press*, Oxford. Megtekintés: 2016.03.03. Forrás: <http://bit.ly/1bZJgwk>

A komplex természettudomány - a szakgimnázium kilencedikesének új tantárgya

Biró Kinga

Vegyész mérnök-tanár

Érdi Szakképzési Centrum Kós Károly Szakképző Iskolája

birokingus@gmail.com

Kulcsszavak: szakképzés, komplex természettudomány, szakgimnázium, kerettanterv, Fejlesszünk együtt program, PISA, kérdőíves felmérés

Összefoglaló

A természettudományos műveltség folyamatosan hanyatlik, és tovább csökken a kereslet a felsőfokú természettudományos szakok iránt. A szakgimnáziumok 9. évfolyamán a 2016/2017-es tanévtől új tantárgyként került bevezetésre a komplex természettudomány, ami nagy lehetőséget, ám egyben komoly kihívást is jelent a szakgimnáziumok és az ott tanító pedagógusok számára. A pedagógusok nagy része elégedetlen az új tantárggyal. Nincsen hozzá megfelelő tankönyv, és külön erre szakosodott pedagógus, így a tanárok többsége nem tudja, hogy mit is kellene tanítani ezen az órán. Kutatásom részeként egy kérdőíves felméréssel megnézem, hogy a szakgimnáziumban tanító pedagógusok milyen feltételek mentén, hogyan oldják meg az új tantárgy oktatását. A tapasztalatok értékes információt jelenthetnek a további fejlesztések számára.

Complex science: the newest subject for 9th-grader vocational school students

Abstract

The scientific literacy is continuously shrinking, and the continuous decrease demands higher education science courses. In the 9th class of the vocational high school a new subject has been introduced as a complex science from the 2016/2017 school year, which is a big opportunity, but also poses a serious challenge to the vocational high schools and the teachers working there. Most of teachers are dissatisfied with the new subject. There are no adaptable textbooks, nor specialist teachers, so most teachers do not know what they should teach in this class. As part of my research I survey with a questionnaire what conditions are available for vocational high school teachers, and how to solve the new subject's education. The experience may signify valuable information for further development.

Bevezetés

A természettudományos műveltség az egyén és a társadalom számára is meghatározó jelentőségű. Az egyéni tudás szorosan összefügg a gazdasági versenyképességgel és az autonóm közösségek fennmaradásával. A globális problémák megoldásának fontos feltétele az állampolgárok természettudományos műveltsége, az ok-okozati összefüggések felismerése.

1. Változások a szakképzésben

2016. szeptember 1-jével lépett életbe a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény módosítása, a 2015. évi LXV. törvény. A 2015. évi LXV. törvény 2016. szeptember 1. napjától megváltoztatta a szakképző iskola típusokat, új képzési struktúrát állított fel. A régi szakközépiskola helyébe a szakgimnázium lépett, a szakiskolákat pedig a szakközépiskolák váltották fel. A 2015. évi LXVI. törvény 2016. szeptember 1-jétől megváltoztatja a szakgimnáziumi 9-12. évfolyamokon a szakmai és a közismereti képzések arányát is. Ennek alapján a szakmai képzés aránya emelkedik, 600-700 óra szakmai képzési többlet jelenik meg, amit a közismereti tantárgyak csökkentésével értek el. A szakközépiskolások eddig tanultak biológiát, fizikát, kémiát és földrajzot, de a szakgimnazisták már nem. A 9. évfolyamban egy kötelező komplex természettudományos tantárgyat tanulnak (heti 3 óraszám), és a 10. évfolyamtól már csak az ágazathoz kapcsolódó tantárgyat heti 2 óraszám.

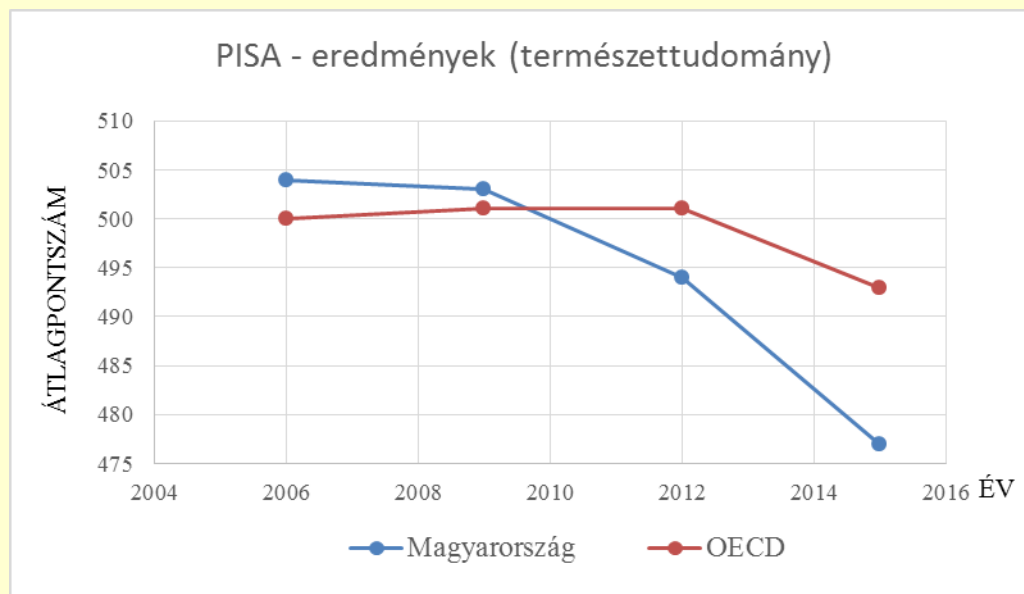
A kerettanterv szerint:

1. az egészségügyi, erdészeti, mezőgazdasági, környezetvédelmi és szépművészeti ágazat diákjai biológiát
2. a gépészek, technikusok fizikát
3. kohászok, vegyészek és nyomdászok kémiát
4. bányászati, turisztikai és földmérők földrajzot
5. a vendéglátósok, kereskedelmi és gazdasági szakmát tanulók pedig tudomány helyett nyelvet tanulhatnak (NIVE, 2016)

2. PISA (Programme for International Student Assessment)

A PISA vizsgálat célja annak felmérése, hogy a közoktatást hamarosan elhagyó 15 éves diákok milyen mértékben rendelkeznek azokkal az alapvető ismeretekkel, amelyek a mindennapi életben való boldoguláshoz, a továbbtanuláshoz vagy a munkába álláshoz szükségesek. A háromévente megrendezésre kerülő PISA- vizsgálat három tudásterületen (szövegértés, matematika és természettudomány) méri a tanulók képességeit. (OECD, 2017)

2016 decemberében kijöttek a legfrissebb PISA- teszt eredményei, a nagy nemzetközi kompetenciamérésé, amit az egész világon árgus szemekkel szoktak figyelni az oktatási szakértők és oktatáspolitikusok.



1. ábra: PISA természettudományos eredmények (saját szerkesztés)

Az ábrán látható, hogy a mutatóink rosszabbak, mint valaha. A természettudományos kompetenciák soha nem zuhantak még akkorát, mint most. Minden területen bőven az OECD-országok átlaga alatt vagyunk. Korábban sem volt jó a helyzet, a háromévente a világon végigsöprő nagy kompetenciamérésben majdnem mindig elmaradtunk az átlagtól, de a lemaradásunk egyre csak nő. A természettudományos műveltség hanyatlak, erre azonban nem az a megoldás, hogy a magyar diákok 40 százaléka ezután ne is kapjon átfogó reálképzést a középiskolában. A szakgimnáziumi érettségi annyival kevesebb a gimnáziuminál, hogy kevesebb szakra lehet tervezni a továbbtanulást, így tovább csökken a kereslet a felsőfokú továbbtanulás, főleg a természettudományos szakok iránt (Molnár, 2014a).

A PISA- tesztek már korábban is egyértelművé tették, hogy a magyar oktatási rendszer nemzetközileg nem versenyképes. Hagyományosan rosszul szerepelünk a teszten, rosszabbul, mint más iskolai felméréseken. A PISA nem azt a lexikális tudást méri, ami a magyar iskolákban még mindig meghatározó, hanem kompetenciákat, azt, hogy a tanulók mennyire képesek ismereteiket iskolán kívüli szituációkban alkalmazni. Ez az, ami látványosan nem megy nagyon sok magyar gyereknek – sem szövegértésben, sem természettudományos területen, sem matematikában. Vagyis a kerettantervi tudást a magyar diákok nem tudják máshol, más típusú feladatoknál jól kamatoztatni. (Index, 2016)

A másik alapprobléma, hogy a magyar iskolarendszer túl egyenlőtlen és túlságosan szegregált. A rossz szociális helyzetű családokban a gyerekek nem kapnak elég támogatást és segítséget a szülőktől a tanuláshoz. Ebből **olyan hátrányok származnak**, amelyeket később már nehéz behozni. A friss PISA adatok szerint a 35 OECD ország közül a családi háttér nálunk határozza meg a legerősebben a tanulói eredményeket. Az otthonról hozott különbségeket az iskolák többsége nem tudja kompenzálni. (Index, 2016)

3. Természettudományos kerettanterv

A 2016/2017. évi tanévben az új szakképzési intézményi és oktatási rendszer, valamint az Országos Képzési Jegyzék módosítása alapján a közismereti kerettantervek is módosultak. A természettudományos kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről szóló 51/2012. (XII. 21.) számú EMMI rendelet 14. számú melléklete tartalmazza, hogy a szakgimnáziumok számára a kötelező komplex természettudomány új tantárgyként került bevezetésre. A tantárgy oktatására vonatkozó végzettségi és szakképzettségi követelményt a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 98. § (14) bekezdésében foglaltakkal kiegészítve kell alkalmazni. Az új tantárgy oktatását 2016. szeptember 1-jétől a biológia, fizika, kémia vagy földrajz szakos tanár szakképzettséggel rendelkező pedagógusok végezhetik. A szakgimnáziumokban a tantárgyat a 9. osztályos diákok heti három órában (évi 108 óra) tanulják, majd a második évtől már a szakmához kapcsolódó egy tárgyat tanulják, így a kémiát, fizikát, földrajzot, vagy biológiát. A tantárgy kapcsolatot teremt a tudományos eredmények és a hétköznapi élet között. Ezáltal még a természettudományos tantárgyak tanulása terén már sok kudarcot megélt diákok számára is lehetővé válik, hogy a természettudományos témákkal való foglalkozás örömforrássá váljon. A tantárgy rendszerezi, kiegészíti a tanulók meglévő tudását, és fejleszti a természettudományos gondolkodásukat, képességeiket. Legfontosabb célja a szemléletformálás. Azt mutatja meg, hogyan érdemes tanulni, hogyan lehet továbblépni. Olyan tudást kínál, és olyan képességeket fejleszt, amelyek a mai világban elengedhetetlenek. (OFI, 22/2016. (VIII. 25.) EMMI rendelet a kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről szóló 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet módosításáról)

A természettudományos kerettanterv a korszerű természettudományos nevelést támogatja. Az iskolák elősegíthetik az ember és környezete közötti kapcsolat megértését és az ennek megfelelő kompetenciák kialakítását. A kerettanterv az integráció jegyében készült. Integrált, komplex jellegével elősegíti az egységes természettudományos tudás kialakulását. Formálja az egységes természettudományos műveltséget, világképet, gondolkodást és szemléletmódot.

Célja, hogy a diákok ne az elméleti ismereteken át jussanak el a tudáshoz, hanem a mindennapi életben meg tapasztalható valóságból induljanak ki. A komplex természettudomány tantárgy a természeti folyamatokkal kapcsolatos ismereteket tárgyalja. A tantárgy bevezetése gyakorlatorientált, digitális eszközök használatával is megvalósulhat, ami eltér a megszokott kötött rendszerű iskolai hagyományoktól. Ezzel nagyobb szabadságot teremtve a tanárok számára.

Probléma felvetése

Az új komplex természettudományos tantárggyal a legfőbb probléma, hogy nem áll mögötte megfelelő tanárképzés. Az egyetemen külön képzik a fizika-, kémia-, földrajz- és biológiatanárokat, így nincs ma olyan pedagógus Magyarországon, akit felkészítettek volna a komplex természettudományos tantárgy tanítására. A szaktanároknak el kell fogadniuk, hogy bármennyire is fontosnak tartanak bizonyos fogalmakat, képleteket, ezek egy ilyen integrált tárgyból hiányozhatnak, mert teljesen más az oktatás célja. A tantárgy elsődleges célja a nagy összefüggések megértése. (abcúg, 2016)

A szakgimnáziumban tanulók a 4 kötelező érettségi tantárgyat (magyar nyelv és irodalom, történelem, matematika és egy idegen nyelv) gyakorlatilag ugyanolyan óraszámban tanulják, mint a gimnáziumban. A többi közismereti tárgyat (kémia, biológia, fizika, földrajz stb.) kevesebb óraszámban tanulják, mint a korábbi típusú szakközépiskolában, de helyette gyakorlati jellegű tantárgyakat kapnak. Mindenki csak a saját szakmájához kötődő természettudományt tanulja, időközben nem tudja magát meggondolni, hogy másik szakmát válasszon. Ez nagyon megnehezíti a szakgimnáziumi tanulók életét, ha tovább szeretnének tanulni, vagy iskolát, szakmát szeretnének váltani. Az új rendszerben már az általános iskola végén el kell döntenie a gyerekeknek, hogy mivel szeretnének foglalkozni (Molnár, 2010).

Az egy évig tartó összevont kötelező komplex természettudományos tantárgy ezen nem sokat segít. Ha a diák fel van mentve matematikából vagy idegen nyelvből, akkor kénytelen egy természettudományos tantárgyat választani érettségire. A legnépszerűbb a földrajz és biológia, de ilyen kevés óraszám mellett ez nehéz feladat.

A szakgimnáziumok első évében heti 3 órában tanulják a diákok a komplex természettudományos tantárgyat, integrálva benne a fizikát, kémiát, biológiát és földrajzot. Több országban van hasonló „science” óra, ott azonban erre ráépül a későbbi differenciálás. Ez nálunk hiányzik, mert a magyar szakgimnáziumokban a 10. osztálytól már csak egy, a

szakmához leginkább megfelelő természettudományos tantárgyat fogják tanulni a diákok. Ez a továbbtanulási lehetőségeiket nagyban korlátozza.

Az új tantárgynak nincsenek előzményei a magyar oktatási rendszerben. A „science” egy ideális világban jó irány lehetne, de nálunk nem sikerült bevezetni, mert hiányoznak az alapjai. Az egyetemeken nincsen science- tanárképzés, így nincsenek tanárok sem, akik tudnák tanítani.

Több lett a szakmai, emiatt kevesebb a közismereti tárgyak óraszám. Ezt a radikális átalakítást iszonyú kapkodással hajtották végre. Se előkészítés, se érdemi szakmai egyeztetések, a munkaanyagok véleményezésére nem hagytak időt, a szakmai követelmények késve jelentek meg, és már szeptember 1-től érvényesek voltak. A tárgy kerettantervét mindössze néhány nappal a tanév kezdete előtt fogadták el, addig csak tervezet formájában létezett. A tantárgyat érdemi támogatás nélkül kezdték tanítani szeptemberében a szakgimnáziumokban, tankönyv és tanmenet nélkül. Így az összevont, új természettudományos tantárgy kidolgozása a szaktanárok feladata maradt.

„Fejlesszünk együtt!”

Mivel az új tantárgyhoz nem készült tankönyv, az Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet (OFI) az Emberi Erőforrások Minisztériuma és a Nemzetgazdasági Minisztérium támogatásával elindította a „Fejlesszünk együtt!” programot. Ezt a programtervet támogatja és megvalósulását segíti többek között a Magyar Tudományos Akadémia (MTA), több felsőoktatási intézmény, szakmai szervezet és a Prezi.

A programterv célja egy korszerű, integrált szemléletű természettudományi oktatási gyakorlat támogatása és elterjesztése, amivel felkelhető a diákok érdeklődése a természettudományok iránt, és fejlesztheti a természettudományos gondolkodásukat. (OFI, Fejlesszünk együtt! programterv, 2016)

A Fejlesszünk Együtt program filozófiája, hogy a komplex természettudomány tantárgy tanításának módszertanát, jó gyakorlatait, és a tanítás segédleteit a tantárgyat tanító pedagógusokkal közösen alkossuk meg. A kerettanterv pontosan körülírja, hogy mi tartozik bele a tantárgy követelményeibe, melyet az OFI munkatársai 22 témára bontottak. Ehhez a 22 témához folyamatosan kerülnek fel a Nemzeti Köznevelési Portálra (nkp.hu) eszközcsomagok, ahonnan minden pedagógus el tud indulni a saját tanítási gyakorlatának a

kialakításán. Elindult az ofi.hu/fejlesszunk-egyutt oldal, ahol elérhetők a legfrissebb hírek, segédletek, információk. (OFI, 2016)

A komplex természettudományos ismeretek tantárgyhoz készült segédanyag tanári módszereinek további fejlesztésében a tudományos intézmények, szervezetek nyújtanak segítséget. Az új médiaelemekre is építkező segédanyag (Molnár, 2014b) olyan típusú megközelítést ad, amely a mindennap megtapasztalható valóságból indul ki, és azt magyarázza. A cél, hogy ne az elvont, elméleti ismereteken keresztül jussanak el a diákok a tudáshoz. Tegyük vonzóvá számukra a szakképzést.

Kérdőíves felmérés

A szakgimnáziumok 9. évfolyamán a 2016/2017-es tanévben új tantárgyként vezették be a komplex természettudományt, ami komoly kihívást jelent az iskolák és a pedagógusok számára.

1. A vizsgálat célja

Megvizsgálom, hogy a szakgimnáziumok és az ott tanító pedagógusok milyen feltételek mentén, hogyan oldják meg az új tantárgy oktatását.

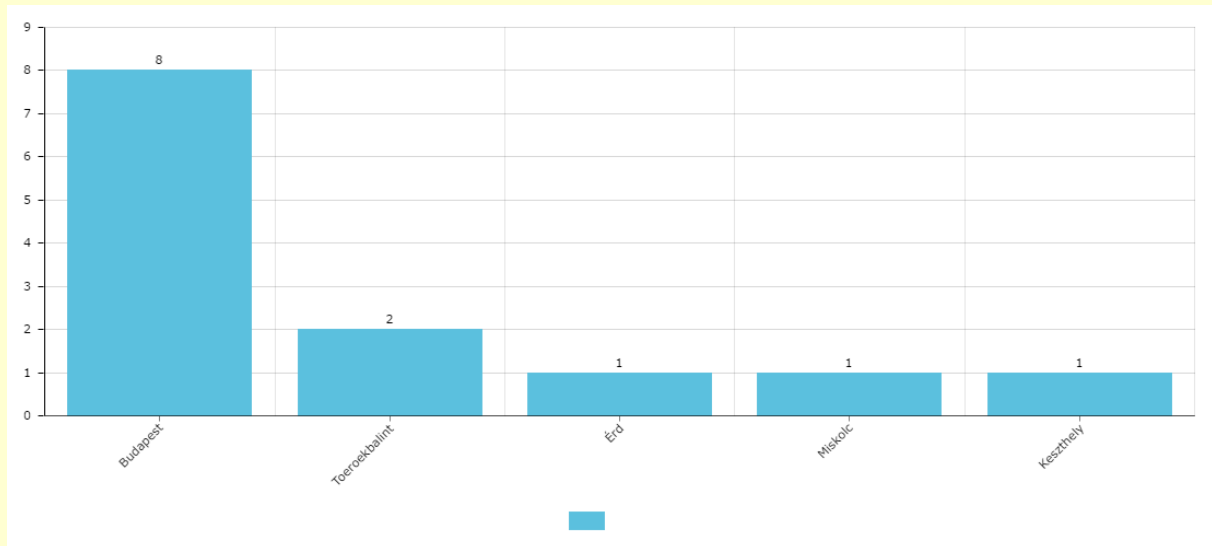
Cél: egy átfogó képet kapni a tantárgy jelenlegi helyzetéről, és a feltárt tapasztalatokkal elősegíteni a további fejlesztéseket.

2. Alkalmazott módszertan

A kérdőíves felmérést alkalmazó módszert választottam eszközül. A kérdőívek összeállítása során ügyeltem rá, hogy a feltett kérdések könnyen érthetők és világosak legyenek. Emellett nagy hangsúlyt fektettem a feldolgozhatósági és értékelhetőségi szempontokra. Minél több releváns információt szerettem volna összegyűjteni, és nem akartam, hogy túl sok időt vegyen igénybe a kérdőív kitöltése. A 12 kérdést tartalmazó kérdőív zárt kérdésekkel mérte fel a szakgimnáziumban tanító pedagógusok óraszervezési megoldásait. A kérdőíveket online kérdőíves módszerrel töltötték ki a tantárgyat tanító pedagógusok. Az adatokat kiértékelését az <http://online-kerdoiv.com/> oldalon beérkezett válaszok, diagramok és az Excel program segítségével dolgoztam fel.

