

# Dunaújváros

A Dunaújvárosi Egyetem online folyóirata 2017. V. évfolyam XII. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

ANTALNÉ BÖKFI KATALIN–JU-  
ZSAKOVA TATJÁNA–NAGY GE-  
ORGINA–DOMOKOS ENDRE  
BTEX-koncentráció mérése egy  
belső udvarban, Veszprémben



BUZÁNÉ KIS PIROSKA  
Ismerkedés a TensorFlow rend-  
szerrel



KOPPÁNYINÉ SÁGI MÓNICA  
ERZSÉBET  
A digitális szakadék csökkentése  
a felnőttképzésben – Az IKER  
program



# Dunakavics

A Dunaújvárosi Egyetem online folyóirata 2017. V. évfolyam XII. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

MEGJELENIK ÉVENTE 12 ALKALOMMAL

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

András István, Király Zoltán, Kukorelli Katalin, Palotás Béla,  
Rajcsányi-Molnár Mónika, Szabó Csilla Marianna.

SZERKESZTŐSÉG

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

Felelős szerkesztő Németh István  
Tördelés Duma Attila

Szerkesztőség és a kiadó címe 2400 Dunaújváros, Táncsics M. u. 1/a.

Kiadja DUE Press, a Dunaújvárosi Egyetem kiadója  
Felelős kiadó Dr. habil András István, rektor

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

<http://dunakavics.uniduna.hu/>

ISSN 2064-5007



## Tartalom

<u>ANTALNÉ BÖKFI KATALIN–JUZSAKOVA TATJÁNA–NAGY GEORGINA–DOMOKOS ENDRE</u> <b><i>BTEX-koncentráció mérése egy belső udvarban, Veszprémben</i></b>	5
<u>BUZÁNÉ KIS PIROSKA</u> <b><i>Ismerkedés a TensorFlow rendszerrel</i></b>	13
<u>KOPPÁNYINÉ SÁGI MÓNICA ERZSÉBET</u> <b><i>A digitális szakadék csökkentése a felnőttképzésben – Az IKER program</i></b>	29
<b><i>Galéria</i></b> (Sóti István fotói)	56





## *BTEX koncentráció mérése egy belső udvarban, Veszprémben*

**Összefoglaló:** A közlekedésből származó légszennyezés manapság az egyik legmeghatározóbb tényezője a városi környezetnek. Számos tanulmány erősíti meg a légszennyező anyagok magas koncentrációja és a magas mortalitás közötti pozitív korrelációt. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) szerint 2012-ben a légszennyezetség okozta halálozások száma közel 7 millióra becsülhető, ami mára a legnagyobb környezet-egészségügyi kockázatot jelenti. A közlekedési eredetű légszennyezők a városi környezet számos térrészében a lokális koncentrációk növekedését okozhatják, kifejezetten azokban a térrészekben, ahol magas az épületek sűrűsége. Ebből a szempontból a belső udvarok kiemelten fontos helyszínei a városi környezetnek. A belső udvarok különböző típusú rekreációs helyszíneként vannak jelen, például kórházak, iskolaépületek és lakóházak közötti parkok, belső udvarok formájában. A közlekedési eredetű BTEX-vegyületek az általunk vizsgált helyszínen egy hónap időtartam alatt az eredmények alapján elérték az út közelében elhelyezkedő belső udvart.

**Kulcsszavak:** Légszennyezés, légszennyező anyagok, mortalitás, pozitív korreláció, városi környezet, BTEX vegyületek.

**Abstract:** Nowadays traffic emission in the streets is a large factor of pollutant concentration in the urban environment. Many studies prove the positive correlation between high concentration of air pollutants and the increasing mortality. In 2012 death of around 7 million people were caused by air pollution published by World Health Organization (WHO). Local concentration of traffic related air pollutants could increase in several area of the urban environment. In this point of view, courtyards are especially important areas. Courtyards are usually used for recreation by residents between blocks of flats, schools, and hospitals. Based on our monthly results, traffic related BTEX could reach the nearby courtyard.

*Pannon Egyetem, Mérnöki Kar,  
Környezetmérnöki Intézet  
Ph.D. hallgató  
E-mail: bokfi.katalin@  
mk.uni-pannon.hu*

*Pannon Egyetem, Mérnöki Kar,  
Környezetmérnöki Intézet  
adjunktus  
E-mail: yuzhakova@almos.  
uni-pannon.hu*

*Pannon Egyetem, Mérnöki Kar,  
Környezetmérnöki Intézet  
adjunktus  
E-mail: ngina@almos.uni-  
pannon.hu*

*Pannon Egyetem, Mérnöki Kar,  
Környezetmérnöki Intézet  
egyetemi docens  
E-mail: domokose@uni-pan-  
non.hu*

[1] [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/74732/E71922.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf?ua=1)

[2] IPCS (1993). Benzene. Geneva, World Health Organization, International Programme on Chemical Safety.

[3] Breuer H. (1995): *SH Atlasz, Kémia*. Budapest: Springer Hungarica. Pp. 298–329.

[4] M. Banton (2014): Ethylbenzene. In: *Encyclopedia of Toxicology*. (Third Edition) Oxford: Academic Press. Pp. 516–518.

[5] S.R. Clough (2014): Xylene. In: *Encyclopedia of Toxicology*. (Third Edition) Oxford: Academic Press. Pp. 989–992.