3. A vizsgálat eredményei

A kérdőívek összesítését Excel programmal és a <http://online-kerdoiv.com/> oldal által felkínált ábrák segítségével végeztem el. A zárt típusú kérdésekre egy választ lehetett megjelölni. Iskolánként általában 1 pedagógus töltötte ki a kérdőívet. A vizsgált minta ennek megfelelően 13 db kérdőív, azaz N = 13.



2. ábra: Helyszínek, ahol kitöltötték a kérdőívet¹

A kérdőívre 13 olyan pedagógus válaszolt, aki szakgimnáziumban évi 108 órás (heti 3 órás) komplex természettudomány tantárgyat tanítja.

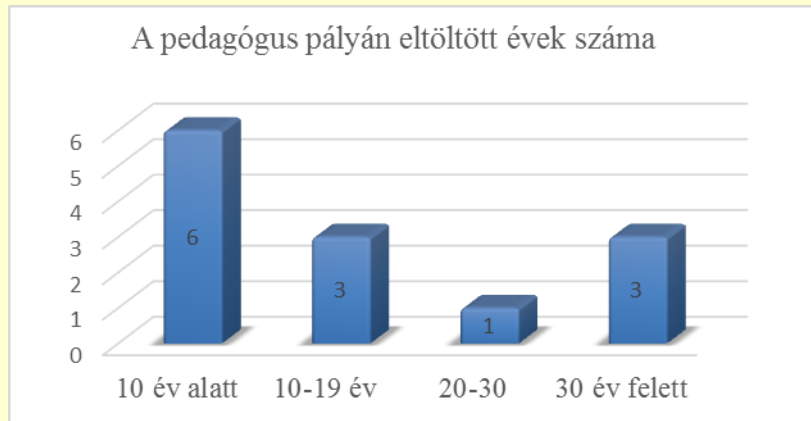


3. ábra: Intézmény típusa (saját szerkesztés)

Az iskolák profil szerinti bontásában a pedagógusok 46%-a csak szakgimnáziumi képzést nyújtó intézményben tanítják a tantárgyat, 39%-uk szakgimnáziumi és szakközépiskolai képzést kínáló, 15%-uk gimnáziumi és szakgimnáziumi képzést nyújtó iskola pedagógusai.

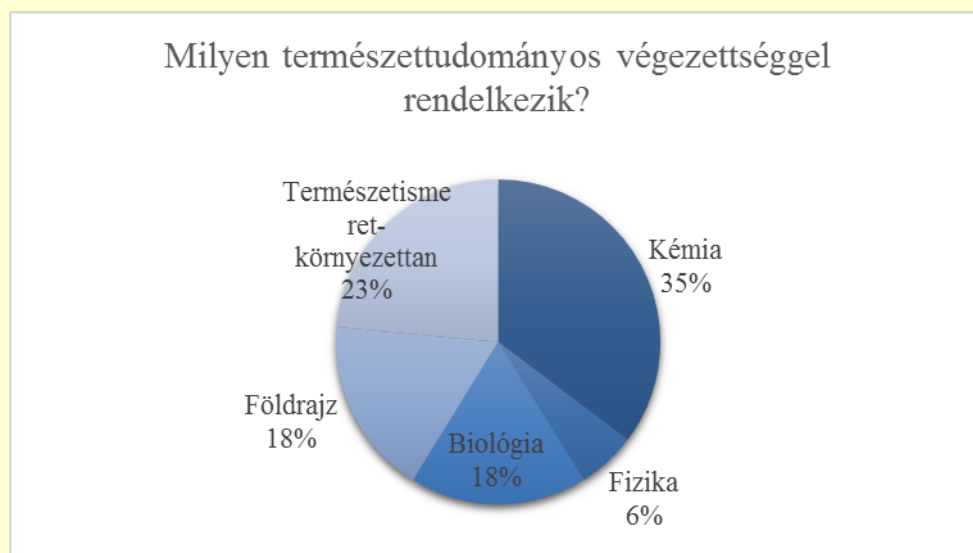
¹ <http://online-kerdoiv.com/questionnaire/statistics/id/40653/noLocationLimit/1>

Szakmai gyakorlatuk hossza alapján a legtöbb (46%) 10 év alatti tanítási idővel rendelkezik, és kisebb mértékben (23%-ban) fordulnak elő a 10–19 évnyi és a 30 feletti szakmai gyakorlattal rendelkező pedagógusok. A megkérdezettek közül csupán egy tartozik a középső, 20-30 éves kategóriába.



4. ábra: Szakmai gyakorlat hossza (saját szerkesztés)

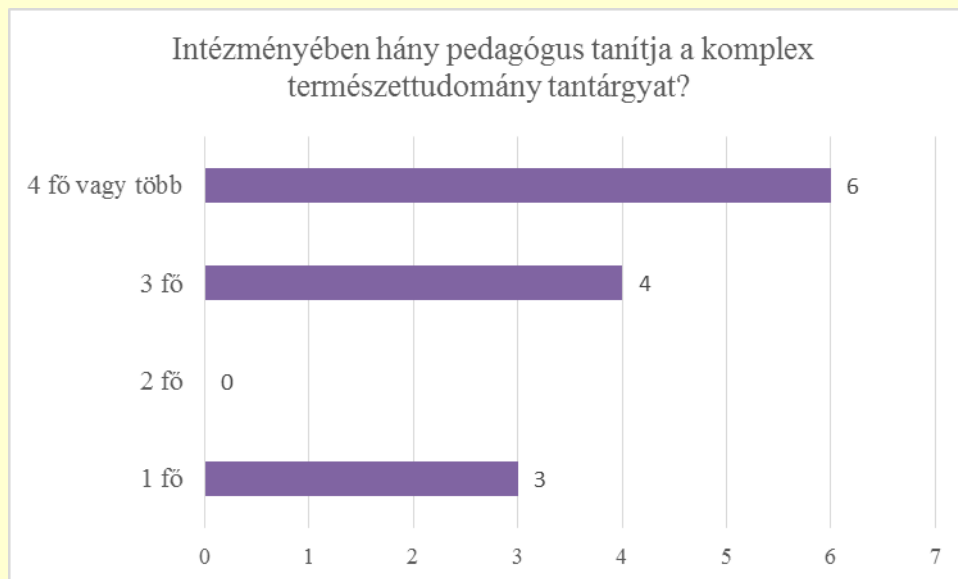
A természettudományi szaktantárgyi képesítések megoszlása a válaszadók körében egyenletes. A kitöltők 35%-a rendelkezik kémia szaktanári végzettséggel, 23%-uknak természetismeret-környezettan tanári végzettsége van, 18%-uknak biológia, földrajz és csupán 6%-uk fizika tanár.



5. ábra: Végzettség (saját szerkesztés)

Óraszervezési megoldások

A válaszadók közel fele (46%) számolt be arról, hogy intézményükben 4 vagy több fő tanítja a komplex természettudomány tantárgyat, 31%-uk esetében 3 fő, 23%-uknál pedig egyetlen pedagógus.



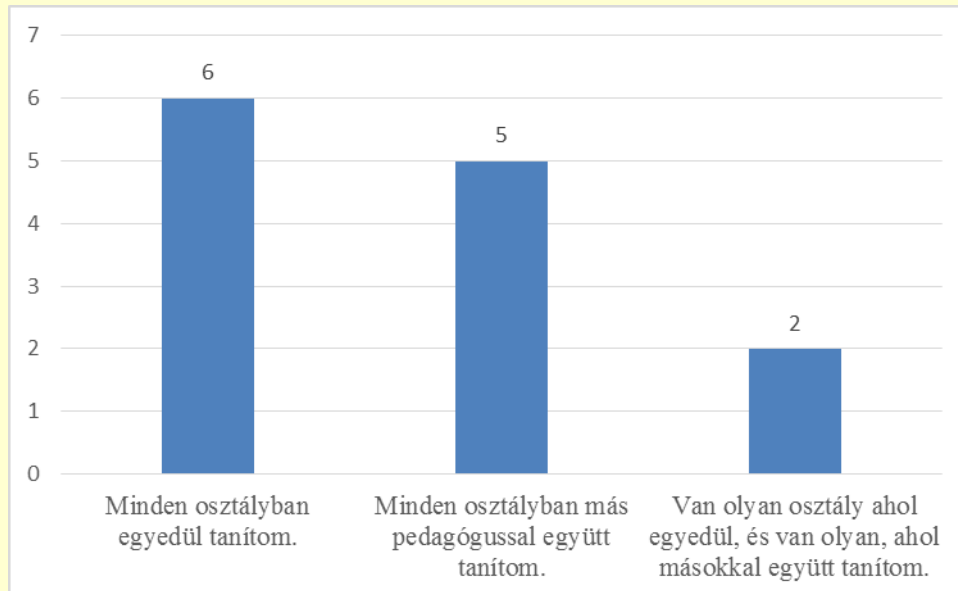
6. ábra: A komplex tantárgyat tanító pedagógusok száma (saját készítés)

A válaszolók közel fele (45%) egyetlen osztályban tanítja a komplex természettudomány tantárgyat, 31%-uk kettő, 16%-uk négy, 8%-uk három kilencedikes szakgimnáziumi osztályban.



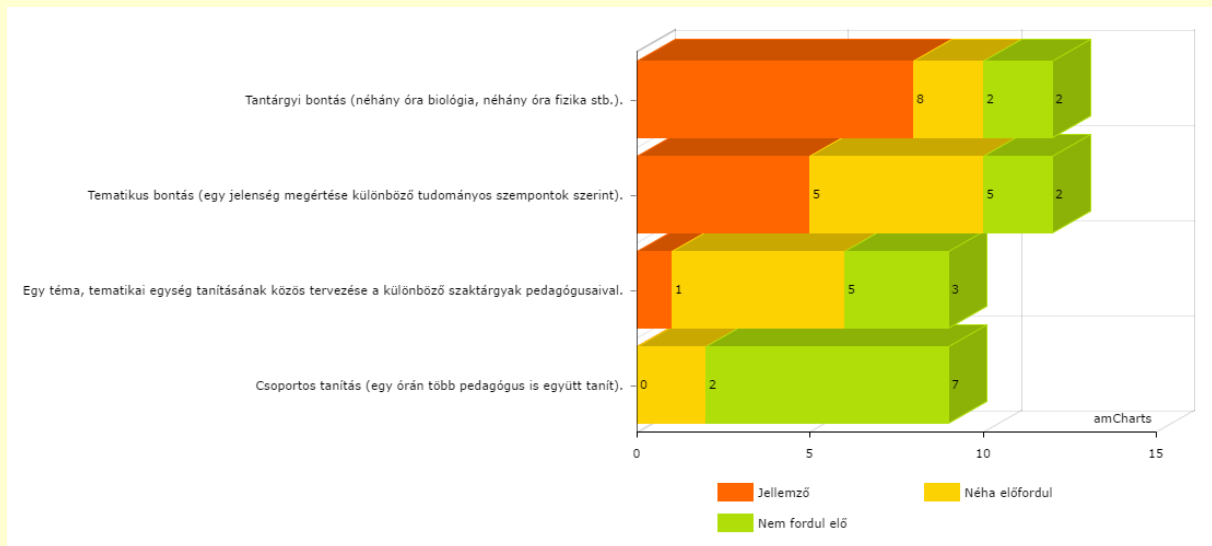
7. ábra: Hány kilencedikes osztályban tanít? (saját készítés)

A 8. ábrán látható, hogy a szakgimnáziumokban komplex természettudomány tantárgyat tanító pedagógusok fele egyedül végzi el ezt a feladatot, 39%-uk más pedagógusokkal együtt, 15%-uknál az iskolában van olyan osztály, ahol egyedül tanítja a tárgyat, és van, ahol másokkal közösen.



8. ábra: Egyedül vagy más pedagógusokkal közösen tanítja a tantárgyat? (saját készítés)

Eredményeim szerint a komplex természettudomány tantárgy bevezetésének első évében a pedagógusok döntően tantárgyi bontásban (néhány óra kémia, néhány óra fizika stb.) kezdték el tanítani a tárgyat: kétharmaduk alapvetően így tanít, további 17% arról számolt be, hogy néha előfordul ez is, és a másik 17%-uk válaszolta azt, hogy soha nem alkalmazza ezt a módszert. A megkérdezettek 42%-ának tanítási szemléletét a tematikus bontás jellemez, tehát egy-egy jelenség értelmezése, magyarázata, megértése különböző szaktudományos szempontok szerint történik. A másik 42%-ánál esetenként előfordul ez a mód is, 16%-uk tanítására viszont ez a szemlélet egyáltalán nem jellemző.



9. ábra: A tantárgy tanítási módja (<http://online-kerdoiv.com>)

Ahogy a fenti ábráról kitűnik, a válaszadó pedagógusok közel 80%-a csoportosan tanítja a tantárgyat, de az esetek többségében egy téma vagy tematikus egység közös tervezése elmarad. Az általános szemlélet- és módszerváltáshoz intenzív szakmai továbbképzésekre és hosszabb előkészületekre lenne szükség.

Korábbi tapasztalat

A pedagógusok 42%-ának semmilyen korábbi tapasztalata nem volt a jelenség alapú természettudományos oktatással kapcsolatban. Ugyanakkor a tárgyat tanítók közel fele már korábban is alkalmazta saját szaktárgyában e megközelítést, harmaduk (33%) szakiskolában is tanította, illetve tanítja a természetismeret közismereti tárgyat. (lásd 10. ábra). A feltett kérdés: „Önnek milyen korábbi tapasztalatai vannak a jelenség alapú természettudományos oktatással kapcsolatban? Több választ is jelölhet!”

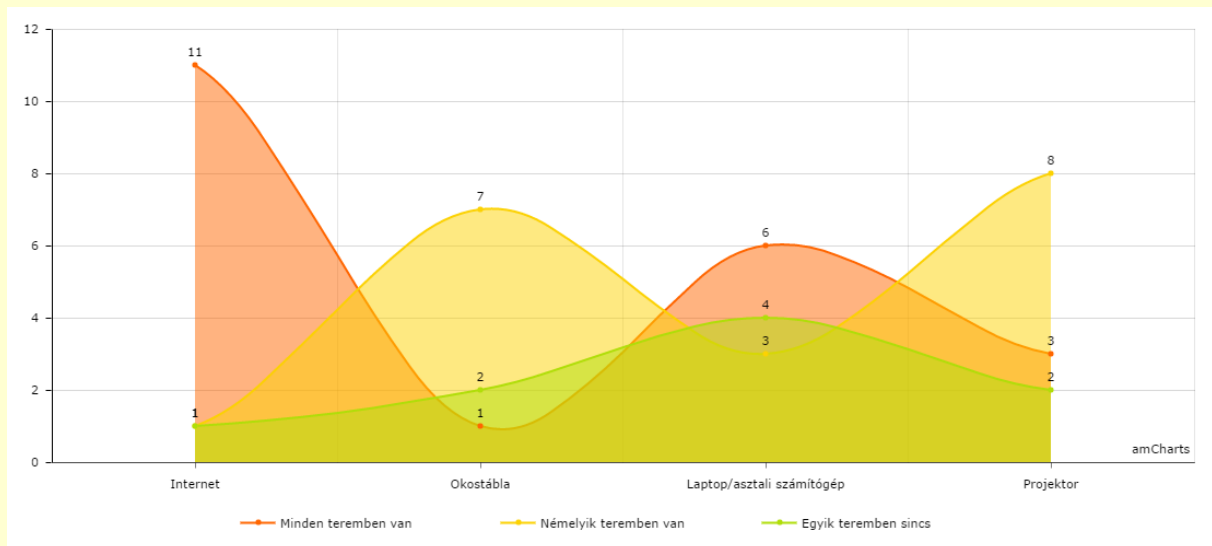


10. ábra: Korábbi tapasztalatok (saját szerkesztés)

A bevezetett komplex természettudomány tantárgy tanítását a pedagógusok 13%-a azért vállalta, mert jó feladatnak tartja. Gyakorlata 20%-uknak volt korábbi komplex természettudomány vagy természetismeret tanításában, ugyanakkor a tárgy oktatásába bekapcsolódó pedagógusokat alapvetően az motiválta, hogy megszűntek a tantárgyaik, volt szabad órakeretük, illetve (ezzel nyilván szoros összefüggésben) az intézményvezető kijelölte őket e feladatra.

Tankönyv- és taneszköz-használat

A szakgimnáziumokban komplex természettudomány tárgyat tanító pedagógusok 61%-a számolt be arról, hogy minden olyan teremben, ahol a tantárgyat tanítja, van projektor, közel felénél laptop vagy asztali számítógép, minden tanteremben 85%-ának van internetkapcsolata, és csak 10%-ának van lehetősége mindenhol okostáblát használni. Különösen nagy hiány mutatkozik okostáblákból. (lásd 11. ábra).



11. ábra: A tantárgy tanítására szolgáló tantermek digitális felszereltsége,²

A tantárgyat tanító pedagógusok csupán bő harmada használ szinte minden tanórán valamilyen digitális segédeszközt, egynegyedük azok több mint felén, harmaduk kevesebb, mint felén, 7%-uk pedig soha. Ugyanakkor a komplex természettudományos oktatás során adataink szerint nincs közvetlen oksági kapcsolat a tantermek digitális felszereltsége és a digitális eszközhasználat között, ez utóbbit az iskola típusa (az iskolai klíma), valamint a pedagógus egyéni jellemzői, beállítódása is jelentős mértékben befolyásolja.

A 12. ábrán látható, hogy a komplex természettudomány tárgy tanítása során a pedagógusok közel 84%-a a korábbi szaktárgyi tankönyvekre épít, 30%-uk a Nemzeti Köznevelési Portál tanári eszközcsoomagját is igénybe veszi, és a válaszadók 76%-a az interneten elérhető tananyagot használja. Szakiskolai közismereti természetismeret tankönyveket is igénybe vesz a tárgy oktatásához a tanárok 46%-a – értelemszerűen azok, akik szakiskolában is tanítják a tárgyat.

² <http://online-kerdoiv.com/questionnaire/queststatistics/id/40653>

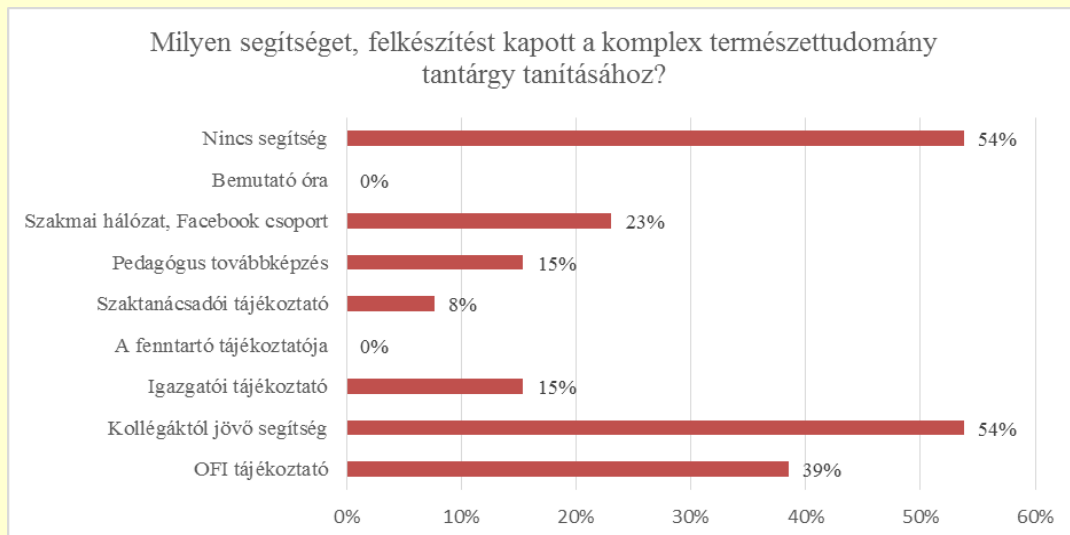


12. ábra: A felhasznált segédeszköz (saját készítés)

Az általam felsoroltakon kívül „egyéb” lehetőségként egy pedagógus a ppt-eket említette meg.

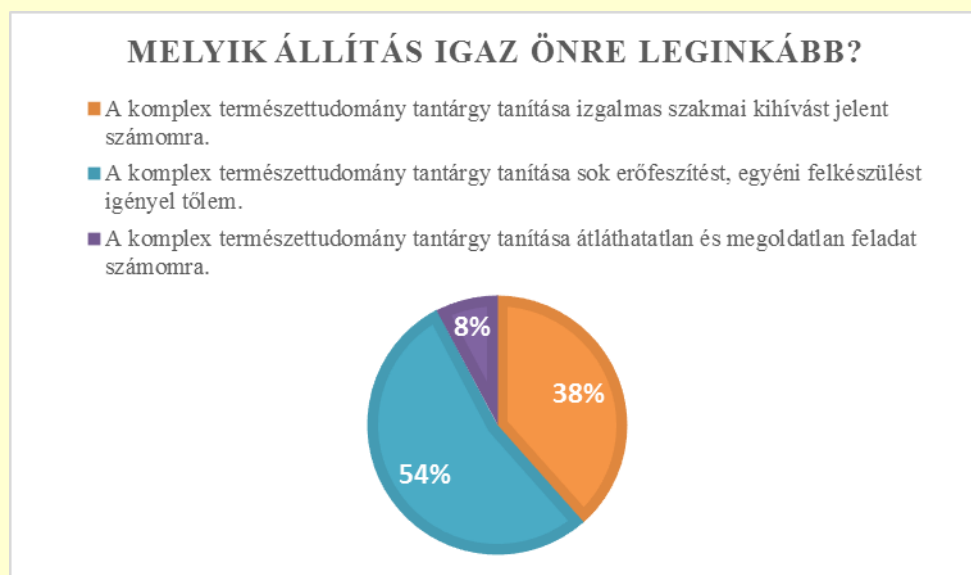
Szakmai segítség

Az új tantárgy tanításához a pedagógusok nagy része az OFI tájékoztatóiból kapott szakmai segítséget (39%), de minden második pedagógus a kollégák segítségére is számíthatott. Két pedagógus említette, hogy az iskolaigazgató segített neki a tantárgy bevezetésekor. Szaktanácsadói támogatásról csak 8%-uk számolt be, 15% pedagógus-továbbképzés és 23% szakmai hálózat (Facebook csoport) segítségével indulhatott neki az új tantárgy tanításának. A megkérdezettek közül senki se látott a tárgyhoz kapcsolódó bemutatóórát, és nem kaptak fenntartói tájékoztatót.



13. ábra: Segítség a tantárgy tanításához (saját készítés)

A tantárggyal kapcsolatos kezdeti bizonytalanság és a megvalósításban kapott szabadság megélhető egy izgalmas szakmai kihívásként vagy akár egy kudarcként. A megkérdezett pedagógusokra mindkettő jellemző. Bár többen voltak azok, akik izgalmas szakmai kihívásként élték meg a feladatot (38%), mint azok, akik átláthatatlan és megoldhatatlan feladatnak (8%). A legtöbben, a megkérdezettek 54%-a, azt a válaszlehetőséget jelölték meg, hogy a tantárgy tanítása sok erőfeszítést, egyéni felkészülést igényel tőlük.



14. ábra: Megkérdezettek személyes véleménye (saját készítés)

Izgalmasabb kihívásként élik meg a feladatot azok, akik többen tanítanak egy osztályban, míg azok, akik egyedül kénytelenek megbirkózni a feladattal. Az egyedül tanítók nagyobb

arányban jelezték az egyéni erőfeszítések szükségességét. Azok a pedagógusok, akik kaptak valamilyen segítséget, felkészítést a tantárgy oktatásához, gyakrabban számoltak be arról, hogy számukra izgalmas szakmai kihívást jelent, mint a felkészítésben nem részesültek.

4. Következtetések

A komplex természettudomány tantárgyat tanító pedagógusok nagy szükségét érzik egy olyan tankönyvnek (jegyzetnek vagy munkafüzetnek), amit a diákok kezébe tudnak adni és maguk is előszeretettel forgathatják. Nagyon sokan igénylik az internetes segédanyagokat a pedagógusok és a diákok számára is. Kutatásom során az is kiderült, hogy vannak olyan pedagógusok, akik már a korábbi évek tapasztalatai által összegyűjtött saját szakmai anyagaikból dolgoznak, így ők könnyebben tudnak azonosulni az új tantárggyal, és tudják segíteni a többi kollégát, ezzel is támogatják a tantárgy tanítását, fejlődését.

Összegezés

2016. szeptember 1-jétől minden magyar szakközépiskolában elindult egy olyan, központi jelentőségű tanóra, aminek nincsenek tanárai, nincsen tankönyve, nincsenek ellenőrzött tanári segédanyagai, a pedagógusok nem kaptak hozzá megfelelő szakmai segítséget, felkészítést, és a tantárgy kerettantervét öt nappal a tanév kezdete előtt hozták nyilvánosságra.

A gyakorlatban az iskolák két dolgot tehetnek. Vagy megosztják az új, integrált tantárgyat a szaktanárok között: mindenki egymás után letanítja a maga blokkját. Eredményeimből is látszik, hogy a megkérdezett pedagógusok döntően tantárgyi bontásban (néhány óra kémia, néhány óra fizika stb.) kezdték el tanítani a tárgyat. Ebben az esetben az integráció csak névleg létezik, év végén a tantárgyat oktató pedagógusok közösen megegyeznek az osztályzatokban. Vagy egy pedagógus kapja az egész komplex tantárgyat. Ez leginkább a kötelező óraszámoktól függ. Itt a pedagógus a saját képére formálhatja a tanórát. Ez akár egy izgalmas szakmai kihívást is jelenthet a pedagógus számára, de mivel egyedül kell megbirkóznia a feladattal, jóval nagyobb erőfeszítéssel is jár, mint akik csoportosan dolgoznak együtt. A válaszadók intézményeiben közel fele-fele arányban valósult meg mindkét eset. Komplex, integrált képzés azonban egyik esetben sem valósul meg, csak papíron marad.

Az egész zavaros helyzet hátterében az áll, hogy a Nemzetgazdasági Minisztérium elképzelései szerint alakítják át a volt szakközépiskolákat, szakiskolákat. A deklarált cél a

munkaerőpiachoz igazítás. Véleményem szerint az iskolarendszerű szakképzésnek nem a munkaerőpiac jelenlegi igényeit kellene kielégítenie, hanem a munkavállalás képességét kellene hosszú távon megalapozni. A szakgimnáziumok új kerettanterve a tanulókat túlzottan orientálja, 14 évesen ráállítják őket egy olyan pályára, amiről aztán nagyon nehéz lesz váltani. A szakgimnáziumokba már idén is kevesebben jelentkeztek, de az átalakítások hatását csak jövőre érezhetjük. Új elnevezéseket kell adni a korábban, még szakközépiskolai rendszerben kezdő osztályoknak, és az új nevekkkel a szülőket és pedagógusokat is összezavarjuk.

A komplex természettudományos tantárgy jobban fogja szórni a diákok tudását, így tovább nő a szakadék a gimnáziumok és a szakgimnáziumok között. Aki hiányos természettudományos ismeretekkel fejezi be az középiskolát, az nem fog tudni érettségit tenni belőle, így nem nyer felvételt a felsőoktatásba, mert ezeknek a tárgyaknak az ismeretanyaga szorosan összekapcsolódik. A természettudományok összehangolását jó ötletnek tartom, de ehhez elengedhetetlen a tantervek, és egy oktatási segédanyag (tankönyv) kidolgozása, amivel segítjük a pedagógusok és a diákok munkáját.

A tanulmány elkészítését a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgypedagógiai Kutatási Programja támogatta.

Irodalomjegyzék

abcúg. (2016): Forrás: <http://abcug.hu/volt-egy-jo-otlete-kormany-nak-az-oktatasban-de-azt-elrontjak/>

Index. (2016): Forrás: http://index.hu/tudomany/2016/12/06/pisa_felmeres_eredmenyek/

NIVE. (2016): Szakképzési kerettantervek (2016. szept. 1-től).

OECD. (2017): *PISA*. Forrás: www.oecd.org/pisa

OFI. (2016): Forrás: ofi.hu/kerettanterv

OFI. (2016. 08 18): *Fejlesszünk együtt! programterv*. Forrás: Sajtóközlemény:
<http://ofi.hu/hir/sajtokozlemeny-fejlesszunk-egyutt-programterv>

OFI. (dátum nélkül.): *22/2016. (VIII. 25.) EMMI rendelet a kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről szóló 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet módosításáról*. Forrás:
EMMI rendelet: www.kerettanterv.ofi.hu

http://index.hu/tudomany/2016/05/05/teljesen_lebutitjak_a_realkepzest_a_szakkozepben_a_munkasnak_nem_kell_mindent_ertenie/ (2017. 01. 20.)

<http://www.edupress.hu/index.php/kozneveles/699-fejlesszunk-egyutt> (2017. 01. 22.)

http://eduline.hu/kozoktatas/2016/8/19/Jo_otlete_is_van_az_OFInak_az_uj_tantargy_k_7LZO
UA (2017. 01. 20.)

https://www.nive.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=731 (2017. 01. 26.)

Molnár György (2014a): Új kihívások a pedagógus életpálya modellben különös tekintettel a digitális írástudásra, In: Torgyik Judit (szerk.) Sokszínű pedagógiai kultúra: II. Neveléstudományi és szakmódszertani konferencia. 534 p. Konferencia helye, ideje: Nové Zámky, Szlovákia, 2014.01.09-2014.01.11. Komárno: International Research Institute, pp. 365-373. (ISBN:[978-80-89691-05-0](#))

Molnár György (2010): Az információs és kommunikációs technológiák által biztosított innovációs lehetőségek az oktatásban, különös tekintettel az iskolarendszerű képzésekre, In: Bábosik István (szerk.) Az iskola fejlődési tendenciái. 389 p. Debrecen: Karácsony Sándor Neveléstörténeti Egyesület, pp. 160-187. (Az iskola fejlődési tendenciái) (ISBN:[963-9228-95-8](#))

Molnár György (2014b): Az újmédia digitális, időszerű, tartalmi kérdései, OKTATÁS-
INFORMATIKA VI:(2) pp. 29-39.

A problémaalapú tanítás első tapasztalatai a középfokú építőipari szakképzésben

Csepcsényi Lajos Lászlóné Balogh Melinda gyakorlatioktatás-vezető

Székesfehérvári SZC Jáky József Szakgimnáziuma

cím: 8000 Székesfehérvár, Deák Ferenc utca 11.

e-mail: csepcsenyine@gmail.com

tel: +36 20 354 6660, +36 70 198 0237

Absztrakt

A gazdaság megváltozott igényei új kihívások elé állították a szakképzésben részt vevő tanulókat és tanárokat. Az új igényekre új tanítási módszerek bevonásával lehet hatékonyan reagálni. A kismintás előkutatás alapja a probléma alapú tanulás-tanítás és a komplex szakmai gondolkodás fejlesztésének módszertana. A kutatás célja a módszer kipróbálása a középfokú szakképzés területén és információgyűjtés az eltérő ismeretszinttel rendelkező tanulók problémamegoldó és tudástranszferáló képességeiről. A kismintás előkutatásba - mely a teljes képzési idő alatt tartott - a magasépítő technikus tanulók vettek részt. Az alkalmazott adatgyűjtési módszer a tanulók megfigyelése és rajzaik elemzése volt. Jelen tanulmány a tanulók fejlődésének fontosabb állomásait mutatja be.

Kulcsszavak: *Probléma alapú tanulás, komplex szakmai gondolkodás, problémamegoldás, építőipari szakképzés, tudástranszfer*

The first experiences of problem-based teaching in the secondary building-trade vocational training

Abstract

The changing needs of economy have posed new challenges for students and teachers involved in vocational training. To efficiently respond to new requirements, the application of novel teaching methods is needed. The present small-sample research focuses on the methodology for the development of problem-based learning and teaching and complex professional thinking. The research aims to test the method in secondary vocational training and to gather information about the problem-solving and knowledge-transfer capacities of students with different levels of knowledge. Our pilot experiment was carried out with construction technician students and it lasted during the entire training period. The data collection method was to observe students and analyse students' drawings. In this study we would like to outline the major stages of the students' development.

Keywords: *Problem based learning, komplex vocational thinking, problem solving, architectural vocational education, knowledge transfer*

1. Bevezetés

A szakmai képzés nem képzelhető el a vállalkozókkal való együttműködés nélkül, mely révén visszajelzést kapnak a szakképző intézmények, hogy a vállalkozóknak milyen képességekkel rendelkező munkavállalókra van szükségük. A tanítás célja nemcsak a tanulók szakmai ismereteinek bővítése, hanem a szakma gyakorlásához szükséges készségek,

képességek, kialakítása, fejlesztése. A leendő munkáltatók olyan tanulókat alkalmaznának szívesen, akik képesek önálló ismeretszerzési stratégia kialakítására, a megszerezett szakmai tapasztalataik konstruktív tudásukba való beágyazására, meglévő ismereteik transzferálására (Csepcsényi – Bredács 2016).

A pályakezdőkre jellemző, hogy nem képesek az iskolai kontextustól eltérő feladatokat megoldani, az iskolai tudást a szakmai gyakorlatba transzferálni³ A transzfer segítségével az iskolából kikerült fiatal képes az iskolai tanulás és a munkahelyen való alkalmazás közötti szakadék áthidalására. Ez a legtöbb esetben csak arra a szakterületre lesz igaz, ahol gyakorlatot szerzett, a többi ismeretanyag iskolai kontextushoz kötött marad. (Molnár, 2002). A tanulók nehezen ismerik fel önállóan a szakmai összefüggéseket, mely megnehezíti tudásuk verbális és rajzi kifejezését, a komplex szakmai gondolkodás elsajátítását.

Korábbi évek tanulmányi statisztikái azt mutatták, hogy a tanulók a tanműhelyi gyakorlati órákon jobb eredményeket értek el, mint az elméleti tanórákon. A jobb teljesítmény nemcsak a félévi és év végi érdemjegyekben nyilvánult meg, hanem a szakmai vizsgák független szakmai vizsgabizottságainak értékelésében is. A tanműhelyi órák és az ott megoldandó problémák életszerűek voltak, mely motiválta a tanulókat. A kivitelezés egy-egy részfeladatának elkészítése csoportmunkában történt, a kivitelezést pedig több módszerrel is végrehajthatták. A megépített produktumnak ugyan bizonyos feltételeknek meg kellett felelnie, de a tanulók kibontakoztathatták önállóságukat és kreativitásukat (Bredács - Csepcsényi 2016). Ez a jelenség olyan tanulási-tanítási módszerek alkalmazására ösztönöz, melyek a tanműhelyi órák tevékenykedő, és csoportmunka jellegének szaktantermi környezetbe való átültetését teszik lehetővé, segítve a tanulók tudástranszfer és problémamegoldó képességének valamint a komplex szakmai gondolkodásának fejlődését. Szükséges egy új, probléma-centrikus és komplex tananyagszerkezet kialakítása is.

A választás a probléma alapú tanulás-tanítás módszerére esett, mert lehetőség van életszerű építőipari problémákon keresztül elsajátítani az ismeretanyagot a tanulóval, miközben megismerkedik a szakmai tevékenység problémaközlő kontextusaival is. A módszer kiválasztásánál fontos szempont volt az is, hogy a tanuló készletét érezzen új információk keresésére és azok feldolgozására a problémamegoldás során.

³ A tudástranszfer problémája nemcsak az iskola és a szakmai gyakorlat közötti átmenet esetén jelenik meg. Iskolai keretek között többször szembesül a pedagógus azzal, hogy az egyik tantárgy vagy témakör esetében elsajátított tudást a tanuló nem képes más tantárgy vagy témakör esetében alkalmazni vagy csak a felszíni tudástranszfer képességét sajátította el. A komplex szakmai gondolkodás elsajátításához elengedhetetlen, hogy a tanuló azonosságokat és különbségeket ismerjen fel, mely felismerés segítségével meg tudja valósítani a mélystruktúrális tudástranszfer is.

A kutatás elméleti háttere

A kutatás három fő tényező - a tanulási módszer, a tudástranszfer képessége és a komplex szakmai gondolkodás egy eleme (problémamegoldó gondolkodás) – köré szerveződik.

A probléma alapú tanítást - amely a projektmódszer és a kooperatív tanulás elemeit ötvözi - először az 1960-as években alkalmazták először a kanadai McMaster egyetemen. A mai formáját Barrows és Tamblyn dolgozta ki, melyet az orvostanhallgatók képzésében alkalmazták először. Lényege, hogy a orvosok valódi betegek valódi kórtörténetét kapták meg és ez alapján kellett a diagnózist megállapítani, kezelési módszert javasolni. A módszer nemzetközi elterjedése az 1990-es évek közepére tehető. Különböző szakterületek adaptálták a saját igényeiknek megfelelően, így az eredeti módszertől eltérő változatok alakultak ki.

Boud és Feletti (1991) a módszert a tananyag egy adott cél szerinti átstrukturálásának tekinti, de lehet oktatási módszer vagy oktatási stratégia is. Ezek a meghatározások azonban nem fedik le teljesen a probléma alapú tanulás mibenlétét. A kutatás szempontjából a probléma alapú tanulás olyan tanulóközpontú tanulási környezet, melyben a tudás aktív tanulással egy életszerű, rosszul definiált probléma csoportban történő megoldása során keletkezik. A tanulók munkáját tutor segíti – a pedagógusszerep is jelentősen átalakul (Tóth 2002, Passig 2003).

A probléma alapú tanulás a probléma felvetésével kezdődik. A tanulóknak kell felismerni és megfogalmazni a konkrét problémát. A felismerést megnehezíti, hogy nem áll rendelkezésükre a probléma megoldásához közvetlenül kapcsolódó előzetes tudásanyag. A tanulók csoportokat alkotnak, összegzik az addigi ismereteiket a problémáról, és ötleteket gyűjtenek, ami vonatkozhat hipotézisek felállítására vagy a probléma megoldására. Ezután kidolgoznak egy előzetes megoldási tervet, majd kiosztják a feladatokat. Az építőipari problémamegoldásnál a szakma jellegéhez igazodva, a megoldási terv elkészítése alapján célszerű a csoporton belül kiosztani a részfeladatokat. Ezután a tanulók információkat gyűjtenek, majd ismertetik azokat egymással. Közös kiválogatják a szükséges adatokat és összefüggéseket keresnek. Kidolgozzák a probléma megoldását, érvekkel támasztják alá eredményeiket. A probléma alapú tanulás csak akkor lehet teljes, ha a munka befejeztével a tanulók értékelik munkájukat, melynek legfontosabb kérdése, hogy megoldották-e a problémát, és valóban az eredeti problémára találtak-e megoldást. Ebben segít a kritikai

gondolkodás, amely egy olyan gondolati eszköz, mely segíti a tanulót az adott probléma megértésében és megoldásában.

A módszer legfontosabb eleme maga az életszerű, rosszul definiált probléma. Az életszerű problémák közös jellemzője, hogy egyedi és sajátos kontextusban tárja a tanulók elé a szituációt. Probléma az, amikor a megoldáshoz hiányzik valamilyen ismeret, amit a problémamegoldáshoz pótolni kell, vagy az előzetes tudást kell módosítani. (Bredács, 2015). A feladat egy sajátos szöveggörnyezetben kerül a tanulók elé, tartalmazhat a problémamegoldás számára fölösleges, a tanulók számára zavaró többletinformációkat. A jó probléma egyúttal tudásintenzív, a megoldáshoz több szakterület ismerete szükséges. A tanulóknak az ismeretek hiányát információgyűjtéssel kell pótolniuk, így valósul meg a tanulási folyamat a problémamegoldás közben (Molnár, 2005).

1.1. Problémamegoldó gondolkodás

A témával foglalkozó szakirodalmak alapján 18 problémamegoldó cselekvés különíthető el. Ugyanakkor a megoldás folyamatát is többféleképpen – de leggyakrabban lineárisan - modellezték. (Kontra 1996). Pólya szerint a problémamegoldás négy élesen elkülöníthető szakaszra bontható (feladat megértése – megoldási terv készítése – a megoldás kivitelezése – ellenőrzés), amelyek szigorú sorrendben követik egymást, a sorrendiség pedig nem változtatható (Pólya 1957). Lénárd Ferenc kísérletei alapján már megállapította, hogy a gondolkodó folyamat szakaszainak éles elhatárolása hiba (Lénárd 1984), azok között okozati összefüggés fedezhető fel. Szakmai problémák megoldása során a Pólya szerinti gondolkodásmód linearitása nem helytálló, helyette a problémamegoldó gondolkodást az egyes gondolkodási szakaszokhoz vissza-visszatérő, önmagát gerjesztő folyamatként célszerű definiálni. Az egyes ciklusok végén a probléma egy-egy részére talál a problémamegoldó egy kielégítő megoldást, melyet önellenőrzés vagy külső ellenőrzés alapján fogad el. Ezek a cikluslezárások a problémamegoldás mérföldkövei, melyekből származó adatokat a következő ciklusokban felhasználhat a problémamegoldó. Ezt támasztja alá Johnson megállapítása is, mely szerint az egyik gondolkodási szakasz befejezése nem jelenti feltétlenül annak megszűnését, a következő fázisban is jelen van (Johnson 1972).

Az építőipari szakmai problémákat a szakma sajátosságai alapján célszerű kettébontani. Az egyik problémakör a tervezés és a kivitelezés előkészítésével kapcsolatos

feladatok, a másik pedig a kivitelezéssel kapcsolatos – az építés helyszínén felmerülő azonnali megoldást kívánó - problémák.

A tervezés során lehetőség van több változat kidolgozására, azok közüli választásra, visszamenőleg egy-egy részprobléma megoldásának újraértékelésére. Ezt a gondolkodási folyamatot az ellenőrzés és az egyén vagy a csoport döntése zárja le. Döntés arról, hogy a részproblémára kielégítő megoldást találtak, vagy a megoldási változatok közül mely kerüljön kidolgozásra. A döntés egyben meghatározza a problémamegoldás további haladási irányát is. Ez a folyamat a problémamegoldótól megköveteli az analógiás, az induktív és a kritikai gondolkodást.