[6] <http://www.levegominoseg.hu/>

**Keywords:** Emission, air pollutants, mortality, positive correlation, urban environment, BTEX.

## Bevezetés

A kutatás a BTEX-vegyületek mérésével kezdődött. A csoport vegyületei már igen kis koncentrációban toxikusak, sőt a benzol emberben bizonyítottan humán karcinogén hatású [1], belélegezve mérgező vegyület. Erősen kormozó lánggal ég és gőzei a levegővel robbanó elegyet alkotnak. Károsítja a csontvelőt, károsítja a hajszálerek falát és véralvadási zavarokat is okozhat. Jól oldódik lipidekben, ezért az olyan lipidgazdag szövetekben halmozódhat fel, mint a csontvelő, mellékvese, idegrendszer. Fejfájást, hányingert, eszméletlenséget is okoz. [2]

A toluol (metil-benzol) szintén mérgező, színtelen, gyúlékony folyadék. A benzolhoz hasonlóan ipari oldószerként használják, sokféle ipari termék kiindulási anyaga. A toluol az idegrendszerre és a bőrre izgató hatást fejt ki. [3]

Az etil-benzol esetében a benzolgyűrűhöz egy etil csoport ( $-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ) kapcsolódik. Éghető, víztiszta folyadék, mely jellegzetes szagú. Kémiai reakciói a benzol és az etán reakcióihoz hasonlítanak. Irritáló, tüdő aspirációt és a hallóidegek károsodását okozhatja. [4]

A xilol (dimetil-benzol) aromás szagú, víztiszta, éghető folyadék. Kémiai szerkezete a toluolhoz hasonló, de a xilol esetében a benzolgyűrűhöz két metilcsoport ( $-\text{CH}_3$ ) kapcsolódik. Három térbeli izomerje ismeretes: az orto-, meta-, és para-xilol. Korábbi kísérletek alapján mutagén és rákkeltő hatás nem volt kimutatható. [5]

A városi környezetet érintő közlekedési eredetű légszennyezők koncentrációját az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat [6] automata és manuális mérőhálózata rögzíti, azonban a mérések nem fedik le azokat a városrészeket, melyek izoláltan helyezkednek el, mint a belső udvarok is. Annak érdekében, hogy a különböző belső udvarokról pontos információt kapjunk a légszennyezettséget illetően, helyszíni méréseket szükséges végezni.

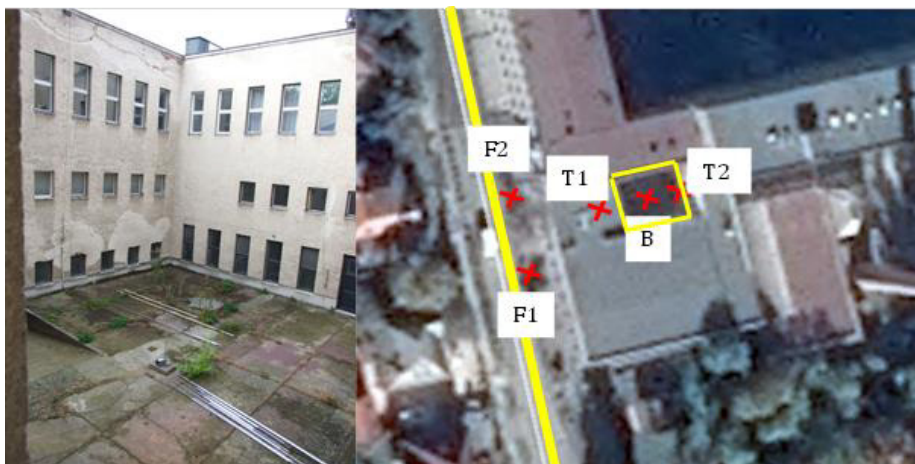


## Anyag és módszer

### MINTAVÉTEL

A mintavétel célja közlekedési eredetű BTEX-vegyületek azonosítása és tömegkoncentrációjának meghatározása a kiválasztott elhatárolt térrészben. A vizsgálandó komponensek a benzol, toluol, etil-benzol és a xilolok (orto-, meta-, para-xilol). A mintavétel helyszíne Veszprémben található, az Egyetem utcán elhelyezkedő Pannon Egyetem belső udvarában (47.087049; 17.908805). A mintavétel ideje alatt (2017. 09. 15–10. 14.). 6 mintavételi ponton (pontonként három mintavevő) kerültek kihelyezésre a Radiello passzív mintavevők (code 130). (F1 – Egyetem utca; F2 – Egyetem utcai dohányzó hely; T1 – tető az Egyetem utcai oldalon; T2 – tető az egyetemi épületek mellett; B – Belső udvar és J – jutaspusztai háttérminta).

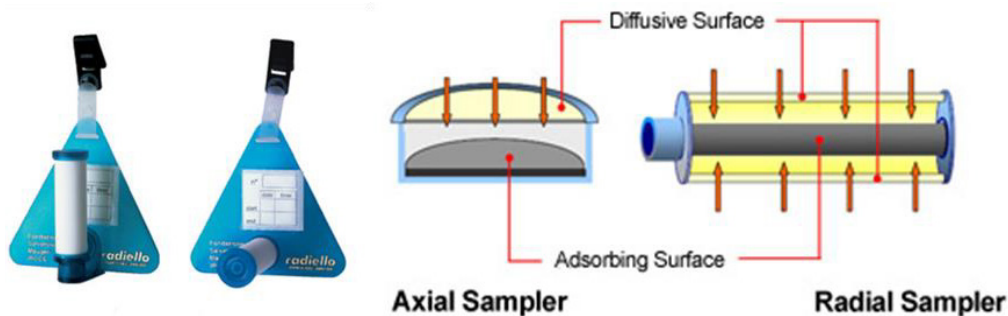
**1. ábra. BTEX mintavételi pontok Veszprémben (bal oldalon: belső udvar képe; jobb oldalon: a mintavételi pontok a jutaspusztai pont nélkül).**



A BTEX méréséhez a 130-as kóddal ellátott Radiello passzív mintavevő csöveket alkalmaztuk, mely egy légáteresztő csőben egy rozsdamentes acélhálóval körbevett aktívszén rudat tartalmaz adszorpciós felületként.