Az építőipari kivitelezési problémák egyik fontos jellemzője, hogy lehetőleg azonnali megoldást kíván, míg a tervezés lehetővé teszi a hosszabb probléma megoldási folyamatot. Az azonnali megoldás kreatív gondolkodást és az addigi tapasztalatok magabiztos felhasználását követeli meg.

Az előzőekből következik, hogy a problémamegoldó gondolkodás szorosan kapcsolódik más gondolkodási folyamatokhoz: analógiás, induktív, kritikai és kreatív gondolkodáshoz, melyekkel egy egészet alkot. Ezeket a gondolkodásmódokat együttesen komplex szakmai gondolkodásnak nevezzük.

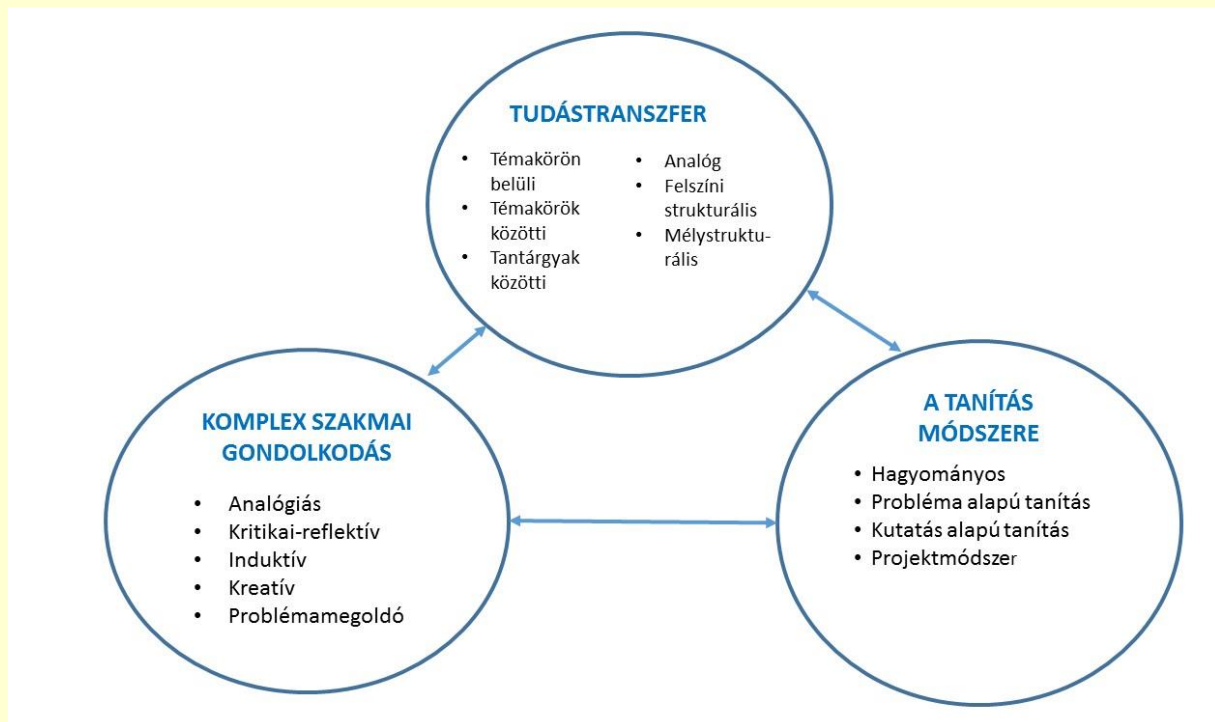
1.2. A tanulási módszer, a tudástranszfer és a problémamegoldó gondolkodás kapcsolódási pontjai

A tudástranszfer és a problémamegoldó gondolkodás nem jöhet létre, ha a tanulónak nincsenek előzetes ismeretei. Olyan előzetes ismeretre van szükség, amire építve a problémamegoldó kiindulópontot talál a probléma megoldásához. Ehhez a komplex szakmai és a problémamegoldó gondolkodás szempontjából fontosabb a szakmai ismeretek transzferálási képességének megléte, mely a problémamegoldás hatékonyságát nagymértékben befolyásolja. Annál hatékonyabb a problémamegoldás, minél jobban és több irányból tudja a feladatmegoldó előzetes ismereteit mozgósítani, az azok közötti kapcsolatokat felfedezni.

A tudástranszfer nem egy magától értetődő folyamat, hanem egy olyan képesség, amelyet a szakmai képzés során folyamatosan és fokozatosan fejleszteni kell. A tanulási folyamatban először az analógiás gondolkodás jelenik meg, a már megszerzett tapasztalatokat egy hasonló feladat kapcsán tudják a tanulók alkalmazni. A megoldási algoritmusok

elsajátítása képezi azt a rutint, amely később készségként beolvad a problémamegoldó gondolkodásba, vagy magába a probléma megoldásába. Az önellenőrzés megjelenése a tanulási folyamatban, a kritikai gondolkodás kialakulását jelzi, melyet a már meglévő gondolkodási rutinba kell illeszteni. Az algoritmusok elsajátítása során a felszíni tudástranszfer a jellemző. Összetettebb feladatok esetén a tanulóknak az addig megtanult algoritmusok közül a megfelelőket kell kiválasztani és a megfelelő sorrendbe helyezni. Itt jelentik meg az induktív és a kreatív gondolkodás. A problémamegoldó gondolkodás már a mélystruktúrális tudástranszfert igényeli. Ebből a szempontból az alábbi típusokat lehet elkülöníteni: témakörön belüli, egy adott tantárgyon belüli, tantárgyak közötti vagy teljes tudástranszfer.

A tanulási módszer kiválasztásakor figyelembe kell venni, hogy a tanulók milyen gondolkodási és tudástranszfer szinten vannak, majd meg kell határozni, hogy a tanulóktól milyen tudástranszferálási képességet várható el a tanulási folyamat végén. Míg az analógiás, kritikai és induktív gondolkodás és a kapcsolódó tudástranszferálási képesség fejleszthető hagyományos tanulási módszerekkel, addig a problémamegoldó és a kritikai gondolkodás a probléma alapú tanulással sajátítható el legjobban, mely során a tanuló egyúttal olyan gyakorlati jártasságra is szert tesz, amelyet a későbbi munkavégzés során azonnal alkalmazni tud. A módszer rejtett hozadéka, hogy a tudástranszfer minden szintje fejlődik a problémamegoldás során. A tudástranszfer, a tanítási módszer és a gondolkodási folyamatok közötti kapcsolatrendszer az 1. ábra mutatja be.



1. ábra: A tanítási módszer, a tudástranszfer és a gondolkodási mód összefüggései (forrás: saját ábra)

2. A kutatás célja, kérdései és módszerei

Az OKJ 54 582 03 Magasépítő technikus képzésben részt vevő tanulók bevonásával végzett kismintás előkutatás 2014 szeptemberétől 2016 májusáig tartott a Székesfehérvári SZC Jáky József Középiskolájában, mai nevén Székesfehérvári SZC Jáky József Szakgimnáziumában. A kutatásban 18 fő vett részt. Az előkutatás célja a módszer szakgimnáziumi keretek közötti kipróbálása és további kutatások megalapozása volt. A tanulók fejlődésének vizsgálata mellett, a kutatási eredményekre támaszkodva olyan értékelési és megfigyelési szempontrendszert kidolgozása a cél, mely alapot nyújthat az építőipari szakképzésben alkalmazott probléma alapú tanulás értékeléséhez.

Az előkutatással az alábbi kérdésekre kerestük a válaszokat:

- **Az egymástól eltérő tudásszinteken mi jelenti a tanuló számára a problémát.**
Az építőipari probléma igen összetett: a tanulóknak meg kell keresniük és megérteniük a probléma megoldásához szükséges ismeretanyagot; ha az a rendelkezésére áll, akkor az alkalmazás során ütközhet bele egy részproblémába (Pl. hogyan kapcsolódnak egymáshoz a munkafolyamatok, milyen gép alkalmazható, milyen formai és tartalmi követelményei vannak egy-egy tervtípusnak stb.) A tanulók fejlesztésekor a kicsiből a nagy felé haladás elvét

célszerű követni, először csak részproblémák megoldásával, a képzés végén egy komplex, valós alapokon nyugvó tervezés-szervezési probléma kidolgozásával⁴ fejlesztve a komplex szakmai gondolkodást és a tudástranszfer képességét.

- **Hogyan kell a tananyagot átstrukturálni, hogy az megfeleljen a tanulók tudásszintjének, de ugyanakkor legyen kompatibilis a szakmai érettségi és a szakmai vizsga követelményeivel is.**

A kérdések megválaszolásán kívül a szakirodalomban ismertetett esetek sikerességére alapozva az alábbi hipotéziseket fogalmaztuk meg:

- **A tanulók szívesebben foglalkoznak egy probléma megoldásával, mint iskolapéldák begyakorlásával.** Motiváció kutatások feltárták, hogy a tanulók sokkal inkább hajlandóak egy olyan feladaton dolgozni, melynek megoldása során kifejezhetik kreativitásukat és megvalósíthatják saját elképzeléseiket. A motivációt növeli, ha a tanuló tudja, olyan problémán dolgozik, amely a későbbi munkavégzése során is előfordulhat, a feladatot hasznosnak érzi.
- **A módszer alkalmazásával jobban fejlődik komplex szakmai gondolkodásuk, mint a módszerrel nem tanulók esetében.** A tanulók a probléma megoldásához szükséges ismeretanyag keresése közben számos kapcsolódó adatra is bukkannak. El kell dönteniük, hogy az adott információra szükségük van-e vagy sem, ha releváns, azt hogyan tudják hozzákapcsolni meglévő ismereteikhez. Ez a folyamat megkívánja a kritikai, kreatív, induktív, analógiás és problémamegoldó gondolkodás együttes alkalmazását-váltogatását.

Az előkutatás során nem csak probléma alapú tanulási módszer került alkalmazásra. A tanári módszertani repertoár kiegészítésével, a tanmenetben előre megtervezett időpontokban a tanulók kompetenciáinak fejlesztése került a középpontba (természetesen a tanuló önállóan ismeretanyagot is elsajátít). A tananyag szerkezete néhány kiválasztott témakör esetében átalakításra került, hogy az probléma alapú tanulásra alkalmas legyen. A legnagyobb hangsúlyt az életszerű építőipari problémák kidolgozása kapták, hogy azok alkalmas legyenek a tanuló tudásának bővítésére, gondolkodásának fejlesztésére.

⁴ A fejlesztési folyamathoz kidolgozott problémák és a tanulói válaszok részletesen a 4. fejezetben kerülnek kifejtésre.

A kérdések megválaszolására és a hipotézisek alátámasztása összefüggés-feltáró kutatási stratégiával történt. Az egyik adatgyűjtési módszer a tanulók feladat és problémamegoldás közbeni spontán megfigyelése volt. Főbb szempontok: a tanulók motiváltsága, a feladatra mutatott reakciók, az alkalmazott probléma-megoldási stratégiák típusai, a tanulók egymás közötti interakciói és azok gyakorisága. Szükséges feltárni, hogy az adott feladat kapcsán mi okoz a tanulóknak nehézséget. A problémák megfogalmazása gyakorló mérnök szemszögéből történt, de releváns az a kérdés, vajon tényleg az okoz-e problémát a tanulónak, mint azt a feladat készítője elgondolta? A megfigyelés eredményei pedagógiai naplóban kerültek rögzítésre. Az adatgyűjtés másik módja a tanulói rajzok, tervek formai és tartalmi elemzése volt. A rajzok elemzésével a tanulók térszemléleti képességeire és a szakmai ismeretek elsajátításának mértékére vonatkozóan nyerhető információ.

3. A kutatás mérföldkövei

3.1. A tanulók bemeneti képességei

A kutatásba bevont osztály a képzés kezdetén szakmai ismeretek tekintetében heterogén képet mutatott. Ezért első feladatként az előzetes ismeretek felmérése és az osztály tagjainak közel azonos tudásszintre hozása volt a feladat. Az eltérő tudásszintből adódóan a differenciálás fontos szerepet kapott, amely keretében probléma megoldási feladatokkal sajátították el a szakmai előismeretekkel rendelkező tanulók az új tananyagot.

Az első életszerű probléma megoldására a kőből készült falazatok és az építési telkekről szerzett ismeretek átisméltése kapcsán került sor. A tanulóknak egy méreteivel megadott telekre kellett kő falazattal rendelkező nyári konyhát tervezni. A szakmai ismeretekkel nem rendelkező tanulóktól az építési telken a konyha helyének meghatározása és a jellemző építőelem kötések rajzi kivitelezése az elvárható. Számukra a problémát a különböző feladatrészek összekapcsolása és a megoldás lépéseinek megállapítása jelentette. Tőlük a témakörön belüli tudástranszfer és a már megtanultak új problémakörnyezetben való alkalmazása az elvárható. A rutinosabb tanulóktól egy engedélyezési terv szintű megoldás kérhető: helyszínrajz, alaprajz, homlokzatok és metszet készítése. A probléma itt is a feladat összetettsége és a tervrészletek közötti összefüggések felismerése és összeegyeztetése. A tanulók feladatmegoldását figyelemmel kísérve információkat kaptunk arra nézve, ki milyen szinten képes a tudástranszferre. Szinte minden tanuló elkészítette a köelemek kötésben való

elhelyezését, ki tudták rajzolni a jellemző falidomokat. Az építőelemek méretének meghatározásakor már nehézségekbe ütköztek, mert nem vették figyelembe a munkavédelmi előírásokat, és a fizika órán tanultak alkalmazásának szükségességét az új kontextusban nem ismerték fel. Korábbi tanulmányaik során készítettek helyszínrajzot, alaprajzot stb., most azonban nem másolási feladatról volt szó, hanem önálló tervezésről – ez a tervezési feladat volt maga a probléma. A korábban megszerzett tudást viszont önállóan már nem tudták átültetni a gyakorlatba. A 13. évfolyam kezdetén megállapítható volt, hogy a tanulók nincsenek hozzászokva az önálló munkavégzéshez, a megszerzett tudás konkrét feladaton való alkalmazásához. Csupán három tanulónak sikerült egy komplett, csomópontokkal kiegészített tervet készíteni.

A tanulói tudástranszferről a következők voltak megállapíthatók: Általában az éppen aktuális témakörben gondolkodtak, az alapeseteket tanári segítséggel voltak képesek az új helyzethez adaptálni. A feladathoz csak néhányan tudtak megoldási tervet kidolgozni, a komplex problémamegoldás és a kreatív gondolkodás még igen kezdetleges formában alakult ki náluk. A kritikai gondolkodás is gyengének bizonyult, a saját és társaik munkájában nehezen vették észre a hibákat, elmaradt az önellenőrzés. Az ismeretanyag alkalmazását csak egy témakörön belül tudták megvalósítani, más témakörökből már nehezebben vontak be ismereteket a feladatmegoldásba. A tantárgyak közötti tudástranszfert nem voltak képesek megvalósítani.

3.2. A tanulók fejlődésének főbb mérföldkövei

A tanév további részében a tanulók változatos munkaformákkal és módszerekkel tanultak. A célkitűzés az volt, hogy a tanuló ismerje fel, milyen gondolkodásmódot vagy gondolkodásmódok egymásutániságát kell alkalmaznia a problémák megoldása során. A fejlesztés fokozatosan történt: Dúcolások témakörben megmutatkozott, hogy az előkutatásban részt vevők tudástranszfer területén különböző szinten állnak. A tanulók kis hányada csupán azokat tudták megoldani, amely teljesen analóg a tankönyvi példákkal. Ebbe a csoportba főleg a gimnáziumból jött tanulók tartoztak. A tanulók zöme képes volt a megtanult alapesetet adaptálni egy konkrét munkaárok megtámasztására. Egy tanuló már túllépett az analóg gondolkodáson és más módszerrel oldotta meg a feladatot. Kiemelkedő kritikai gondolkodással rendelkezett, mely abban mutatkozott meg, hogy a megtámasztást nem a tanult szerkezettel, hanem egy általa választott korszerű módszerrel oldotta meg. Ehhez szüksége volt analógiás gondolkodásra, mellyel felfedezte az általa választott és tanult

szerkezet közötti azonosságokat és különbségeket. Képes volt problémaként tekinteni a feladatra, és a gondolkodásmódok kombinálására (Csepcsényiné - Bredács 2016).

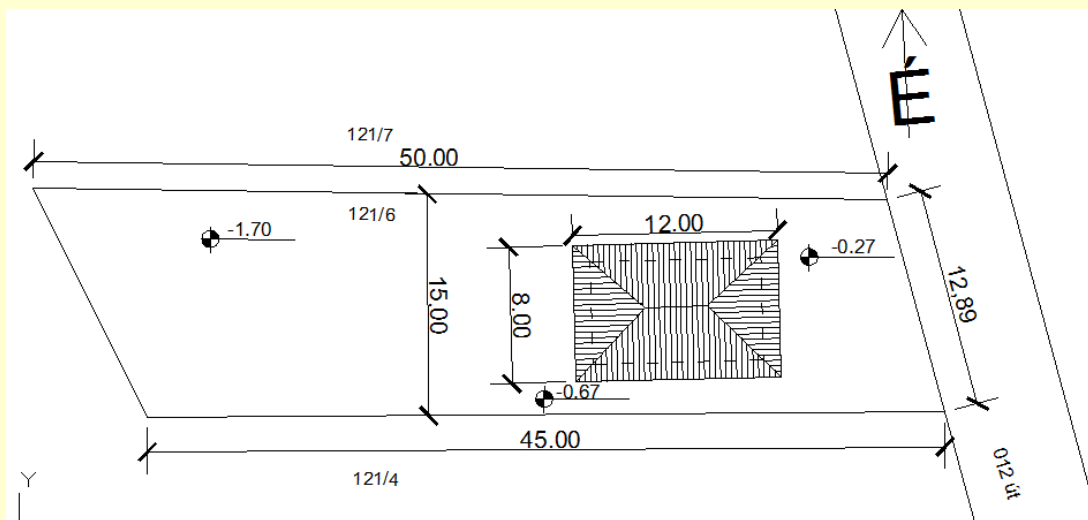
A kutatás következő mérföldköve az első képzési év végén történt az előregyártott gerendás fődémek témakörében. A tanulóknak egy adott alaprajz ismeretében e-gerendás fődém tervét kellett elkészíteni. A tanulók megismerkedtek a rendszer elemeivel és azok alapvető kapcsolataival. De nem kaptak információkat a fődémterv tartalmával és jelöléseivel kapcsolatban. A feladat részét képezte egy lehetséges tetőtéri bővítés tervezése. Ezt a feladatot a tanulóknak egyénileg kellett elkészíteni. Az eddigi probléma alapú tanulás kísérletek során tapasztaltak alapján kijelenthető, hogy az egyes feladatrészeket a tanulókkal célszerű egyénileg elkészíttetni, hogy megállapítható legyen az ismeretanyag és a gondolkodás szintjének elsajátítása.

A korábbi tanórákon a tankönyvet és a szakrajz könyvet használták a legtöbbet, így most is azokban kerestek és találtak információkat. Érdekes módon, nem használták a náluk lévő IKT eszközöket, de sajnos azt nem lehet eldönteni, hogy a házi rend tilalma miatt, vagy pedig nem jutott eszükbe, és inkább az addigi tanórák menetét próbálták meg leutánozni önállóan. Mivel a tankönyv részletesen ismertette ezt a fődém típust, megelégedtek ennyivel, és talán ezért nem is kerestek több információt. Ezen megfigyelések alapján arra lehet következtetni, hogy a tanulók kritikai gondolkodása csak a saját munkájukra terjed ki, nem merül fel bennük a talált adatok hitelességének vizsgálata. A tanulók számára a tankönyv és a tanár a leghitelesebb információforrás. A feladat megoldásakor néhány tanuló számításal, mások méretarányban való szerkesztéssel határozták meg a gerendák és béléstestek helyét. Ennek a két változatnak az alkalmazása megmutatta, hogy a tanév elejéhez képest fejlődött kreativitásuk, és már elhagyták az utánzás szintjét.

A képzés központi programja szerint a képzés második évét az első átismétlésével kell kezdeni, igen magas óraszámban. Ekkor a motiváció és a tudástranszfer képességének növelése érdekében került előtérbe az életszerű problémák megoldása. A tanulók gondolkodásmódjának fejlesztése is tovább folytatódott, azok rugalmas alkalmazására helyezve a hangsúlyt. A feladatok megfogalmazásának szemantikájában is változás történt, a szakmai gyakorlat által alkalmazott problémamegfogalmazásra került a hangsúly.