[7] [http://www.radiello.it/english/cov\\_chim\\_en.htm](http://www.radiello.it/english/cov_chim_en.htm)

2. ábra. A Radiello passzív mintavételi csövek, felépítésük. [7]



### MINTAELŐKÉSZÍTÉS

Kétféle oldószer előzetes gázkromatográfiás mérési eredménye alapján került kiválasztásra a megfelelőbb oldószert. Azonban a nagyobb tisztaságú oldószer (ACROS ORGANICS Carbon disulfide, 99,9% for spectrometry) is tartalmazott benzolt, amit a minták eredményeinek értékelése során figyelembe kellett vennünk.

1. kép. Az oldószer kiválasztásának előkészítése.



A minták előkészítését a begyűjtést követően megkezdjük. A mintákat 2–2 ml szén-diszulfiddal ( $\text{CS}_2$ ) történő leoldását követően 30 percig rázattuk, majd centrifu-



gáltuk 1000-es percenkénti fordulatszámom. Az oldatokat mintatartó üvegekbe helyeztük és előkészítettük a gázkromatográfiás mérésre. Az egyes minták mérési ideje 45 perc, ezért a minták egy részét hűtőszekrényben tároltuk a mérések befejezéséig. A minták előkészítése mellett minden komponensre vonatkozóan elkészítettük a kalibráló oldatsorozatokat.

**2. kép. Minták a rázatást és centrifugálást követően.**



**MÉRÉS**

A méréshez használt gázkromatográf (Agilent Technologies gyártmányú 7890A). A különböző molekulák detektálása lángionizációs detektorral történt (FID – Flame Ionization Detection). Az alkalmazott kolonna (J&W) egy GS-Gaspro típusú 30 m x 320  $\mu\text{m}$  x 0  $\mu\text{m}$  méretű, mely  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $260\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig alkalmazható. A minták mérését legalább két alkalommal végeztük el. A méréseket az automata mintaadagoló segítségével végeztük, mely a 4. képen látható. A minták mérési ideje 45 perc.

**3. kép. A gázkromatográfiás méréshez előkészített minták az automatikus mintaadagolóban.**

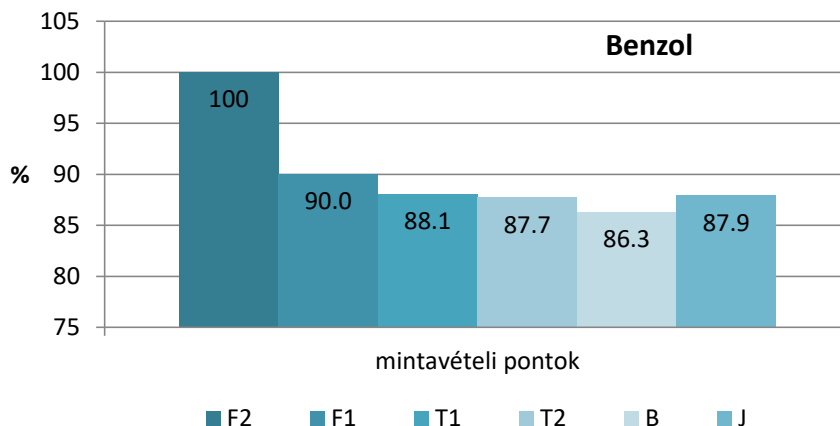


## Eredmények

A mérési eredményeket az 1., 2. és 3. ábrák tartalmazzák. Az ismeretlen összetételű minták mérési eredményeit ismert összetételű kalibráló oldatok mérési eredményei alapján határoztuk meg. Az eredmények ábrázolásakor minden esetben az F2 mintát tekintettük 100%-nak és a további pontok mért értékeit ehhez a mennyiséghez viszonyítottuk. Így kimutatható, hogy az utcán lévő mintáktól kezdve a tetőn át a belső udvarban milyen mértékben jutottak be és halmozódtak fel az egyes légszennyező anyagok. Az F2 minta kiemelendő, mivel az Egyetem utcán egy dohányzó hely felett helyezkedik el. Az F1 mintavételi pont ettől délebbre ~20 m-re helyezkedik el, melyre már főleg a közlekedésből származó légszennyezők lehetnek hatással.

A benzol esetében megfigyelhető a fokozatos csökkenés, ahogy a belső udvar felé haladunk. A T1 és T2 tetőn lévő, illetve az utóbbi a fal magasságának felénél megközelítőleg 1,9–2,3 %-kal alacsonyabb értéket mutat, mint az utcán elhelyezett F1 értéke. A jutaspusztai háttérminta értéke kb. a tetőn lévő pontok értékeivel egyezik meg, ahol a vasút közelsége okozhatta a magasabb koncentrációt.