A továbbiakban az ismétlést lezáró problémamegoldás és a tapasztalatok kerülnek bemutatásra, melyet a 2. ábra mutat be. A feladat:

Az adott helyszínrajz alapján határozza meg az építmény magasságát, ha a homlokzatmagasság +3.60 m, a gerincmagasság ismeretlen, a tető hajlásszöge 45° . Szervezze meg az alépitményi munkákat és készítse elő a költségvetés elkészítését. A humuszréteg vastagsága 33 cm, az épület tervezett körvonala körül 2.0 m szélességben fejtjük, a talaj rézsűhajlásszöge 25° . Az építés előtti és tereprendezés utáni terepviszonyoknak meg kell egyezni.



2. ábra: Az alépitményi munkák c. feladathoz tartozó vázlat. (forrás: saját ábra)

A feladat első ránézésre jól definiált, mégis van benne probléma alapú tanításra jellemző momentum. Ilyen a helyszínrajzon elhelyezett felesleges adat, a két elkészítendő feladatrésznek az épületen kívül nincsenek közös pontjai. A feladatban a problémát az jelentette, hogy a tervezési méreteket és az alapadatokat is a tanulóknak kellett előállítaniuk.

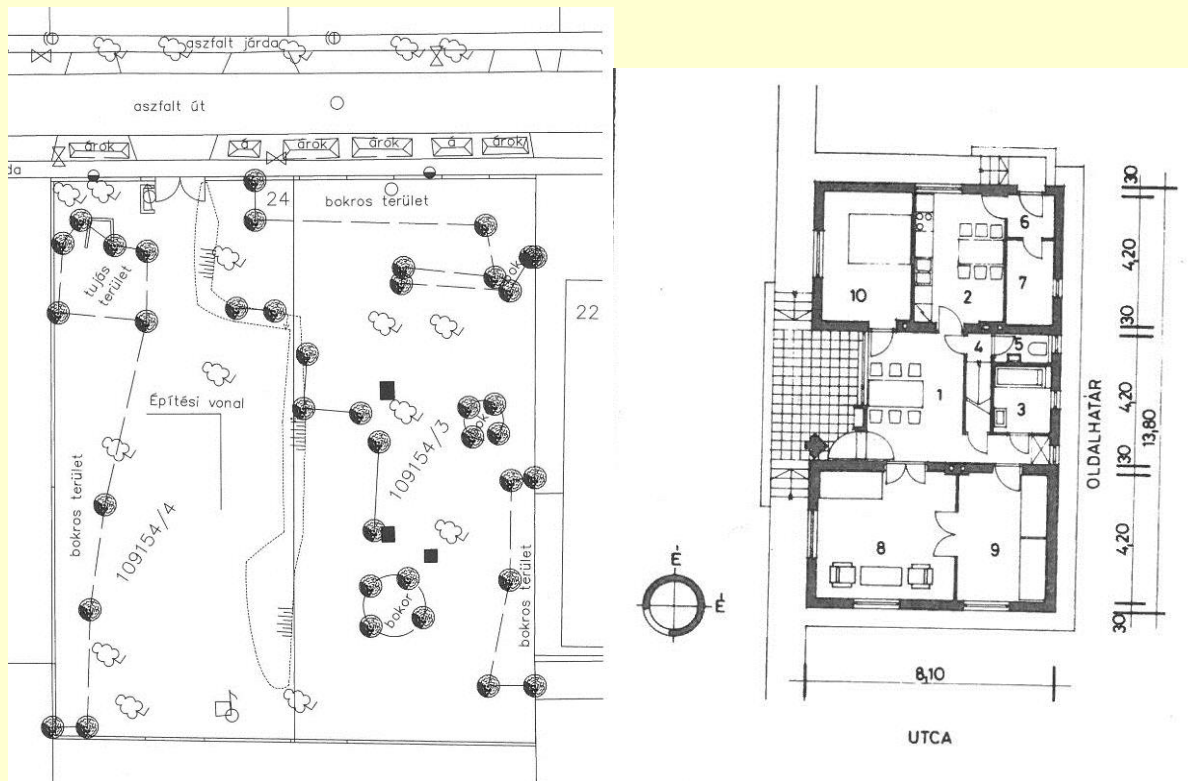
A feladat megoldásához részletesen ismerniük kell az alépitményi munkák kivitelezésének sorrendjét és a szükséges munkafolyamatokat. A gépek összehangolásáról még nem esett szó tanulmányaik során, csupán a gépek üzemeltetéséről tanultak egy másik tantárgy keretében. Ennél a komplex feladatnál a tervezés és a kivitelezés lépéseinek sorrendjét kellett volna felismerni, hogy az alapadatokhoz jussanak. A tanulók ugyan felismerték, mely adatok hiányoznak, de tervezés helyett az adatokra vonatkozóan tanári iránymutatást vártak. Csak tanári segítséggel fedezték fel, hogy a gépek összehangolása és a költségvetés között a közös pont a kitermelendő földmennyiség kiszámítása, mely mindkét részfeladatnak az alapja. Az előző tanévben oldottak meg anyagmennyiség számítási feladatot, ezért analógiás gondolkodást alkalmazva rájöttek, hogy először el kell készíteni az

épület alapozásának az idomtervét, amit megelőz az alapozási mód kiválasztása és egy alapozási vázlat készítése. Ennek a gondolatmenetnek a végigvezetéséhez néhány tanulónál szintén tanári segítségre volt szükség. Az Építésszervezés és a Magasépítéstan tantárgy közötti tudástranszfer és a különböző munkarészek összekapcsolását már nem tudták megoldani, ezért a gépek összehangolására vonatkozó feladatrész a következő tanórán részletesen kifejtésre került. Megállapítható, hogy a tanulók nem rendelkeznek egy ilyen technikai feladatnak megfelelő feladat-megoldási rutinnal és kreativitással.

A második képzési év során a tanulóknak záródolgozatot kell készíteniük, amely a szakmai vizsga részét képezi. A tanulók gondolkodásmódjának és tudástranszferének fejlesztése nagymértékben ennek a feladatnak a megoldása révén történt. A feladat komplexitásából következik, hogy a tanulók a tanév során elsajátították a tantárgyak közötti tudástranszfert; a teljes tervezési és a kivitelezés irodai előkészítésének folyamatát végigkövetve a tanulók szert tettek a komplex szakmai gondolkodásra. A képzés végén újra mérésre került a tanulók problémamegoldó gondolkodásmódjának fejlődése. Azért, hogy fejlődés a korábbi szinttel összehasonlítható legyen, újra egy alépítményekkel kapcsolatos, de szemantikájában és problémafelvetésében teljesen életszerű feladatot kaptak a tanulók. A probléma abból adódik, hogy össze kell kapcsolni a különböző szakmák által szolgáltatott alapadatokat (építészeti, talajmechanika, építésszervezés, földmérés), melyek ténylegesen is egy mérnöki munkafolyamat részét képezték, az adott szakmában dolgozó mérnökök készítették. A problémamegoldás keretében új ismeretre is szert tesznek a tanulók a terepmodell és az adatcsere formátumok témakörben. A feladat valós helyszínrajzra és valós földmérési adatokra támaszkodik, melyek a 3. ábrán láthatók:

Önök egy alépítmények és csarnokszerkezetek tervezéssel és kivitelezéssel foglalkozó mérnöki iroda munkatársai. Kiss József és neje 2016. április 5-én az alábbi épület kivitelezésére adtak a vállalkozásnak megbízást, melynek lebonyolítását Önöknek kell megszervezni. Az első megbeszélés alkalmával megtudták tőlük, hogy nyaralni készülnek, 2016. április 20-án fognak elutazni, de szeretnének a kivitelezés folyamatában személyesen is részt venni. A házaspár magával hozta a rendelkezésükre álló helyszínrajzokat, talajmechanikai szakvéleményt és alaprajzot. A rendelkezésükre bocsátják azokat a munkarészeket is, amelyek digitálisan állnak a

rendelkezésükre. Azt szeretnék, ha egy hét múlva már elkezdhetnék a munkálatokat, mivel egy héten belül elkészülnek a felvonulási létesítmények. Tudni szeretnék, hogy az egyes alépitményi munkák mennyi időt vesznek majd igénybe. A munkák ellenértékének átutalását is részletekben kívánják megoldani, a munka előrehaladásának mértékében. Adjanak árajánlatot az épület alépitményi munkáinak elkészítésére! Készítsék el a kivitelezéshez szükséges munkarészeket!



3. ábra: A feladathoz csatolt mellékletek (források: a) Helyszínrajz, saját ábra, b) Kecel típusú családi ház títusterve, títustervgyűjtemény)

A mérésbe több kolléga is bekapcsolódott, így lehetőségük volt a tanulóknak tömbösített formában a problémával foglalkozni. A szaktanárok a probléma alapú tanulás szabályait betartva a tanulókkal szakmai beszélgetést folytattak.

A tanulók a feladatmegoldást azokkal a munkarészekkel kezdték, amelyek és előzetes ismereteik között párhuzamot fedeztek fel. A probléma megoldásához több változatot is fel tudtak sorakoztatni, ez is mutatja, hogy fejlődött kreatív gondolkodásuk, de nem képesek teljesen és mindenre kiterjedően végiggondolni a kivitelezési folyamatot. Szükséges volt kihangsúlyozni, hogy ennél a feladatnál nincsen egy jó megoldás, hanem megoldási változatok vannak, amelyek közül ők választanak egyet, de ennek a döntésnek

következményei vannak, és az általuk választott változatot kell kidolgozniuk minden egyes munkarészeivel. Egymással megbeszélve a feladatot (páros munkáról volt szó, de a párok egymás között is cserélhettek információt, bár ezzel kevesebbet éltek) jöttek rá a feladatban rejlő problémákra. Ilyen probléma volt a talajszelvény értelmezése és az alapozási sík megállapítása, a földmérő által készített helyszínrajz értelmezése. A helyszínrajzon nem ismerték fel – csak tanári segítséggel – a terepre jellemző magassági adatokat, de a terep lejtésviszonyait már összekapcsolták az alapozással. Ez már bizonyíték arra, hogy nemcsak analógiás gondolkodást alkalmaznak, hanem tudásukat képesek transzferálni egy más kontextusban megfogalmazott feladat megoldásához. A megfigyelés során megállapítható volt, hogy a tanulók továbbra is bizonytalanok tudásukban, sokszor egy feladatrészt ketten oldanak meg, ahelyett, hogy csak a közös kapcsolódási pontokon beszélnek meg egymással a műszaki tartalmat. Ez alól azok a párok voltak kivételek, amelynek legalább az egyik tagja átlátta a kivitelezési folyamatot, és ezzel magára vállalta az irányító szerepét. A tanulók kritikai gondolkodása nem jelent meg szignifikánsan, sokszor elmarad az önellenőrzés, amire a munkarészek közötti ok-okozati összefüggés következetlenségéből lehet következtetni.

A kritikai gondolkodás hiányosságai a feladat építésszervezési vonatkozásában jelent meg leginkább. A párosok nem készítettek alapozási tervet (vagyis készítettek, mert különben nem tudták volna az idomterveket sem elkészíteni, de nem jelenítették meg külön a beadott dokumentációban), így nem volt egyértelmű, hogy az idomtervek és az anyagmennyiség számítások milyen műszaki tartalomra épülnek. Ez azért alakulhatott ki, mert a tanulók mindegyike tervező szoftvert használt a feladatmegoldáshoz - ez már arra utal, hogy a tanulók képesek a tantárgyak közötti tudástranszferre - az alapozási tervre rögtön ráhelyezték az idomterveket, de később elfelejtették a megoldáshoz csatolni. Itt is fellelhető a kritikai-reflektív gondolkodás hiánya, nem vették észre, hogy a beadott tervből hiányzik egy fontos részlet. A feladat megoldásának nagyobb részében a tanulók inkább az analógiás gondolkodást alkalmazták, a korábbi feladatokhoz igyekeztek a feladatrészeket kapcsolni. Ugyan kiszámolták az alépítményi munkák költségeit, de nem adtak megfelelő árajánlatot – a tulajdonképpeni problémára nem adtak választ. Amivel korábbi tanulmányaik során nem találkoztak, azt a megoldásból kihagyták vagy segítségre volt szükségük. A feladat építésszervezési részét egy párosnak sikerült jelesre megoldani, de megjegyzendő, hogy egyikük édesapja révén már jóval több építőipari és kivitelezési tapasztalattal rendelkezik, mint társai. A rajzok számítógépes feldolgozása sikeres volt, a tanulók az általuk tanult szoftvert jól alkalmazták, a számukra szokatlan adatsere formátumot is sikeresen kezelték. A tanulók munkáiban az ok-okozati összefüggés nem minden esetben volt egyértelmű, amelyet

a tapasztalatlanságukra lehet visszavezetni. Ez is mutatja, hogy a kritikai gondolkodás fejlesztésére lenne még szükség ahhoz, hogy a komplex szakmai gondolkodásuk teljes legyen.

3.3. A kismintás előkutatás eredményei

A kutatás eredményeként egy tendenciát lehetett felállítani, melyre a későbbi kutatások során a megfigyelés és az értékelés szempontjait alapozni lehet. A tanulók számára a komplex szakmai ismeretek elsajátítása és az összefüggések felfedezése jelenti a legnagyobb problémát. A kutatásban résztvevő tanulók esetében megállapítható, hogy a szakmával először találkozó tanulók esetében a legnagyobb probléma a rajzokból való műszaki tartalom felismerése, és az információgyűjtésnél adódó nehézségek jelentik (Csepcsényiné 2016). Nehezen ismerik fel az adott problémához felhasználható információkat, amely a szakmai alapfogalmak sajátosságaiból adódnak. A szakmának megfelelő jelentéstartalom fel nem ismerése tévútra vezeti a kezdő problémamegoldót. Ebből következik, hogy a szakmai tanulmányok kezdetén hagyományos tanulási módszerrel kell a tanulónak elsajátítani azokat az alapfogalmakat, amelyek segítik a további szakmai ismeretanyag bővítését. A szakmai tanulmányokban való előrehaladással a probléma súlypontja áthelyeződik a különböző ismeretanyagok közötti összefüggések felismerésére, azok egy problémamegoldáson belüli együttes alkalmazására.

A problémamegoldáshoz szükséges tudástranszfer elősegítésére a tananyag kialakításakor – kifejezetten azoknak a problémáknak az esetében, melyek más tantárgyak ismereteire is támaszkodnak – össze kell hangolni a tananyagtartalmakat és az ismeretanyag közvetítésének idejét anélkül, hogy megbontanánk a tantárgyak tanításának logikai szerkezetét.

A két évig tartó kismintás előkutatás lezárásával megerősítést nyert az első hipotézisben megfogalmazott feltételezés. A tanulók feladatra való reagálása és a problémamegoldás közben mutatott elkötelezettsége megmutatta, hogy azokkal a feladatokkal szívesebben foglalkoznak, melyek felkészítik őket a munkahelyen végzendő technikai feladatokra. A motiváció növekedésére abból is lehet következtetni, hogy problémamegoldásra kijelölt tanórákra a tanulók egyre inkább készültek mind IKT eszközökkel, mind pedig jegyzetekkel. A páros és csoportmunka pozitív hatása a motivációra közismert. Megfigyelhető volt, hogy a problémamegoldás bizonytalansága - mely szerint nem egy konkrét válasz adható a problémára, hanem a megoldás nagymértékben függ a tanulók

kreativitásától - a tanulók motivációját visszavetheti. A motiváció csökkenése fordítottan arányos azzal, hogy a tanuló mennyire bizonytalan szakmai kompetenciáit illetően. A problémamegoldást végigkísérő tanár feladata a tanuló megerősítése kompetenciáiban a szakmai beszélgetések révén.

A második hipotézis megválaszolása csak több tanulócsoport bevonásával válaszolható meg egyértelműen. Jelen előkutatás alapján felállítható a tanulók megfigyelésének egy strukturált szempontrendszere, a gondolkodásmódok mérésére alkalmas mérőeszköz kidolgozása a tanuló által tanult szakma sajátosságait figyelembe véve.

4. Összefoglalás

A kutatás a probléma alapú tanulás hatását vizsgálta a Magasépítő technikus tanulók problémamegoldó gondolkodásának fejlődésére. A tanítási módszer, a gondolkodás fejlődése és a tudástranszfer egymással szoros kapcsolatban áll. Ezek közül a tanítási módszer az, amelynek megválasztásával, a fejlesztendő területhez való igazításával a másik két képesség befolyásolható. Nem jelenthető ki, hogy csak a probléma alapú tanulással lehet a tanulók fejlődését elősegíteni. Változatos tanulási módszerek alkalmazásával elérhető, hogy a tanuló könnyebben tudjon alkalmazkodni az új helyzetekhez és képes legyen a megfelelő gondolkodási módot kiválasztani. A probléma alapú tanulás és tanítás alkalmazása a tanártól elkötelezettséget, kitartást, valamint módszertani és tananyag-fejlesztési, tantervezési gyakorlatot kíván.

5. Hivatkozások

Bábosik István (2011): A pedagógiai kísérlet In Falus Iván (szerk): *Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe*, Műszaki Könyvkiadó Kft, Budapest.

Bredács Alice Mária (2015): *A hagyományos és az IKT-vel támogatott mérés és értékelés a szakképzésben*. Digitális tananyag. http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412b2/2013-0002_a_hagyomanyos_es_az_ikt-vel_tamogatott_meres_es_ertekeles_a_szakkepzesben/HI/shijs03g.htm. Letöltés: 2017. január 18.

Bredács Alice Mária – Csepcsényi Lajos Lászlóné Balogh Melinda (2016): A probléma alapú tanulás és tanítás iránti igények és lehetőségek a középfokú építőipari szakképzésben, *Iskolakultúra* 2016/7-8. sz.

Boud, D. - Feletti, G. (1991, szerk.): *The Challenge of Problem-Based Learning*. St Martin's Press, N.Y.

Csepcsényi Lajos Lászlóné Balogh Melinda – Bredács Alice Mária (2016): *A probléma alapú tanulás és tanítás a középfokú építőipari szakképzésben* (Poszter és bemutatása). XVI. Országos Neveléstudományi Konferencia Szeged, 2016. november 17.

Csepcsényi Lajos Lászlóné Balogh Melinda (2016): *Térszemléleti formatív és szummatív mérés és értékelés az építőipari középiskolások körében*. „Tudós tanárok – tanár tudósok Fókuszban a tanulás és a tanítás értékelése” c. konferencia (előadás) 2016. november 8. Budapest.

Falus Iván (2011): A megfigyelés In Falus Iván (szerk): *Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe*, Műszaki Könyvkiadó Kft, Budapest.

Johnson, D. M. (1972): *Systematic introduction to the psychology of thinking*. Harper and Row, New York.

Kontra József (1996): A probléma és a problémamegoldó gondolkodás. *Magyar Pedagógia* 96. évf. 4. szám. 341-366 o.

Lénárd Ferenc (1984): *A problémamegoldó gondolkodás*. Akadémiai Kiadó. Budapest.

Molnár Gyöngyvér (2002): A tudástranszfer. *Iskolakultúra*, 65–74 o.

Molnár Gyöngyvér (2005): A probléma-alapú tanítás. *Iskolakultúra* 10. 31-43 o.

Passig, David (2003): *A Taxonomy of Future Higher Thinking Skills.*, URL: scholar.vt.edu: https://scholar.vt.edu/access/content/user/adevans/Public/DVDPortfolio/Samples/samples/training/track_d/Introduction/BestPractices/Article-TaxonomyofFutureHigherThinking.pdf
Letöltés: 2016. február 15.

Pólya György (1957): *A gondolkodás iskolája*. Bibliotheca. Budapest.

Tóth Péter (2002): *A problémamegoldó gondolkodás fejlesztésének módszertana*. In: Tóth Péter (szerk.): *Műhelytanulmányok*, BME GTK, Budapest, 85–92. URL: http://www.fovpi.hu/data/cms42055/tp_pmgondolkodas.pdf; Letöltés: 2015.02.19.

Utecht, Jeffrey. R. (2003): *Problem-Based Learning in the Student Centered Classroom*. Digital Media, jeffutecht.com., URL: <http://jeffutecht.com/docs/PBL.pdf>; Letöltés: 2016.02.10.

Stratégiák elemzése játékelméleti módszerekkel

Dr. Kata János László mestertanár
Budapesti Műszaki Egyetem, Műszaki Pedagógia Tanszék
1117 Budapest, Magyar Tudósok körútja 2.

Összefoglaló

Az operációkutatás egyik szokásos módszerét alkotják a játékelméleti eljárások. Ezek a szimuláció olyan speciális fajtái, melyekben a főbb döntési pontok emberi beavatkozást igényelnek. A cikk egy olyan vizsgálatot mutat be, melybe a közismert internetes játékot, a Honfoglalót és annak ismeretlen játékosait vonta be. Az eredményekből következtetéseket vonhatunk le nemcsak a játékosok különböző stratégiáiról és taktikáiról, hanem a csoportban végzett tanulói és alkotómunka hatékonyságáról is.