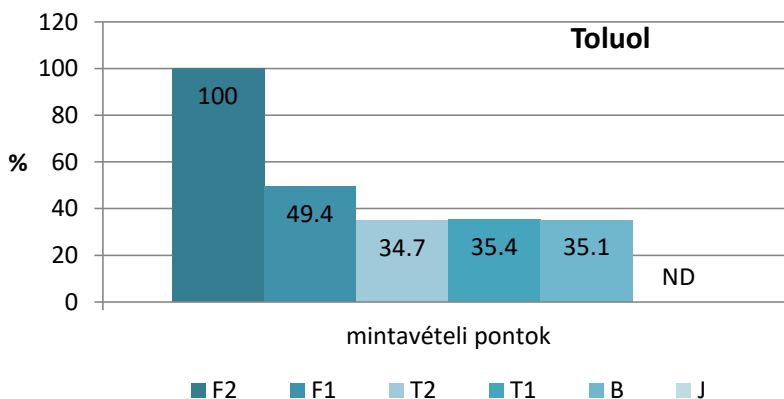
3. ábra. A passzív mérés eredményei a benzol esetén.



A toluolt tekintve szintén a dohányzó hely felett elhelyezkedő mintában volt mérhető a legnagyobb mennyiség, az F1 pont értékei követik, majd a tetőn és a belső udvarban lévő pontok értékei, melyek értékei között alacsony eltérés látható, legfeljebb 0,7 %-nyi. A jutaspusztai mintában toluol nem volt kimutatható mennyiségben (ND – Nem detektálható).

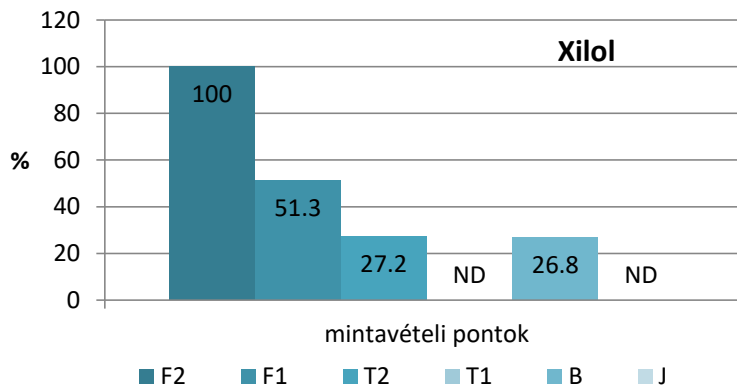


4. ábra. A passzív mérés eredményei a toluol esetén.



A xilol esetén szintén megfigyelhető a fokozatosság, tehát a belső udvarba jut legkevésbé a közlekedésből származó szennyezőanyag. A T1 pontban valószínűleg mérési hibából adódóan nem kaptunk értékelhető eredményt. A jutaspusztai mintában nem kimutatható a xilol. (A para-, meta-és orto-xilol nem volt megkülönböztethető a gázkromatográfiás mérés értékei alapján.). A xilol esetében is megfigyelhető a fokozatosság, tehát az utca felől az udvar felé haladva mérhető egyre alacsonyabb koncentráció. Az utcai F1 és a belső udvarban elhelyezett B mintában mérhető xilol között közel 50% a különbség.

5. ábra. A passzív mérés eredményei a xilol esetén.



## Következtetések

A közlekedési eredetű BTEX vegyületek az általunk vizsgált helyszínen egy hónap időtartam alatt az eredmények alapján elérték az út közelében elhelyezkedő belső udvart. Az út közvetlen közelében mérhető mennyiséghez viszonyítva 10–50%-kal alacsonyabb mértékben voltak jelen. A mérések pontosságát befolyásolta az oldószer benzoltartalma, ezért a benzol esetén a kevésbé szennyezett mintáknál nem jelenthető ki egyértelműen, hogy a benzoltartalom honnan származik. Minden esetben az Egyetem utcán található minták szennyezettsége mutatott magasabb értéket. Egy esetleges következő mérés esetén a háttérmintát szükséges távolabb elhelyezni a várostól a vasútállomás és vasúti csomópont közelsége miatt. A mérések ideje alatt a hőmérséklet 21–28 °C, a páratartalom 30–69%, a szélsébség pedig 0–5,5 m/s között alakult. Ettől eltérő időjárási viszonyok esetén és más helyszíneken a BTEX-vegyületek koncentráció mértékének alakulása a forrás közelében és az adott belső udvarban különböző lehet, melyet érdemes megvizsgálni, hogy teljes képet kapjunk a szennyezettség mértékéről egy-egy helyszínen.

## *Ismerkedés a TensorFlow rendszerrel*

**Összefoglalás:** A számítógépi hardverteljesítmények növekedése ösztönzően hat a különböző célú szoftverek kidolgozására, többek között a gépi tanulási módszerek fejlesztésére. A mesterséges neurális hálók kutatása több évtizedes múltra tekint vissza. A közelmúltban néhány rendkívül sikeres alkalmazásnak, mint például a képfelismerésnek, a beszéd-felismerésnek köszönhetően kiemelkedő népszerűsége tettek szert. A többretegű neurális hálók programozására a Google kutatói – saját tapasztalataik alapján és más fejlesztők munkájának figyelembevételével – 2015-ben kifejlesztették a TensorFlow rendszert. Ez a munka, a rendszer fő vonásait ismerteti, amely egy nyitott szoftverkönyvtár gépi intelligencia alkalmazására.