Kulcsszavak: játékelmélet, szimuláció, magatartási stratégia, csoportmunka hatékonysága

Analysis of behavioral strategies by methods of game theory

Abstract

Procedures of game theory compose a conventional method of operation research. These are special forms of simulation, for which main decision points require human intervention. The article demonstrates a study involving a well-known online game the “Conquistador” and its anonymous players. Through the results, not only can we draw interference about different types of strategies and tactics, but also about the efficiency of learning and creative work in teams.

Keywords: game theory, simulation, behavioral strategies and tactics, efficiency of the work in teams

Bevezetés

Az operációkutatás játékelméleten kissé mást ért, mint a köztudatban is elterjedt matematikai értelmezés (Felföldi, 1983).

A döntéseket megalapozó modellek elemzése ugyanis három, egymáshoz nagyon hasonló módszerrel történhet (Turányi, 1982). A legkézenfekvőbb az, ha a szóban forgó modellek könnyen kezelhető függvényekből, egyenletekből és más matematikai objektumokból állnak. Ilyenkor az ezek által meghatározott feladatok megoldása segíti az adott döntéseméleti kérdés megválaszolását. Sok esetben azonban az ilyen *analitikus* eljárások nem alkalmazhatóak a probléma összetettsége, számításigényessége miatt. Ilyenkor fordulnak az operációkutatást alkalmazó szakemberek a *szimuláció* módszeréhez, melynek során az egzakt leképezések és megoldások helyett megelégszenek a tényleges probléma utánzásával. Ennek során a felhasznált matematikai eszköztárnak nincs, vagy csak nagyon áttételes kapcsolata van a valósággal, ám az általában sok számítással kapott eredmények

mégis alkalmasak legalább a konkrét probléma kezelésére. A rendszerek irányítása során azonban sok esetben ez sem elég: valahogyan le kell képezni a folyamatban résztvevő személyek döntési mechanizmusait, stratégiáit. Ennek egzakt eszközökkel történő megvalósítása a gyakorlatban úgy a legegyszerűbb, ha a számítás egyes döntési pontjain tényleges személyek tényleges döntéseit visszük bele a modellbe. Az operációkutatás tehát *játékelméleti módszereken* azokat az eljárásokat érti, amelyekben a matematikai eszközök kiegészülnek a valóságban alkalmazott személyes döntési stratégiák, viselkedési formák „élő” felhasználásával. A két eltérő szemléletmód közös elnevezése persze azért nem véletlen: számos átfedés fedezhető fel közöttük mind a problémák megközelítésében és kezelésében, mind a felhasznált matematikai modellekben és más eszközökben is (Hirkó, 1988).

A következőkben egy ilyen elemzés összesítését ismertetjük. Feladatunkat egy témájában is „játékelméleti” problémával modelleztük, és egy, a közelmúltban viszonylag nagy népszerűsége szert tett internetes játékot, a „Honfoglalót” használtuk fel benne. Ez a játék kiváló lehetőséget biztosít különböző játékstratégiák elemzésére, és emellett mind a kísérletet végző, mind a benne akaraton kívül résztvevő játékosok számára anonimitást biztosított (Honfoglaló – játékszabályok, 2017).

Korábbi elemzéseink során megfogalmazódott bennünk az, hogy az eredmények nemcsak közvetlenül a Honfoglalóban és szinte az összes hasonló játékban hasznosíthatóak, hanem útmutatást adhatnak bármilyen, csoportban végzett tevékenység során érvényesíthető magatartásokhoz is. Cikkünkben erre is ki fogunk térni.

1. Az elemzés általános jellemzői

A vizsgálat során a Honfoglaló adottságaihoz igazodva a játékosok tulajdonságait két dimenzió szerint csoportosítottuk (Tóth I, 2010). Mindkettő paraméter két értéket vehet fel, így összesen négyféle játékos eredményességét lehetett modellezni (mindezt persze egy kissé bonyolította, hogy a játékban egyszerre három játékos vesz részt).

Az egyik dimenziót a játékos stratégiája alkotta. Eszerint léteznek általunk „defenzívnek” és „agresszívnek” nevezett játékosok. Az első csoportba azok tartoznak, akik lényegében „csak” a játék kedvéért játszanak, „vázázásokkal” (vagyis az ellenfél teljes megsemmisítésével) még akkor sem stresszelik ellenfelüket, ha erre módjuk lenne. Ezzel szemben az agresszív játékos a játék összes fázisában ilyesmire törekszik. Bár a játéktípus megítélésének számos szubjektív eleme van, a kérdést megpróbáltuk objektív módon

megközelíteni: egyértelműen agresszív volt az a játékos, aki a játék bármely részében megtámadta ellenfele várát. Aki pedig nem tette ezt, azt defenzívnek minősítettük. Saját stratégiánkat is a fenti jegyek jellemezték.

A másik dimenzió egy (legalábbis mérésünkben) sokkal szubjektívebb szempontot, a játékos „okosságát” (felkészültségét, intelligenciáját, műveltségét, játékrutinját stb.) méri. Itt azt az objektívnek látszó elvet követtük, hogy amennyiben a játék során kétszer is követett el valaki durva hibát (tehát ha például egy ismert történelmi személyt többszáz éves eltéréssel helyezett el az időben, vagy fogalma sem volt, hogy mennyi lehet 400 négyzetgyöke), akkor „butának” minősült, egyébként pedig az „okos” jelzöt kapta. Saját stratégiánkat pedig az a könnyen megvalósítható módszer jellemezte, hogy kellő szerénység mellett a saját tudással való játékot „okosnak”, míg azt, melyben minden második kérdésre véletlenszerű választ adtunk, „butának” minősítettük. Mindezt a későbbiekben empirikus megfontolásokkal úgy finomítottuk, hogy az „okos”-hoz 110-es, a „butához” 90-es „intelligenciahányadost” rendeltünk (ami persze nem azonos a tényleges IQ-val, bár reményeink szerint jól közelíti azt). Ez a későbbiekben rendkívüli módon elősegítette a játékos felkészültségét leíró értelmezési tartomány további kvantifikálását.

A saját stratégiánkat tehát ennek megfelelően egy 2*2-es mátrix négy eleme (okos-defenzív, okos-agresszív, buta-defenzív, buta-agresszív) írta le, míg a két ellenfelét egy 3*3-as táblázatban foglaltuk össze (a fentiekén túl volt egy „vegyes” oszlop és sor is akkor, ha a két ellenfél ellentétes jellegű volt az adott szempontból). A vizsgálatok számát nem rögzítettük előre, mivel az ellenfelek által képviselt stratégiai elemek véletlenszerűen (és ezért számunkra váratlanul) jelentek meg. Mivel a játékok nagy időigényűek voltak (a „hosszú hadjárat” nevű változatot használtuk fel a kísérletre), számukat maximalizálnunk kellett. Így végezetül 60 játszmát („hadjáratot”) folytattunk le (tehát 4 saját stratégiai lehetőségünket 15-15 játékkal elemezhettük).

Az eredményeket olyan mátrixokban tároltuk, melyek az összes játékos-párosítást tartalmazták (lásd a későbbiek során). Minden lépés után meghatároztuk az e mátrixok különböző celláiba kerülő (és a már ott levő) értékek átlagát és szórását, valamint ezek alapján a 95%-os konfidencia-intervallumaikat (Kerégyártóné, Mundruczó, Sugár (2001)).

2. Az elemzés eredményeinek összefoglalása

A részletesebb elemzéseket megelőzően két olyan kérdésre kerestük a választ, amelyek lényegében függetlenek a vizsgálat céljától, ám nem látszanak érdektelennek.

2.1 Az ellenfelek tulajdonságainak felmérése

Az első keresett információnk azt firtatta, hogy egyáltalán a Honfoglalóban milyen a defenzív és az agresszív játékosok aránya. Ennek tényleges értékét az eredményekből nem lehetett közvetlenül kimutatni, hiszen az ellenfelek lehetséges stratégiái egy 2*2-es mátrixban foglalhatóak össze:

		2. játékos	
		defenzív	agresszív
1. játékos	defenzív		
	agresszív		

Eredményünkben tehát a „defenzív” kifejezés alá az összes játékos $p \cdot p$, a „vegyes” kifejezések alá $p \cdot (1-p) + (1-p) \cdot p$, az „agresszív” kifejezés alá pedig az $(1-p) \cdot (1-p)$ hányada került, ahol p jelzi a defenzív játékosok arányát a teljes populációban.

A fentieket figyelembe véve az excel Solver programjával (Excel Solver Help, 2017) kerestük az empirikus adatokhoz leginkább illeszkedő p értékét, melyre 0,7769-et kaptunk.

A Honfoglalóban résztvevő 5 játékos közül 4 defenzíven, 1 pedig agresszív stratégiával játszik, amiből az is következik, hogy 10 játékból átlagosan 4-ben találkozunk (legalább egy) ilyen, számunkra várhatóan veszélyesebb ellenféllel.

A mérések kis száma és az eredmények véletlenszerűsége miatt persze a fenti értékben nem lehetünk teljesen biztosak. A defenzív játékosok arányának 95 %-os konfidencia-intervalluma 0,6788-0,8946, és emiatt az agresszívéké 0,1054-0,3212. A defenzívek aránya tehát legalább 2/3 és legfeljebb 9/10, és így 10 játékból legalább 2-szer és legfeljebb 5-ször találkozunk agresszív ellenféllel.

A második keresési szempontunk a játékosok felkészültségére vonatkozott. A fentiekhez hasonló gondolatmenettel az „okos” játékosok arányára 0,5590 (0,4334-0,6846), a „butákéra” 0,4410 (0,3154-0,5666) adódott. A számunkra veszélyesebb (legalább egy) „okos” játékosal való találkozás valószínűsége így játékonként 0,7964 (0,6875-0,9007).

2.2 Az ellenfelek egymásra hatásának vizsgálata

A játékot megelőzően felmerült az a kérdés, hogy az egyes stratégiák kiváltnak-e az ellenfelekből meghatározott válasz-stratégiákat (így például egy nyilvánvalóan buta játékos kiválthat-e agressziót az ellenfeléből). Ennek elemzésére összegyűjtöttük, hogy a vizsgálatot végző játékos különböző paramétereire a lehetséges ellenfél-stratégiák milyen számban tartoztak.

Így a következő eredményeket kaptuk:

	okos	buta
defenzív	18	18
vegyes	8	9
agresszív	4	3

	defenzív	agresszív
defenzív	20	16
vegyes	8	9
agresszív	3	4

	okos	buta
okos	9	8
vegyes	17	18
buta	3	5

	defenzív	agresszív
okos	11	6
vegyes	18	17
buta	3	5

Keresztábra-elemzéssel vizsgáltuk meg a négy mátrix adatait. Erre módunk volt, mert a 3. és a 4. táblázatnál csak 1 cellába került 5-nél kisebb elemszám, és bár az 1. és a 2. táblázat esetén két-két ilyen is adódott, az eredmény minden kétséget kizárt. A számítások szignifikancia-szintjei sorrendben 0,9041; 0,7482; 0,7705 és 0,4189 voltak, így mind a négy esetben nagyon távol vagyunk attól a 0,05-ös szinttől, amely arra utalna, hogy az egyes cellákba eső értékek eltérései nem a véletlen hatására jelennek meg.

Kijelenthetjük tehát, hogy egy játékos „butasága” nem vált ki agressziót az ellenfelekből (1. táblázat). Az agresszió (vagy a defenzivitás) nem vált ki az ellenfeléből

agresszivitást (2. táblázat). A játékosok sorsolása során nincs egyes játékosokat sújtó vagy segítő „kivételezés” (azt tapasztaltuk, hogy egy-egy játék során törekednek arra, hogy egymáshoz közeli tudásszintű játékosokat sorsoljanak össze) (3. táblázat). És az előzőből következik az is, hogy saját agresszív vagy defenzív stratégiánktól függetlenül sorsolnak hozzánk különböző tudású ellenfeleket (4. táblázat).

2.3 A különböző játékos-stratégiák eredményességének vizsgálata

A vizsgálat közben általunk szabadon változtatott két bemenő jellemzőhöz (dimenzióhoz) tartozó pontszámok átlagai a következőképpen alakultak:

	okos	buta
defenzív	3106	1872
agresszív	3426	1987

Ezek azt sugallják, hogy az okos játékos magasabb pontszámot ér el, mint a buta; az agresszivitás pedig több eredményt hoz, mint a defenzivitás. Az eltérések kis mértéke azonban (főleg ez utóbbi esetben) felveti azt a gondolatot, hogy esetleg csak a véletlen okozza ezt a hatást ebben a viszonylag kis elemszámú vizsgálatban.

A hagyományos konfidencia-vizsgálat ebben az esetben nem ad számunkra jól értelmezhető eredményt, mert az egyes cellákba eső adatok száma kicsi, és így túl széles intervallumok adódnak. Ha azonban lineáris regressziószámítással kihasználjuk az egyes cellák közötti összefüggéseket, akkor „pontosabb” eredményhez juthatunk és emellett további, „pontosabb” számítási eszközhöz jutunk.

A regressziós egyenlet a következő alakú:

$$\text{PONTSZÁM} = 4278,333 - 1336,667x_1 + 216,667x_2$$

$$\text{ahol } x_1=1 \text{ (okos) } x_1=2 \text{ (buta)}$$

$$x_2=1 \text{ (defenzív) } x_2=2 \text{ (agresszív)}$$

A számítás eredményeként az egyes stratégiák eredményessége a következő:

	okos	buta
defenzív	3158	1822
agresszív	3375	2038

A kapott értékek nem különböznek számottevően az empirikus adatoktól, ám azokat a mért értékek „általánosításának” tekinthetjük.

Az SPSS-programmal való számítások azt is lehetővé tették, hogy a regressziós együtthatók konfidencia-intervallumai alapján meghatározzuk az egyes stratégiák által elérhető pontszám-átlagok 95 %-os konfidencia-intervallumát:

	okos	buta
defenzív	2534-3782	1198-2446
agresszív	2751-3998	1414-2622

Ezek összevetése alapján kijelenthető, hogy az okos és a buta játékosok által elérhető eredmény szignifikánsan eltér egymástól (természetesen az előbbieik javára). A defenzív és az agresszív játéktípus viszont egyenértékű abból a szempontból, hogy egyik sem biztosít a másiktól eltérő eredményt (bár az átlagok és az empirikus eredmény is azt sugallják, hogy egy „hajszállal” eredményesebb az agresszív stílus alkalmazása).

2.4 Stratégiák hatékonysága különböző ellenfelek esetén

Az eddigiekhez hasonló módszerek segítségével elemezhetőek különböző játékstratégiákhoz tartozó hatékonyságok. Elsőként foglaljuk össze a játékos felkészültsége és az ellenfelek agresszivitása közötti összefüggést.

Az empirikus adatok regressziós egyenlete a következő alakú:

$$\text{PONTSZÁM} = 5172,129 - 363,061x_1 - 1348,769x_2$$

ahol $x_1=1$ (defenzív) $x_1=2$ (vegyes) $x_1=3$ (agresszív)

$x_2=1$ (okos) $x_2=2$ (buta)

A számítás eredményeként az egyes stratégiák általánosított eredményessége a következő:

	okos	buta
defenzív	3460	2112
vegyes	3097	1748
agresszív	2734	1385

Eredményünk alapján megfogalmazhatjuk azt a nem túl meglepő megérzést, mely szerint az okos játékos minden ellenféllel szemben hatékonyabb a buta játékosnál. Minél agresszívabb ellenfelekkel kerül szembe, hatékonysága annál feltűnőbb, hiszen defenzív ellenfelekkel szemben 1,64-szeres átlagot, agresszívokkal szemben már 1,97-szeres értéket ér el a buta játékoshoz viszonyítva. A másik dimenziót vizsgálva ugyanakkor kijelenthető az is, hogy minél agresszívebb az ellenfél, annál kevesebb lesz az elért pontszám várható értéke. A buta játékos kiszolgáltatottabb az agresszív ellenfeleknek, mint az okos (az előbbi a defenzív ellenfelekhez viszonyítva 0,66-szoros, az utóbbi 0,79-szeres értéket ér el agresszív ellenfelek esetén).

Ezt a primer értékelést csak részben támasztják alá a 95 %-os konfidencia-intervallumok. Ezek szerint az okos és a buta játékosok között csak defenzív és vegyes ellenfelek esetén mutatható ki szignifikáns különbség. Agresszív játékosokkal szemben az okos és a buta játékos egyaránt kiszolgáltatott. Az ellenfelek agresszivitásának mértéke viszont egyáltalán nincs összefüggésben a játékos által elért eredménnyel.

	okos	buta
defenzív	2889-4031	1548-2675
vegyes	2541-3653	1185-2313
agresszív	1832-3636	469-2302

Az okos és a buta játékos között csak defenzív és vegyes ellenfelek esetén van különbség, az agresszív ellenfelek mindkét játékost hasonló kihívások elé állítják. Az ellenfelek agresszivitásának foka nincs befolyással az elérhető eredményre.

A játékos és ellenfeleinek felkészültsége függvényében a következő regressziós függvény adódik:

$$\text{PONTSZÁM} = 2483,387 + 1204,65x_1 - 1384,828x_2$$

$$\text{ahol } x_1=1 \text{ (okos) } x_1=2 \text{ (vegyes) } x_1=3 \text{ (buta)}$$

$$x_2=1 \text{ (okos) } x_2=2 \text{ (buta)}$$

A számítás eredményeként az egyes stratégiák általánosított eredményessége a következő:

	okos	buta
okos	2303	918
vegyes	3508	2123
buta	4712	3328

Eredményünk alapján az az érzésünk támad, hogy az okos játékos minden ellenféllel szemben hatékonyabb a buta játékosnál. Minél okosabb ellenfelekkel kerül szembe, hatékonysága annál feltűnőbb, hiszen okos ellenfelekkel szemben 2,51-szeres átlagot, butákkal szemben pedig csak 1,42-szeres értéket ér el a buta játékoshoz viszonyítva. A másik dimenziót vizsgálva ugyanakkor kijelenthető az is, hogy minél butábbak az ellenfelek, annál több lesz az elért pontszám várható értéke. A buta játékos kiszolgáltatottabb az okos ellenfeleknek, mint az okos (az előbbi a buta ellenfelekhez viszonyítva 0,28-szoros, az utóbbi 0,49-szeres értéket ér el okos ellenfelek esetén).

Ezt a primer értékelést csak részben támasztják alá a 95 %-os konfidencia-intervallumok. Ezek szerint az okos és a buta játékosok között csak okos és vegyes ellenfelek esetén mutatható ki szignifikáns különbség. Buta ellenfelekkel szemben az okos és a buta játékos eredménye között nincs különbség. Az ellenfelek felkészültségének mértéke viszont tökéletesen összefügg a játékos által elért eredménnyel (természetesen az okos ellenfelekkel szemben érhető el kevesebb pont, a gyengéssel szemben pedig több).

	okos	buta
okos	1715-2891	304-1533
vegyes	3055-3961	1694-2552
buta	3975-5450	2641-4014

Az okos és a buta játékos között csak okos és vegyes ellenfelek esetén van különbség, a buta ellenfelek ellen mindkét játékos egyformán eredményes (lehet). Az ellenfelek felkészültségének foka arányos az elérhető eredménnyel (minél gyengébbek, annál több pontot szerezhethünk velük szemben).

A játékos és ellenfeleinek agresszivitási szintje függvényében a következő regressziós függvény adódik:

$$\text{PONTSZÁM} = 2233,535 - 298,098x_1 + 502,414x_2$$

ahol $x_1=1$ (defenzív) $x_1=2$ (vegyes) $x_1=3$ (agresszív)

$x_2=1$ (defenzív) $x_2=2$ (agresszív)

A számítás eredményeként az egyes stratégiák általánosított eredményessége a következő:

	defenzív	agresszív
defenzív	2438	2940
vegyes	2140	2642
agresszív	1842	2344

Eredményünk alapján azt fogalmazhatjuk meg, hogy az agresszív játékos minden ellenféllel szemben hatékonyabb a defenzívénél. Ez lényegében nem függ az ellenfelek agresszivitásától, hiszen agresszivitással mindenfajta ellenféllel szemben 1,21-1,27-szeres pontszám érhető el így a defenzivitáshoz képest. A másik dimenziót vizsgálva ugyanakkor kijelenthető az is, hogy minél agresszívebbek az ellenfelek, annál kevesebb lesz az elért pontszám várható értéke. Ez nem függ a saját agresszivitásunk mértékétől, mert defenzív és agresszív stílus esetén egyaránt 1,25-1,32-szoros eredményt érünk el defenzív ellenfelekkel szemben, mint amikor azok agresszívek.

A primer értékelést nem támasztják alá a 95 %-os konfidencia-intervallumok. Ezek szerint a defenzív és az agresszív játékosok között nincs szignifikáns különbség. Az ellenfelek agresszivitásának mértéke szerint sincs különbség a velük szemben elérhető pontszámok várható értékében.

	defenzív	agresszív
defenzív	1836-3040	2286-3595
vegyes	1512-2767	2032-3253
agresszív	809-2874	1365-3323

Az agresszív és a defenzív játéktípus között nincs különbség. Minden típusú ellenféllel szemben mindkét stratégia hatékonysága egyforma.