**Kulcsszavak:** Deep learning, mesterséges intelligencia, neurális hálók.

**Abstract:** Improvement of the capacity of the computers' hardware encourages the development of numerous different kind of software among others machine learning program packages. Research of artificial neural networks started in the fifties. Recent past, due to a few uncommonly successful applications – speech recognition, recognizing faces in images – investigations with artificial neural networks have widely spread. The researchers of the Google Brain project developed the TensorFlow system for programming large-scale and very-large-scale deep neural networks in 2015. The paper is devoted to outline the main characteristics of this system which is an open-source software library for machine intelligence.

**Keywords:** Deep learning, artificial intelligence, neural networks.

Dunaiújvárosi Egyetem, Informatikai Intézet  
E-mail: PIROS@uniduna.hu

- [1] Regina Meszlényi–Krisztian Buzai–Zoltán Vidnyánszky (2017): *RestingstatefMRIfunctionalconnectivity-basedclassificationusingaconvolutionalneuralnetworkarchitecture*. arXiv preprint arXiv:1707.06682.
- [2] Jeffrey Dean–Gregory S. Corrado–Rajat Monga–Kai Chen–Matthieu Devin–Quoc V. Le–Mark Z. Mao–Marc’Aurelio Ranzato–Andrew Senior–Paul Tucker–Ke Yang–Andrew Y. Ng. (2012): Large scale distributed deep networks. In: *NIPS*. Google Research PDF.
- [3] Quoc Le–Marc’Aurelio Ranzato–Rajat Monga–Matthieu Devin–Greg Corrado–Kai Chen–Jeff Dean–Andrew Ng. (2012): Building high-level features using large scale unsupervised learning. In: *ICML’2012*. Google Research PDF.
- [4] Tomas Mikolov–Kai Chen–Greg Corrado–Jeffrey Dean (2013): Efficient estimation of word representations in vector space. In: *International Conference on Learning Representations: Workshops Track*. 2013. arxiv.org/abs/1301.3781.
- [5] O. Vinyals–L. Kaiser–T. Koo–S. Petrov–I. Sutskever–G. Hinton (2014): *Grammar as a foreign language*. Technical report, arXiv: 1412.7449, 2014. arxiv.org/abs/1412.7449.
- [6] Andrea Frome–Greg S Corrado–Jonathon Shlens–Samy Bengio–Jeff Dean–Tomas Mikolov et al. (2013): DeViSE: A deep visual-semantic embedding model. In: *Advances in Neural Information Processing Systems*. Pp. 2121–2129. research.google.com/pubs/archive/41473.pdf.
- [7] Christian Szegedy–Wei Liu–Yangqing Jia–Pierre Sermanet–Scott Reed–Dragomir Anguelov–Dumitru Erhan–Vincent Vanhoucke–Andrew Rabinovich (2015): Going deeper with convolutions. In: *CVPR’2015*. arxiv.org/abs/1409.4842.
- [8] Andrej Karpathy, George Toderici, Sachin Shetty, Tommy Leung, Rahul Sukthankar, and Li Fei-Fei. Large-scale video classification with convolutional neural networks. In *Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2014 IEEE Conference on*, pages 1725–1732. IEEE, 2014. research.google.com/pubs/archive/42455.pdf.
- [9] Matthew D. Zeiler, Marc’Aurelio Ranzato, Rajat Monga, Mark Mao, Ke Yang, Quoc Le, Patrick Nguyen, Andrew Senior, Vincent Vanhoucke, Jeff Dean, and Geoffrey E. Hinton. On rectified linear units for speech processing. In *ICASSP, 2013*. research.google.com/pubs/archive/40811.pdf.

## Bevezetés

A TensorFlow egy szoftverkönyvtár, gépi tanulási algoritmusok leírására és végrehajtására. A TensorFlow rendszerben kifejlesztett számítások változatlanul vagy csekély változtatással végrehajthatók nagyon eltérő hardver eszközökön a mobil telefonoktól és tabletektől kezdve, grafikus kártyákon (GPU) át, sok számítógépből álló elosztott számítógép-rendszerekig. A TensorFlow roppant flexibilis, nagyon széles körű algoritmusok megvalósítására alkalmas, beleértve a deep neural network – sokrétegű neurális háló – alkalmazásait, például a beszédfelismerésben, a számítógépi látásban, megjelenítésben, a robotikában, az információ-kinyerésben, a számítógépek elleni támadások felderítésében, és az agykutatásban [1]. Alkalmazható a számítástudomány más területein is.

## A fejlesztés előzményei

A TensorFlow rendszer kifejlesztésének előzményei a GoogleBrain projektre nyúlnak vissza, amely 2011-ben indult azzal a céllal, hogy mind kutatási, mind Google alkalmazások számára sokrétegű neurális hálók használata váljon lehetővé nagyon széles körűen. [2] A projekt első, korai részeként a DistBelief rendszer készült el széles körű kutatásokra. [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]

A GoogleBrain kutatócsoporttal szorosan együttműködve több mint 50 kutatócsoport alkotott mély neurális háló modelleket a DistBelief rendszer használatával, többek között a Google



keresőrendszer [12], Google Fotók [13], Google Térkép és Utcakép [14], Google Fordító [15], YouTube számára. A DistBelief rendszerrel szerzett tapasztalatok és neurális hálókat használó rendszerek jobb megismerése alapján került kifejlesztésre a TensorFlow rendszer, amely képes nagy tömegű adat alapján gépi tanulási modellek létrehozására. A fejlesztők ügyeltek arra, hogy a TensorFlow rendszer egyrészt flexibilis legyen a kutatás számára (az új modellek gyorsan megvalósíthatóak és a velük való kísérletek könnyen elvégezhetőek legyenek), másrészt a valós alkalmazásokkal szemben támasztott követelményeknek megfelelően robusztus és hatékony legyen.

A TensorFlow rendszer sokrétegű neurálisháló-modellek készítésén kívül széles körben alkalmazható más célokra is, ideértve a más jellegű gépi tanulási algoritmusok és a különféle numerikus számítások implementálását.

### Alapelvek és főbb tulajdonságok

A TensorFlow számítást egy irányított gráf írja le. Adatáramlás a gráf élei mentén történik. A TensorFlow gráfban mindegyik csúcs egy műveletet reprezentálhat és mindegyik csúcsnak lehet nulla vagy több inputja, ugyanígy nulla vagy több outputja. A gráf normál élei mentén áramló értékek tenzorok, tetszőleges dimenziójú vektorok. Egy-egy elem típusát a gráf konstruálásakor specifikálják. Lehetnek a gráfban speciális élek is, amelyek mentén nem történik adatáramlás, hanem kontrollcélakat szolgálnak.

Egy TensorFlow műveletnek neve van és egy absztrakt számítást reprezentál. A műveletnek lehetnek attribútumai, amelyeket a gráf konstruálásakor kell megadni. A TensorFlow kernel egy művelet egy olyan konkrét implementációja, amely egy adott eszköztípuson – pl. CPU, GPU – futtatható. A kliens programok a TensorFlow rendszerrel session létrehozásával kerülnek kapcsolatba. A session létrehozásához a Session interface rendelkezésre bocsájt egy Extend-metódust azért, hogy a kurrens session további éleket és csúcsokat kezelhessen. A session létrehozásakor a kezdeti gráf üres.

[10] Geoffrey E. Hinton, Li Deng, Dong Yu, George E. Dahl, Abdel-rahman Mohamed, Navdeep Jaitly, Andrew Senior, Vincent Vanhoucke, Patrick Nguyen, Tara N. Sainath, and Brian Kingsbury. Deep neural networks for acoustic modeling in speech recognition: The shared views of four research groups. *IEEE Signal Process. Mag.*, 29(6):82–97, 2012. [www.cs.toronto.edu/~gdahl/papers/deepSpeechReviewSPM2012.pdf](http://www.cs.toronto.edu/~gdahl/papers/deepSpeechReviewSPM2012.pdf).

[11] Georg Heigold–Vincent Vanhoucke–Alan Senior–Patrick Nguyen–Marc’Aurelio Ranzato–Matthieu Devin–Jeffrey Dean (2013): Multilingual acoustic models using distributed deep neural networks. In: *Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, 2013 IEEE International Conference. Pp. 8619–8623. IEEE, 2013. [research.google.com/pubs/archive/40807.pdf](http://research.google.com/pubs/archive/40807.pdf).

[12] Jack Clark (2015): *Google turning its lucrative web search over to AI machines*. [www.bloomberg.com/news/articles/2015-10-26/googleturning-its-lucrative-web-search-over-to-ai-machines](http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-10-26/googleturning-its-lucrative-web-search-over-to-ai-machines).

[13] Chuck Rosenberg (2013): *Improving Photo Search: A step across the semantic gap*. [googleresearch.blogspot.com/2013/06/improvingphoto-search-step-across.html](http://googleresearch.blogspot.com/2013/06/improvingphoto-search-step-across.html).

[14] Ian J. Goodfellow–Yaroslav Bulatov–Julian Ibarz–Sacha Arnoud–Vinay Shet (2014): Multi-digit number recognition from Street View imagery using deep convolutional neural networks. In: *International Conference on Learning Representations*. [arxiv.org/pdf/1312.6082](http://arxiv.org/pdf/1312.6082).

[15] Otavio Good (2015): *How Google Translate squeezes deep learning onto a phone*. [googleresearch.blogspot.com/2015/07/how-googletranslate-squeezes-deep.html](http://googleresearch.blogspot.com/2015/07/how-googletranslate-squeezes-deep.html).

[16] B. Kis Piroska–Buza Antal (2013): *Bevezetés az adatbányászat egyes fejezeteibe*.

[17] Yehuda Koren–Robert Bell–Chris Volinsky (2009): Matrix factorization techniques for recommender systems. *Computer 42.8*

[18] Ladislav Peska–Krisztian Buza–Julia Koller: „Drug-Target Interaction Prediction: a Bayesian Ranking Approach.” *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. <https://www.journals.elsevier.com/computer-methods-and-programs-in-biomedicine> <https://t.co/kuTGwL8acc>

A Session interface által szolgáltatott másik alapvető művelet a Run. Ez a művelet megkeresi a kiírandó output neveket és kiszámolja az értékeiket. TensorFlow implementáció az egyes csúcok közötti függőségi viszonyok figyelembe vételével képes végrehajtani a műveleteket.

A neurális hálók súlyait kereső iteratív optimalizációs eljárások során tipikusan hasonló számításokat hajtjuk végre egymást követően sokszor. Minden egyes tanító példára végig kell számolni a háló összes kapcsolatának új súlyait és minden neuron új torzítási értékeit [16]. Ez azt jelenti, hogy igen sokszor lényegében ugyanazon számítási műveletsort hajtjuk végre, esetenként más-más adatokkal. Hasonló a helyzet az ajánlórendszerekben [17] vagy hatóanyagok és farmakológiai támadáspontok közötti kapcsolatokat kereső [18] mátrix -faktorizációs eljárások esetén is. A hasonló számítások nagyszámú végrehajtása miatt a TensorFlow rendszer használoinak többsége egyszer hoz létre egy sessiont egy számítási gráffal és azután a teljes gráfot vagy annak egy részgráfját hajtja végre tetszőlegesen sokszor a Run hívásával. A támogatott frontend nyelv a C++ és a Python.