A játékos agresszivitása és ellenfeleinek felkészültsége függvényében a következő regressziós függvény adódik:

$$\text{PONTSZÁM} = 719,999 + 1094,304x_1 - 75,833x_2$$

ahol $x_1=1$ (defenzív) $x_1=2$ (vegyes) $x_1=3$ (agresszív)

$x_2=1$ (defenzív) $x_2=2$ (agresszív)

A számítás eredményeként az egyes stratégiák általánosított eredményessége a következő:

	defenzív	agresszív
okos	1738	1663
vegyes	2833	2757
buta	3927	3851

Eredményünk alapján megfogalmazható, hogy az agresszív és a defenzív játékos minden ellenféllel szemben egyenértékű egymással (a két játékos által elérhető arány minden ellenféllel szemben 1,02 és 1,05 közötti). A másik dimenziót vizsgálva ugyanakkor kijelenthető az is, hogy minél butábbak az ellenfelek, annál nagyobb lesz az elért pontszám várható értéke. Ez nem függ a saját agresszivitásunk mértékétől, mert defenzív és agresszív stílus esetén egyaránt 2,26-2,32-szoros eredményt érünk el buta ellenfelekkel szemben, mint amikor azok okosak.

A primer értékelést alátámasztják a 95 %-os konfidencia-intervallumok. Ezek szerint a defenzív és az agresszív játékosok között nincs szignifikáns különbség. Az ellenfelek felkészültségének mértéke az okos és a buta ellenfelek között kimutathatóan eltérő eredményt ad, a vegyes ellenfelek elleni játék mindkét mértékű eredményt nyújthat.

	defenzív	agresszív
okos	1099-2378	903-2423
vegyes	2318-3348	2233-3281
buta	3046-4808	3061-4641

A defenzív és az agresszív játéktípus minden felkészültségű ellenféllel szemben egyformán eredményes. Az okos ellenfelekkel szemben szignifikánsan kevesebb pontot érhetünk el, mint buta ellenfelek ellen.

3. Általánosítási lehetőségek

A vizsgálat eredményei kétféle módon is általánosíthatóak. Ennek egyik iránya matematikai: eddigi vizsgálataink megfelelő átskálázása bizonyos fenntartások mellett képes finomítani becsléseinket. A másik irány lehetővé teszi, hogy eredményeinket alkalmazhassuk a Honfoglalón kívüli területeken is.

3.1 A modell pontosságát

Bár a saját stratégia egyes elemei és az ellenfelek szinte teljes stratégiája meglehetősen szubjektív megítélés alapján kerültek nyilvántartásra, bizonyos feltételezésekkel további számszerűsítési lehetőségekkel élhetünk.

A legegyszerűbbnek az látszik, ha a játékosok tudását skálázzuk át. Ehhez azzal az empirikus feltételezéssel élhetünk, hogy a korábban „okos”, „vegyes”, illetve „buta” minősítésekhez 115-ös, 100-as, illetve 85-ös „intelligenciahányadost” rendelünk (tudva egyrészt azt, hogy ez a mutató korántsem lineáris jellegű, másrészt azt, hogy ebbe a fogalomba a hagyományos intelligencia mellett például a műveltség, az általános tájékozottság, a figyelem, a gondolkodás sebessége és más, a játékhoz szükséges képességek is beletartoz(hat)nak).

Hasonlóképpen (bár a gyakorlatban még nehezebben) értelmezhetünk az agresszivitási skálán az átlagostól egy-egy szórással eltérő eseteket is.

Ily módon mind a felkészültségi, mind az agresszivitási skálán értelmezhetőek a vizsgálatban nem szereplő esetek is. Ilyenkor például egy (becslésünk alapján) 130-as IQ-jú ($x=0$) játékos átlagosan 85-ös IQ-jú ($x=2$) ellenfelekkel játszva várhatóan 6097 pontot fog elérni átlagosan, két ugyancsak 130-as IQ-jú ellenféllel szemben viszont csak 2483-at, ahogyan most már a megfelelő független változókat behelyettesítjük a megfelelő egyenletbe.

3.2 A „duális modell”

A játékelméletben szokásos módon megpróbálkozhatunk eredményeink más területekre való kiterjesztésével is. Kézenfekvőnek látszik, hogy tapasztalataink megfogalmazhatóak szinte minden játék körülményei között. Nagy valószínűséggel kijelenthetőek eredményeink így a sakk, az ulti, a labdarúgás vagy az ökölvívás szabályrendszerén belül is.

A szorosán értelmezett játékokon túlmenően azonban még tovább léphetünk. Fogalmazzuk meg tapasztalatainkat csoportban végzett tanulás, illetve így végrehajtott munka esetére is!

1. Tanulótársaink, kollégáink között a tiszta együttműködési szándékkal rendelkezők aránya 0,7769 (0,6788-0,8946), míg az együttműködést karrierépítésre, mások ettől való elnyomására kihasználóké 0,2231 (0,1054-0,3212).

2. A csoport tagjai között az aktívan, kreatívan együttműködők aránya 0,5590 (0,4334-0,6846), míg a többiek munkáját kihasználó, passzívan dolgozóké 0,4410 (0,3154-0,5666).

3. A csoport egyes tagjainak az átlagostól eltérő „butasága” vagy „okossága” nem vált ki a többiekből különleges együttműködési aktivitást, az együttműködők és a karrieristák aránya nem függ ettől. Nincs hatással az egyes tagok felkészültsége a többiek tudás-aktivizálására sem. Az egyes tagok karrierizmusa nem vált ki a többiekből a normálistól eltérő együttműködést vagy karrierizmust. A karrieristák aránya nem függ attól, hogy az egyén együttműködik-e vagy maga is karriert épít. Az egyéni karrierizmus nem hat a többiek munkateljesítményére.

4. A csoporton belüli sikeresség egyértelmű feltétele az aktív, kreatív részvétel. Sok karrierista esetén azonban a nagyobb tudás nem tud érvényesülni, nem eredményesebb a kisebb tudásnál. A nagyobb tudás akkor tud hatékonyabban működni, ha a csoport többi tagja együttműködő típusú. Az okos csoporttag általában eredményesebb a gyengébb felkészültségűnél, kivéve, ha a csoportban többségben vannak a gyenge tudásúak. Ilyenkor gyenge felkészültséggel is érhetünk el a csoporton belüli eredményt.

5. Az együttműködő és a karrierista egyforma eredményt képes elérni mind egy olyan csoportban, ahol sok a karrierista, mind ott, ahol az együttműködők vannak többségben. A közeg ilyen szempontú jellege nem befolyásolja az eredményességet. Hasonlóak mondhatók el a csoport átlagos felkészültségével kapcsolatosan is, bár itt az is megfogalmazható, hogy minél gyengébb a többiek felkészültsége, annál könnyebb a közülük való kiemelkedés a karrierista és az együttműködő számára is.

Irodalomjegyzék:

Excel Solver (2017): Letöltve 2017. 03.13-án: <http://www.solver.com/excel-solver-help>

Felföldi László (1983): Anyagmozgatási folyamatok tervezése I. rész (pp. 90-94). Budapest: Tankönyvkiadó

Hirkó Bálint (1988): Alkalmazott operációkutatás (pp. 5-20; 169-175). Budapest: Tankönyvkiadó

Honfoglaló – játékszabályok (2017): Letöltve 2017. 03.13-án: <https://honfoglalo.hu/help.php?tl=2>

Kerékgyártó Györgyné, Mundruczó György, Sugár András (2001): Statisztikai módszerek és alkalmazásuk a gazdasági, üzleti elemzésekben (pp. 302-311). Budapest: Aula Kiadó

Tóth I. János (2010): Játékelméleti dilemmák társadalomfilozófiai alkalmazásokkal (p. 47). Szeged: JATEPress

Turányi István (1982): Közlekedési rendszertechnika (pp. 84-91). Budapest: Tankönyvkiadó

Az OKJ-s szakképzés irányai és arányai a munkaerőpiaci kereslet regionális megközelítésében

Sós Tamás
tanár, szak- és felnőttképzési szakértő
info.sostamas@gmail.com

Összefoglaló

Primer és szekunder kutatás keretében vizsgálom a szakképzés és a munkaerőpiac kapcsolatát. A kihívás kettős: egyrészt nem kevesebb, mint a felére esett vissza az OKJ-s vizsgázók aránya a 3 év alatt, másrészt a kvalifikáltabb munkaerő iránti igény növekszik a digitalizáció elterjedése miatt. Mindezek az iskolarendszerű képzés alapozó jellegének megerősítését, az átképezhetőséget, a felnőttképzés rugalmasabbá tételét igénylik.

Kulcsszavak: Innováció, munkaerőpiac, OKJ, szakképzés, tervezés

Tamás Sós
teacher, vocational and adult education expert

The directions and proportions of the vocational training courses offered by the National Qualifications Register in the limelight of regional human workforce demand

Abstract

In the framework of a primary and secondary research, I examine the connection between vocational training and the labor market. The challenge is doubled: on the one hand, in 3 years the proportion of NTR examinees plummeted to more than its half, on the other hand, the demand for more qualified workforce is growing due to the spread of digitization. All these demand the strengthening of the founding character of school system education, the possibility to get retrained, and making adult education more flexible.

Keywords: innovation, labor market, NTR, vocational training, planning.

1. Bevezetés:

A kutatás célja, hogy Észak-magyarországi tapasztalatok alapján a szakképzési kínálat és a munkaerőpiaci kereslet közötti összefüggéseket vizsgálja. A hipotézis azt feltételezi, hogy az Országos Képzési Jegyzék (OKJ) alapján a vizsgázók aránya nem tükrözi vissza a szakképzés tervezése során megfogalmazott szándékot. Megállapítható a szakképzés tervezésével kapcsolatban az egysíkúság, az interdiszciplináris – neveléstudományi, közgazdasági – tervezés összhangjának hiánya, mely szintén a vizsgálat tárgya. A vizsgált térség gazdasági szerkezete az elmúlt közel 30 évben jelentős átalakuláson ment át. Az 1990-es években az ország legiparosabb régiójának számított, napjainkra a versenyképesség folyamatosan romlik.

2016-ra 2013-hoz képest érdemben gyengült. Európa 263 régiójából a 218.helyről a 231.helyre esett vissza, a három év alatt „a lecsúszó régiók” közé került. (www.ec.europa.eu) Más régiókhoz képest a vállalkozások száma alacsony, kevés a munkalehetőség, jelentős az elvándorlás. (www.semigra.eu, 2013)

2. A kutatási probléma elméleti háttere

A tervezés gondja, hogy a gazdaság szerkezetének átalakulása hosszabb távra nehezen prognosztizálható. Foglalkozások szűnhetnek meg, újak születnek, ugyanakkor a szakemberek mobilitása, a munkaerőpiaci kínálat előzetes becslése nem jósolható meg biztonsággal. (Polónyi, 2011)

Társadalmi igény napjainkban, hogy az oktatásból úgy kerüljenek ki fiatalok, hogy képzettséggel, végzettséggel rendelkezzenek, ami alapján el tudnak helyezkedni. A munkáltatók részéről elvárásként megfogalmazódik, hogy a pályakezdők mielőbb be tudjanak illeszkedni a munkafolyamatokba. Ennek érdekében jelentős mértékű technológiai változások történnek. A gazdaság fejlődési dinamikájára a foglalkoztatás elsősorban a szükséges munkaerőforrás mennyiségi és minőségi összetevői által fejt ki hatását. (Benedek, 2015; Molnár, 2014).

A munkaerőpiaci keresletnek megfelelő készségek elsajátítása érdekében 2016 közepén az Európai Bizottság tíz intézkedést fogadott el az európai polgárok készségeinek javításáért New Skills Agenda for Europe (2016) címmel, a foglalkoztathatóság, a versenyképesség, a gazdasági növekedés érdekében.

A globális folyamatok, a digitális változások kiteljesednek. A munkaerő-szükséglet tervezésénél a vállalat munkaerő-szükségletével mind mennyiségi, mind pedig minőségi aspektusból kell foglalkozni. (Hajós, Gösi, 2006) Számos vitapont van. Elterjedt a köztudatban, hogy a magyar oktatási rendszerben a túlképzés és a szakmastruktúra összetétele okoz problémát. (Csehné, 2008) Az ún. hiányszakma szabályozási eszközzé vált. Sokszor az sem egyértelmű, hogy a hiányszakma közgazdasági értelemben hiány lenne, befolyásolják az adott szakmában a bérkínálat és a munkakörülmények. (Mártonfi, 2013)

A szakképzésben az oktatás módszertana is jelentős átalakuláson megy keresztül a digitális nemzedék korában. A nagy iramú technikai és technológiai fejlődés magával hozta a tanulási környezet megváltozását, a digitális tanulás kiterjesztését, megkívánva a tanulási formák és alapelvek gyökeres megváltoztatását. (Molnár, 2016) Ezt támasztja alá, hogy: alaposan átértékelődik a tanári és a tanuló szerep és tevékenység, továbbá az is, hogy az iskola négyfalú épületéből „globális elektronikus falu lesz. (Lükő, 2014)

3. A kutatás módszerei

A KSH, NSZFH adatok másodlagos elemzésén túl, regionális, megyei szakképzési dokumentumok, tervek elemzésére kerül sor. Félig strukturált személyes interjúk készültek, szak és felnőttképzésben, foglalkoztatásban, irányításban, kamarai dolgozók valamint, fiatal felnőtt szakemberek megkérdezésével, körülbelül 1 órás időtartamokban (N=12 fő) Az interjúalanyok kiválasztásánál szempont volt, hogy közvetlen kapcsolatban legyenek jelenleg is a szakképzéssel. Egyenként történtek a megkérdezések a dolgozat készítője által. (függelék) 2008-tól regionális képzési bizottságok, 2012-től pedig megyei fejlesztési képzési bizottságok javaslataira épülően évente születnek kormányrendeletek, képzési irányokról, beiskolázási arányokról, ún. szakmaszerkezeti döntések kertében, melyek másodlagos elemzésére került sor. (www.mkik.hu) Kezdetben tíz szakma, legutóbb húsz szerepelt az ösztöndíjjal is támogatott hiányszakmák között megyénként. Borsod-Abaúj Zemplén, Heves, Nógrád megyék kormányhivatalainak munkaügyi központjai negyedéves, éves munkaerő-gazdálkodási felmérései is a vizsgálat tárgyai. Az azonosságokat és különbségeket keresem az adott megyére vonatkozó szakképzési tervekkel összehasonlításban.

Az Országos Képzési Jegyzék (OKJ) alapján az évente vizsgázottak összetételét elemzem: iskolarendszerben és az iskolarendszeren kívül felkészülők arányát szakmacsoportok szerint megyénként. A szak – és felnőttképzés neuralgikus pontjaira igyekszem ráirányítani a figyelmet.

4. A kutatás eredményei

2008-ban a felnőttképzésben készültek fel többen az OKJ-vizsgára országosan, ez igaz az Észak-magyarországi Régió megyéiben is. Napjainkban kiegyenlítettebbé vált az iskolarendszerben, illetve az iskolarendszeren kívül felkészülők aránya.

1. Táblázat

OKJ-vizsgázók száma megyénként

	BAZ		HE		NÓ		ORSZ.ÖSSZ.
	F	N	F	N	F	N	
2008	4522	4190	5923	1418	1192	867	157.346
2011	6651	4278	5093	1758	1178	770	204.337
2014	3936	3799	953	1288	556	684	138.549

Forrás: <https://vny.nive.hu/statisztika/index.php?ok=1> alapján, saját szerkesztés

A felnőttképzésben drasztikus csökkenés következett be a régióban, míg az iskolarendszerben mérsékelt volt a visszaesés. A felnőttképzés „zuhanásszerű” változását mutatja, hogy pl.: Heves megyében 2011-ben 5099-en vettek részt ebben a felkészülésben, míg 2014-ben csupán 953-an. Alig 20 százaléka a három évvel ezelőtti aránynak. BAZ és Nógrád megyékben pedig közel felére fogyatkozott a vizsgázók száma. Az okok között említhetők a demográfiai tényezők, a munkaerőhiány növekedése, a szakképzetlenek számának emelkedése, akik kiesnek az elsődleges munkaerőpiacról. A fiatalok elvándorlása a térségből, sokan külföldre mennek. Nem hagyható figyelmen kívül, hogy a felnőttképzés feltételei is szigorodtak ebben az időben, pl.: nőttek a költségek, óraszámok emelkedtek. Mindezek után nem véletlen, időközben újabb változás történt, enyhítettek a feltételeken. A második szakma tanulása ingyenessé vált. (2015.évi LXVI.tv)

Az OKJ alapján vizsgát tettek aránya a szakmák iránti keresletet is mutatja. A legnépszerűbb szakmacsoportok a kereskedelem-marketing, üzleti adminisztráció, vendéglátás-idegenforgalom, valamint a gépészet, ahol a legtöbben vizsgáztak. A munkaerő-gazdálkodási prognózisok oldaláról a régióban a tárgyalt időszakban a kereskedelem-marketing, üzleti adminisztráció és gépészeti igények ezt visszaigazolják. A munkaügyi rendszerben viszont nem jelent meg erőteljes igény a vendéglátás-idegenforgalommal kapcsolatban ebben az időszakban. Valószínűnek tartom, hogy ez azért történt, mert a térségben ilyen irányú jelentősebb fejlesztések az ezt megelőző időszakban valósultak meg. A munkaerő-gazdálkodás oldalán viszont a feldolgozóipar nagyobb mértékű igényt mutat, mint ami megjelenik a képzés oldalán. Feltételezhetően ebben szerepet játszik – többek között -, hogy ezen a területen nagyobb beruházások, mint pl.: a Gyöngyöshalászon épülő gumigyár, közel ezerfős létszámfelvétele egy több éves folyamat során tud csak megvalósulni. Az ilyen típusú tervezésnél nagy az „átfutási” idő. (MTI, 2015)

2. Táblázat

Az Észak-magyarországi Régióban az OKJ-vizsgázók körében legnépszerűbb szakmacsoportok (1-5)

Szakmacsoport	2008								2011								2014							
	BAZ		HE		NÓ		ORSZ.		BAZ		HE		NÓ		ORSZ.		BAZ		HE		NÓ		ORSZ.	
	F	N	F	N	F	N			F	N	F	N	F	N			F	N	F	N	F	N		
Eü.										X							X	X						
Közl.						X																		
Ügyv.						X							X									X		
Keresk.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Vendég.	X	X	X	X	x	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X			X	X		
Egyéb	X	X	X				X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	
Szociális szolg.													X											
Mg.			X	X	X	X		X					X			X				X				
Oktatás																	X							
Műv.				X																				
Gépészet	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		
Elektrot.										X								X	X					
Inform.	X	X		X		X			X				X									X		
Építészet								X	X		X											X		

Forrás: <https://vny.nive.hu/statisztika/index.php?ok=1> alapján, saját szerkesztés

Az elmúlt évtizedben a 21 szakmacsoportból 15 volt keresett a régióban az OKJ-vizsgázók körében. Ez a tendencia az országgal alapvetően megegyezik. Kiemelkedik a kereskedelem-marketing, az üzleti adminisztráció, itt végeztek a legtöbben. Ezt követi a gépészet, valamint a vendéglátás. Az egyéb szolgáltatások és az informatika hasonlóan ott van a kedvelt képzések között, mint ahogy a mezőgazdaság is. A munkáltatói igények irányával ez alapvetően összhangban van, az arányokkal viszont nem. Ez más területen is megfigyelhető. A gépészet területén a jó és a jeles szintűek hamar el tudnak helyezkedni. Itt hiány van munkaerőből. A kereskedelem és vendéglátás területén a háromszoros túlképzés ellenére szintén hiány van.

Közülük többen külföldön vállalnak munkát. BAZ megyében magas a mezőgazdasági ágazatban tanulók aránya, ezen belül az aranykalászos gazdaképzés a közkedvelt. Az élelmiszeripar, faipar, könnyűipar, nyomdaipar, vegyipar és a környezetvédelem területéről viszont kevesebben vizsgáztak, mint amennyire igény lett volna. Mindezek is utalnak arra, hogy a szakképzés szerkezete jelentős kezdeményezések ellenére nem fedi le teljesen a gazdaság igényét a végzettség vonatkozásában. A Heves Megye Kereskedelmi és Iparkamara felmérése alapján a fiatal szakmunkások 60 százaléka a munkaerőpiacon kíván elhelyezkedni, közülük, több mint 70 százalék tanult a szakmájában, közel 30 százalék más szakmai területen tervez munkát vállalni. (HKIK, 2015)

3. Táblázat

Azon nemzetgazdasági ágazatok, ahol 12 hónap múlva jeleztek 50 fő feletti változást

Nemzetgazdasági ágazat	2012			2013			2014		
	BAZ	HEV	NÓG	BAZ	HEV	NÓG	BAZ	HEV	NÓG
Feldolgozóip.	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Építőip.				+			+		
Kereskedelem	+			+	+	+	+	+	+
Szállítmányozás								+	
Pénzügyi bizt.tev.	+								
Gazdasági szolg.	+						+		
Közigazgatás				-					
Oktatás				-					
Humán eu. szoc.ell.			+	-					
Összes ágazat	940	352	487	-138	487	463	894	1144	702

Forrás: Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ) Negyedéves- megyei – munkaerő- gazdálkodási felmérései alapján, saját szerkesztés

Megj.: Nemzetgazdasági ágazonként az 50 fő alatti várható létszámváltozásokat nem jelöltük.