## Kiterjesztések, beépített szolgáltatások, optimalizálások, vizualizációk

A TensorFlow rendszer használatát nagyszámú optimalizáló algoritmus segíti, valamint a nevezetes, ismert gépi tanulási algoritmusok rendelkezésünkre állnak. A TensorFlow rendszernek van például beépített automatikus gradiens kiszámító szolgáltatása.

Gyakran előfordul, hogy a kliens a teljes gráfnak csak egy részgráfját kívánja végrehajtani. A Run-metódus lehetővé teszi egy tetszőleges részgráf végrehajtását és tetszőleges adat bevitelét és az adatkinyerést a gráf bármely éle mentén.

A TensorFlow rendszer tartalmaz optimalizálást a számítási gráfban előforduló redundancia kiszűrésére, a memóriahasználatra, az adatbevitelre, a kernel implementáció kiválasztására.

A felhasználók számára a számítási gráfok szerkezetének áttekintését segíti a TensorBoard vizualizáló eszköz. Ez az eszköz a gráf megértésén túl a gépi tanulási modell általános viselkedésének tanulmányozását is lehetővé teszi. A TensorBoard-dal különféle összegező statisztikák is készíthetők és megjeleníthetők.

## Program TensorFlow rendszerrel

A TensorFlow rendszer használatát a honlapján közzétett információk és számos tutorial segíti. Mint már említettük, a TensorFlow rendszerben az adatok egysége a tensor, a TensorFlow programok virtuálisan egy irányított gráfnak tekinthetők, az élek mentén áramlanak az adatok, a csúcsok adatokat és műveleteket reprezentálnak. Minden csúcs inputja lehet több tenzor vagy akár nulla tenzor és mindegyik csúcs outputja egy tenzor.

A TensorFlow-val készített programok általában két részből állnak:

- számítási gráf felépítése,
- számítási gráf futtatása.

Példaként tekintsünk egy nagyon egyszerű gráfot. Vegyünk fel két csúcsot, amelyek az 5 és a 9 konstansoknak felelnek meg.

```
node1 = tf.constant(5.0, dtype=tf.float32)
node2 = tf.constant(9.0)
```

Megjegyzés: A második csúcs felvételekor kihasználtuk a `dtype=tf.float32` alapértelmezést.

Ha ezután kiadunk egy printutasítást

```
print(node1, node2)
```

akkor ennek az eredménye

```
Tensor("Const:0", shape=(), dtype=float32) Tensor("Const_1:0", shape=(),
dtype=float32)
```

várakozásunktól eltérően nem az 5 és a 9 számok.

A csúcsok kiértékeléséhez le kell futtatnunk a szekcióban a számítási gráfot.

Az alábbi kóddal szekció-objektumot hozunk létre, majd futtatjuk a számítási gráfot a csúcsok kiértékelésére:

```
sess = tf.Session()
print(sess.run([node1, node2]))
```

Az alábbi, várt eredményt kapjuk:

```
[5.0, 9.0]
```

Egyszerű, de akár összetett számításokat is végezhetünk, mivel a gráf csúcsaiban műveleteket is megadhatunk. Példaként adjuk össze az előző két konstansunkat.

```
node3 = tf.add(node1, node2)
print("node3: ", node3)
print("sess.run(node3): ", sess.run(node3))
```

A printutasítások eredménye:

```
node3 : Tensor("Add: 0", shape=(), dtype=float32)
sess.run(node3) : 14.0
```

A gráf paraméterezhető úgy, hogy tudjon külső értékeket, úgy nevezett „placeholder”-eket fogadni. A placeholder esetén nem tudjuk előre, hogy milyen értéket kell tárolni, az értéket később kapja meg.

Például legyen az a és b placeholder, később kapnak értéket:

```
a = tf.placeholder(tf.float32)
b = tf.placeholder(tf.float32)
adder_node = a + b # + az összeadás művelet rövid
# megadása
```

A példában két input paramétert adtunk össze. Ezt a számítási gráfot többször is tudjuk alkalmazni, az összeadandók típusa is változhat:

```
print(sess.run(adder_node, {a : 4, b: 12}))
print(sess.run(adder_node, {a : [3, 1], b: [1, 2]}))
```

Az eredmény:

```
16
[4. 3.]
```



További műveletekkel, például egy szorzás művelettel bonyolultabb számítási gráfot készíthetünk.

```
add_and_hatszor = adder_node * 6.  
print(sess.run(add_and_hatszor, {a: 3, b: 5}))
```

Az eredmény:

48

A gépi tanulás során tipikusan olyan modellre van szükségünk, amely tetszőleges inputot tud fogadni. A modell taníthatóvá tételére a gráfot módosítanunk kell úgy, hogy ugyanabból az inputból új kimeneteket produkáljon. A változók teszik lehetővé, hogy egy gráfhoz tanítható paraméterek tartozhassanak. Nézzük az alábbi példát változó alkalmazására:

```
w = tf.Variable([.3], dtype=tf.float32)  
b = tf.Variable[-.3], dtype=tf.float32)  
x = tf.placeholder(tf.float32)  
linearis_modell = w*x +b
```