Mind a három megyében a feldolgozóipar volt a legnagyobb munkaerő-feltevő a Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat jelzése szerint. Ez a terület magában foglalja az élelmiszeripart, a textília, ruházat gyártását, fa- és papíripart, gumi, műanyag és nemesfém, ásványi termék gyártását, az egyéb feldolgozóipart, valamint a gépműszer ipart, amely a 90 százalékot adja.

Jelentős igény van a kereskedelem területén is új munkaerőre. Az építőipart, a gazdasági szolgáltatást és a humán egészségügyi, valamint a szociális ellátást szükséges még kiemelni. A pénzügyi biztosítási tevékenység időszakos növekedésében valószínű az egyik társaság erősebb hálózatépítő tevékenysége játszik szerepet. Odafigyelést igényel, hogy BAZ megyében a 2013-as esztendőben több területen jelentős leépítés történt. Így a feldolgozóiparban, közigazgatásban, oktatásban, az egészségügyben és a szociális ellátás területén is.

Tanulmányi ösztöndíjra jogosító ún. hiányszakmáknál nincs nagy eltérés megyénként. [328/2009 (XII.29.) korm.r.; 331/2012 (XI.28.) korm.r.; 562/2013 (XII.31.) korm.r] 2013-2014-ben tíz-tíz kiemelt szakma, harminc féle szakmai variációt tett volna lehetővé, tizenhárom hiányszakmai besorolásra került sor. A következő évben 15, rá egy évre már 17, ami a megyék között már nagyobb differenciáltságot jelentett. BAZ megyéhez képest Heves és Nógrád megyei eltérési arány már több mint 40 százalékos volt. Ekkor már 12 kiemelt szakma lett megjelenítve. A következő két évben pedig már húsz-húsz megyénként. Új hangsúlyként jelenik meg az érettségire épülő képzés, ami 25 százalékot képvisel. Míg korábban csak az általános iskolára épített szakképzések voltak preferálva. A szakmák utalnak arra is, hogy a képzést tervezők viszonylag széles skálán látnak lehetőséget elhelyezkedésre, érettségire épülő képzéseknél: egészségügy, gépészet, elektronika, építészet, mezőgazdaság, közlekedés, könnyűipar, környezet-vízgazdálkodás.

Az általános iskolai végzettségre épülő szakmai képzéseknél a tárgyalt három évben leginkább preferált volt a gépészet, építészet, mezőgazdaság, szociális szolgáltatások, könnyűipar, elektrotechnika-elektronika, környezetvédelem-vízgazdálkodás, kis mértékben a vendéglátás és az idegenforgalom.

Gyorsan változik a szakmák összetétele, szakmák szűnnek meg, újak jönnek létre, ezt megfigyelhetjük az OKJ gyakori változásainál is. Mindezt érzékelteti, hogy az elmúlt évben új szakképesítéseket és új részsakképesítéseket fogadtak el. Meghatározták az új érettségi vizsga keretében a szakgimnáziumokban megszerezhető szakképesítések körét. Felülvizsgálták a felnőttképzési tanfolyami órákat. (25/2016 (II.25.) korm.r.) Mindezek folyamatos tanulást igényelnek az erősödő globalizáció és a digitalizáció korában. Gyors, gyakori technológiai változásokra kell felkészülni, kellő rugalmassággal a szakemberképzés területén is.

A szakképző iskolákban 2016. szeptemberétől új struktúrát vezettek be a szakközépiskola és a szakgimnáziumok vonatkozásában. (Odrobina, 2016) 2016-ban az új OKJ-ban bővült az

ágazatok száma: 38 helyett 42-re. Új ágazat a közművelődés, közlekedés, szállítmányozás és a logisztika, vízügy és az előadó művészet. A részsakképesítések száma 152-ről 201-re, a szakképesítések száma 289-ről 340-re, a ráépülések 641-ről 760-ra nőttek. (Juhász, 2016)

Kedvezőnek tartom, hogy az utóbbi két évben a szakmaszerkezeti döntéseknél preferált szakmaként jelent meg az érettségire épülően megyénként öt szakma, ami az ösztöndíjjal támogatottak negyede. (297/2015 (X.13.) korm.r.)

„Munkaerőpiaci előrejelzésekre önmagukban nem lehet építeni”

Félig strukturált személyes interjúk (N=12fő) készültek, amely során a szak – és felnőttképzés, valamint a munkáltatói oldal voltak a célcsoportok. A kérdések alapvetően a piacvezérelt képzési struktúra működési tapasztalataira irányultak (függelék). A tervek és a tények vizsgálata történt a fiatal szakemberek iránti keresleti és a kínálati oldalról. Hangsúlyos kérdésként fogalmazódott meg: Mit tart a szakképzési tervezés legnagyobb problémájának? Az interjúk visszatükrözték, árnyalták a számadatokban is érzékelhető folyamatokat.

„Alapvető gond, hogy a munkaerőpiaci előrejelzésekre önmagukban nem lehet építeni.,, (iskolaigazgató) Van, ahol a szakmunkásvizsga megszerzése is már jó ajánlólevél. „Legyen OKJ-s végzettsége, még ha nem is a mi szakmánknak megfelelő, az átképzését a fiatalnak mi majd megoldjuk.” (ipari üzemvezető) Ezt egészíti ki a következő gondolat: „Sokan nem szakmát, hanem iskolát választanak, és azt tanulják, amit az adott intézményben lehet tanulni.” (szaktanár). Mindezt befolyásolja az is, hogy „A szakiskolában jellemzően nagyon magas a szegényebb rétegből származók aránya.” (pedagógus). A pályaválasztás esetlegességére utal a következő vélemény: „A mi kistélepülésünkön a mezőgazdasági iskolában mindegy, hogy milyen a képzési kínálat, a környékről a kisebbség úgyis oda megy, mert nem tudja finanszírozni, hogy a gyermek messzebbre járjon, illetve a szokásrendszerük miatt nem engedik kollégiumba.” (gyakorlati oktatásvezető)

A hiányszakmák meghatározásának van jelentősége, sokakat befolyásol az ezzel járó pénz. „Azért választottam a hiányszakmát, mert itt ösztöndíjat kaptam. A vizsga után viszont nehéz volt elhelyezkednem. Jóval a lakóhelyemtől távol találtam munkát.” (pályakezdő szerszámkészítő) Ez a vélemény rávilágít arra, hogy a döntéseknél jelentős tényező a hiányszakma tanulásával kapcsolatos kedvezmény. A gond viszont ott kezdődik, mikor a fiatal szemesül azzal a ténnyel, hogy a hiányszakmát elsajátítók számára nincs garantált elhelyezkedési lehetőség. A szakképzéssel szembeni kihívásra utal, hogy sokan jobb híján tanulják a választott szakmát. „A szakiskolába (most már szakközépiskolába) kerülő tanulók

nem igazán motiváltak. Nem kevesen éppen csak elvégzik az iskolát, a szakma alapjait tanulják meg. Egyharmaduk lemorzsolódik a képzés során. Így jelentős eredmény, hogyha az 50-60 százalékuk a szakmájában helyezkedik el a végzés után.” (HR-szakember) A szakmunkás ellátottság vonatkozásában tartósan kell számolni azzal a ténnyel is, hogy „lineárisan növekszik azok aránya, akik külföldön vállalnak munkát.” (kamarai szakértő) Vannak szakmák, melyek eleve igénylik, hogy a művelője vállalkozóként dolgozzon. A tapasztalatok viszont mást mutatnak. „Fiatal szakmunkások számára nem vonzó önálló vállalkozást indítani, ismeret és feltételek hiánya miatt, általában csak azok a fiatalok gondolkodnak vállalkozásban, akik a család cégébe be tudnak kapcsolódni.” (mesterfodrász) Kedvezményt jelent, hogy a második szakma megszerzése ingyenessé vált. A régióban lévő valamennyi szakképzési centrum indított a 2016/2017-es tanévben felnőttképzést. Az érettségire épített szakmai képzések hiányszakmák közötti megjelenése jelentős igényt elégít ki. „Az ösztönzők hatására növekedett azok száma, akik érettségire épülő kvalifikáltabb szakmákat sajátíthatnak el.” (gazdasági vezető) A munkáltatók részéről igény van a jó szakemberekre, a munkaerőhiány számos területen komoly feszültséget okoz. „A szükséges létszám feltöltése folyamatos erőfeszítést, átképzést, betanítást igényel a cégünkötől.” (munkáltató képviselője) Ezt folytatja más megközelítésben az alábbi gondolat: „Olyan ösztönző rendszer kidolgozása van folyamatban a vállalatunknál, ami a fiatalok számára vonzó, a tapasztaltabb dolgozók megtartását pedig segíti.” (nagyvállalat érdekképviselői vezető)

5. Összefoglalás

A kutatás fontosabb megállapítása, hogy a munkaügyi rendszer prognózisa-kiterjedtsége ellenére egyoldalú, a tárgyalt 2008-2014-es időszakban Észak-Magyarország megyéiben. A szakképzés tervezése is leegyszerűsítve történik, a kereslet-kínálat oldalairól hiányzik az interdiszciplináris megközelítés, a neveléstudományi, közgazdasági megközelítés komplexitása. A kutatás eredményei rámutatnak az összetett tervezés, számos jó gyakorlat, szélesebb körű bevezetésének igényére pl.: pályakövetés, munkaerőpiac dinamikájának kiterjedtebb mérésére, amelyek jobban alkalmazkodnak a szakképzés és a munkaerőpiac szükségleteihez, a régió sajátosságaihoz.

Növekszik a képzésből kikerülők közül azok aránya, akik nem rendelkeznek olyan végzettséggel, kompetenciákkal, tudással, amivel az elsődleges munkaerőpiacon el tudnak helyezkedni. A munka világában pedig hiány van nélkülözhetetlen kvalifikált munkaerőből.

Ezek általában érettségire épülő szakmai képzések. A régió nem bír ezzel a helyzettel, külön kiemelt országos program indokolt a térségre a munkahelyteremtés, az elsődleges munkaerőpiacon történő foglalkoztatás, szakképzés érdekében, az eddig használt eszközök kevésnek bizonyulnak. Hatékonyabb, összetettebb működési mechanizmus indokolt a munkaerő kínálat és kereslet összehangolására.

Várhatóan a következő években képzettebb és kevesebb munkaerőre lesz szükség.

A piacvezérelt képzési szerkezet az eddigiektől nagyobb mértékű decentralizált döntéseket igényel, a helyi sajátosságok figyelembevételével. A centrális döntési mechanizmus nem érzékeny a helyi piaci változásokra, tanulói, szülői igényekre.

6. Felhasznált irodalom

Benedek András (2015): Az európai és hazai szakképzési rendszer fejlődésének tendenciái. MBE Tanárképző Központ. www.tankonyvtar.hu

Borsod-Abaúj Zemplén, Heves, Nógrád megyei kormányhivatalok, munkaerő-gazdálkodási felmérései 2012, 2013, 2014 (www.kormany.hu)

Csehné Papp Imola (2008): Az oktatás és a munkaerőpiac. Új pedagógiai szemle 2008/10. pp 80-84

Európai Regionális Versenyképességi Index (RCI, 2017): www.ec.europa.eu

Észak-Magyarország negatív migrációs egyenleg, csökkenő népesség (2013): www.semigra.eu

Hajós László, Gösi Mariann (2006): Emberi erőforrás, gazdálkodás pp 18-50. In: Emberi erőforrás gazdálkodás 138.p Szerk.: Hajós László, Berde Csaba. Kiadó: Debreceni Egyetem

Hatszáz millió forint szakképzési támogatás az Apollo Tyresnek (2015): MTI/ www.heol.hu

Heves Megyei Kereskedelmi és Iparkamara (2015): Pályaorientációs tanácsadói szakmai jelentése, 38.p.

Juhász Józsefné (2015): A 2016/2017 tanévet érintő változások a szakképzés tartalmi szabályozásában. pp 13-17 In: Palotás József szerk. Szak és Felnőttképzés 2015 IV.évf.

Lükő István (2014): Módszertani fejlesztések a környezeti szakképzésben. EDU.4.évf. 2014/1. pp 23-36.

Mártonfi György (2013): Hiányszakmát tanuló végzős szakiskolások – kutatási beszámoló. Bevezetés In. Új pedagógiai szemle 2013 1-2-sz. pp. 9-12

Megyei Fejlesztési és Képzési Bizottságok (MFKB): www.mkik.hu

Molnár György (2016): Pillanatképek az IKT szakképzésben alkalmazható megoldásairól – avagy kételyek és jó gyakorlatok az innovatív pedagógiai módszerek útján – visszatekintés az EDU elmúlt időszakára. EDU 6.évf. 2.sz. 2016 pp 7-18.

Molnár György (2014): Új kihívások a pedagógus életpálya modellben különös tekintettel a digitális írástudásra, In: Torgyik Judit (szerk.) Sokszínű pedagógiai kultúra: II. Neveléstudományi és szakmódszertani konferencia. 534 p. Konferencia helye, ideje: Nové Zámky, Szlovákia, 2014.01.09-2014.01.11. Komárno: International Research Institute, pp. 365-373. (ISBN:[978-80-89691-05-0](https://doi.org/10.1007/978-80-89691-05-0))

New Skills Agenda for Europe, Brüssels, 10.6. 2016 COM (2016) 0381.Final 18.p

Polónyi István (2011): Terv vágyak, terv álmok, EDUCATIO 2011/3 pp304-3014.

Odrobina László (2015): A szakképzési rendszer változásai a jogszabályok tükrében pp 4-6
In: Palotás József szerk. Szak és Felnőttképzés 2015. IV. évf. külön szám 68.p

Jogszabályok

331/2012. (XI. 28.) Korm. rendelet a 2013/2014-es tanévre vonatkozó szakmaszerkezeti döntésről

562/2013. (XII. 31.) Korm. rendelete a 2014/2015-ös tanévre vonatkozó szakmaszerkezeti döntésről

13/2015. (II. 10.) Korm. rendelet a 2015/2016-os tanévre vonatkozó szakmaszerkezeti döntésről

297/2015. (X. 13.) Korm. rendelet a 2016/2017. tanévre vonatkozó szakmaszerkezeti döntésről.

25/2016 (II.25.) Korm.r. Az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárási rendjéről szóló 150/2012 (VII.6.) Korm.r. módosításáról

2015.évi LXVI.tv A szakképzésről szóló 2011.évi CLXXXVII.tv A Felnőttképzésről szóló 2013.évi LXXVII.tv és az azokkal összefüggő módosításokról

7. Függelék

Félig strukturált személyes interjúvázlat kérdéssora

1. Bevezető kérdések

- személyes adatok
- nyilatkozó szakmai tevékenysége

2. A szakképző intézmények képviselői a szakképzésről

- Mit tart a szakképzési tervezés legnagyobb problémájának?
- Munkaerőpiaci előrejelzésekre mennyire lehet építeni a képzés tervezésénél?
- Szakmát vagy iskolát választanak a fiatalok?

3. Pályakezdő fiatalok a szakképzésről

- Miért választják a hiányszakmát a fiatalok?
- Milyenek a pályakezdők elhelyezkedési lehetőségei?
- Mennyire motiváltak a pályakezdő fiatalok?

4. Munkahelyek képviselői a szakképzésről

- Az OKJ-s szakmai végzettség milyen felkészültséget takar?
- Hazai munkáltatók mennyiben tudnak versenyképes munkahelyi feltételeket, ösztönzőket teremteni?
- A szakképzés változása mennyire követi a munkaerőpiaci igényeket?

Szakmai életrajzok

Dr. Pongrácz Attila

A győri Széchenyi István Egyetem (SZE) Apáczai Csere János Kar (AK) Bölcsészettudományi és Humánerőforrás-fejlesztési Tanszékének oktatója 2000-től. PhD fokozatát 2009-ben a Szegedi Tudományegyetemen szerezte történelemtudományból. Az Apáczai Karon az emberi erőforrás tanácsadó MA szakon többek között a pályorientáció, a coaching, a változásmenedzsment, a tanácsadási módszerek és a határon túli magyarok humánerőforrásai tárgyköröket oktatja. Kidolgozta az Integrált Emberi Erőforrás Tanácsadás (IEET) modelljét és ötletgazdája, vezetője az Apáczai Kar Vállalati Partnerség Programjának (VPP), amely többek között a hallgatók vállalati, intézményi szakmai gyakorlati lehetőségeit és a Kar munkaerő-piaci kapcsolatrendszerét szélesíti. 2010-től autóiipari beszállító vállalatokkal és a Győr-Moson-Sopron Megyei Pályorientációs Konzorciummal együttműködve vizsgálja a gyakorlatorientált szakképzés fejlesztésének a lehetőségeit. 2014-ben kapcsolódott be a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal kutatási projektjébe, amelynek keretében a közép- és felsőfokú szakképzés fejlesztésével kapcsolatos vizsgálatokban vesz részt. 2016-ban első humán tudományterületi résztvevője volt az Audi Hungaria Zrt. által meghirdetett Industriepraktikum Programnak, (IPP), melynek célja az egyetemi oktatók ipari, vállalati szakmai tapasztalatszerzése és a tantárgyi programok gyakorlatorientált fejlesztése volt.

Koszár András

PLC szakmérnök, mérnök informatikus, mérnök tanár, szakvizsgázott pedagógus, közoktatási vezető. 2003-ban CAD szakirányon szerzett mérnök informatikus diplomát a Széchenyi István Egyetem Műszaki Tudományi Karán. Pedagógia tevékenységét a SZE Informatikai és Villamosmérnöki Intézetének Informatika Tanszékén kezdte gyakorlati instruktorként a Grafikus Tervező Rendszerek c. tantárgyhoz kapcsolódóan. 2003 szeptemberétől kezdődően a Szombathelyi Műszaki SZC III. Béla Szakgimnáziuma és Szakközépiskolája intézményének pedagógusa. 2007-ben mérnök tanári diplomát szerzett a BMF Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Karán. 2009-ben elvégezte a SZE Műszaki Tanárképző Tanszék okleveles mérnök tanár szakát. 2013-ban Szakvizsgázott Pedagógus, közoktatási vezető diplomát szerzett a BME Gazdaság- és Társadalomtudományi Karán. 2016-ban vette át PLC szakmérnök oklevelét a Gábor Dénes Főiskolán. Szakmai elméleti és gyakorlati oktatóként a

szakterületei: CAD/CAM rendszerek, CNC és PLC technológia, hálózati eszközök programozása (CISCO router, switch IOS). A nappali rendszerű pedagógiai tevékenysége mellett több mint 10 éve oktat felnőttképzési tanfolyamokon, illetve gyári karbantartói, mérnöki tréningeken (OPEL Szentgotthárd Autóipari Kft.) CNC, valamint PLC technológiát. 2010 és 2014 között NyME Simonyi Károly Műszaki Faanyagtudományi és Művészeti Karán oktatott Gépipari mérnökasszisztens hallgatóknak CAD/CAM-et, CNC technológiát és irányítástechnikát. Több szakképzési és felsőoktatási fejlesztésben vett részt (TÁMOP 2.2.5. A-12/1-2012-0045, TÁMOP 4.1.1./C-12/1/KONV-2012-0010). 2013-ban a Nyugat Pannon Járműipari és Mechatronika Központ szakképzési munkacsoportjának tagja volt. 2012 és 2016 között intézményének gépészet és elektronika munkaközösségét vezette.

Biró Kinga

Vegyész mérnök tanár, környezetmérnök. 2011-ben környezetmenedzser szakirányon szerzett környezetmérnök diplomát a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Karán. Pedagógiai tevékenységét 2011-ben a Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Vegyipari, Környezetvédelmi és Informatikai Szakközépiskolában kezdte gyakorlati és elméleti oktatóként a környezeti analitika, környezetvédelem-vízgazdálkodás c. tantárgyhoz kapcsolódóan. 2015-ben szerzett vegyész mérnök tanár diplomát a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Műszaki Pedagógia Tanszékén. 2016 januárjától az Érdi SZC Kós Károly Szakképző Iskolájának pedagógusa. 2016 szeptemberétől a BME GTK hallgatója közoktatási vezető és pedagógus szakvizsga szakirányú továbbképzési szakon.

Sós Tamás

Tanár, szak-és felnőttképzési szakértő, felsőoktatásban óraadó. Főbb kutatási területei: szakképzés és a regionalitás. Készségek, ismeretek, kompetenciaigények vizsgálata a gazdasági elvárások szintjén, a szakképzés, felnőttképzés területén. Tagja a MTA PTB Andragógiai Albizottságának, a Magyar Pedagógiai Társaság Szakképzési Kollégiumának, valamint a Felnőttképzési Szakértők Országos Egyesületének.