A TensorFlow programban az összes változó inicializálásához explicite hívni kell egy speciális műveletet:

```
init = tf.global_variables_initializer()  
sess.run(init)
```

Fontos megjegyeznünk, hogy a `sess.run` hívása előtt nincsenek inicializálva a változók. Mivel `x` placeholder, a `linearis_modell`-t többször is kiértékelhetjük `x` különböző értékeinél:

```
print(sess.run(linearis_modell, {x : [ 4, 2, 3, 7 ]}))
```

### A MODELL TANÍTÁSA

A munkánk során a feladatunk megoldására létrehozunk egy modellt, azonban nem tudjuk, mennyire jó az a modell. A modellünk kiértékeléséhez meg kell adnunk a hiba(loss)függvényt. A hibafüggvény azt méri, hogy a modell a megkövetelt adatoktól mennyire tér el. Gyakori a négyzeteseltérés-függvény, mint hibafüggvény használata.

A `linearis_modell` példánkban a modell kiértékeléséhez szükségünk van egy placeholderre, legyen ez `y`. Peldánkban a lineáris regresszióra vonatkozó standard hibamodellt használjuk. Esetünkben a `linearis_modell-y` egy vektort (negyzetes\_hiba\_vektor) hoz létre, amelynek mindegyik eleme a szóban forgó példa hibája, ezután a hibák négyzetösszegét vesszük, majd a négyzetes hibákat összegezzük, s eredményül egy skalárt kapunk:

```
y = tf.placeholder(tf.float32)
negyzetes_hiba_vektor = tf.square(linearis_modell-y)
hiba = tf.reduce_sum(negyzetes_hiba_vektor)
```

Előfordulhat, hogy a modellparaméterek (`w`,`b`) értéke ismert és ilyen esetekre futtatjuk a megalkotott modellünket. Ekkor a hibafüggvény értékének illik közelítőleg nullának lennie.

A gépi tanulás lényege, hogy automatikusan megtaláljuk a modellparaméterek értékeit. A következő bekezdésben azzal foglalkozunk, hogyan tudjuk ezt megtenni.

A hibafüggvény minimalizálására a TensorFlow rendelkezésre bocsájt optimalizáló algoritmusokat – optimizers – amelyek mindegyik változó kismértékű változását idézik elő. Ezek közül a legegyszerűbb a gradiens lejtő (gradient descent). Ez az optimalizáló deriváltak számításán alapul. Elsősorban bonyolultabb esetekben (többek között sokrétegű neurális hálók, „egzotikus” regularizációs tényezők, illetve aktivációs függvények esetén) a deriváltak kézi számítása hosszadalmas és hibalehetőségeket tartalmaz.

A TensorFlow azonban automatikusan elvégzi a számításokat a hibahatárok figyelembevételével:

```
optimizer = tf.train.GradientDescentOptimizer(0.01)
train = optimizer.minimize(hiba)
```

## Példa gépi tanulásra

Nézzünk egy egyszerű mintapéldát gépi tanulásra a TensorFlow segítségével. Kézírású számjegyek felismerésére készítünk egy modellt. Egy ilyen a feladatot tekintünk a programozás tanulásakor a képernyőre kiírt első üzenet, a „Hello Word” megfelelőjének a TensorFlow-val való ismerkedés során. Adott egy adatállomány – MNIST – amely kézírással írt számjegyek képeit tartalmazza. Mindegyik kép  $28 \times 28$  pixel. Ezt a négyzet alakú képet átalakíthatjuk vektor formájúra, amely vektor  $28 \times 28 = 784$  komponenst tartalmaz. Az átalakításnál csak arra kell ügyelnünk, hogy mindegyik kép esetén ugyanazt a módszert alkalmazzuk. (Az egyszerű alkalmazásoknál a 2D képek 1D képekké alakítása elfogadott, míg a számítógépi látással/megjelenítéssel kapcsolatos legjobb módszerek azonban kihasználják a képek 2D szerkezetét is.) Az adat-

állomány mindegyik eleméhez egy címke is tartozik, amely egy 0 és 9 közötti számjegy, s a képen látható számot mutatja. Esetünkben a címke egy 10 komponensű „one-hot” vektor. Az 1 számjegyet egyetlen pozíción, az  $n$ -ediken tartalmazza, annak megfelelően, hogy melyik számjegy látható a képen, a többi komponens 0. A gépi tanítási elvet követve, adataink egy részét – többnyire a többségét – tanításra, egy további részét modellünk jószágának mérésére használjuk.

#### OSZTÁLYBA SOROLÁS ELMÉLETI ALAPJA – A MATEMATIKAI MODELL

Ha egy egyedről/tárgyról el kell döntenünk, hogy több különböző egyed/tárgy közül melyikkel, milyen valószínűséggel egyezik meg, akkor erre a célra a „softmax” függvény használható, mivel a „softmax” megad egy listát az egyezési valószínűségekre vonatkozóan, ahol az értékek 0 és 1 közöttiek, és az összegük 1. Röviden: a „softmax” valószínűségeloszlást ad meg.

A softmax-regresszió két lépésből áll:

kiszámítunk egy evidenciát, egy számot mindegyik osztály esetén, amely egy input adatnak az adott osztályba tartozására utal;

megadjuk az input adat egyes osztályokba tartozási valószínűségeit.

Adott  $x$  input adat esetén egy  $i$  osztályba tartozás evidenciája

$$\text{evidencia}_i = \sum_j W_{i,j} x_j + b_i$$

ahol  $W_i$  az  $i$ -edik osztályra vonatkozó súlyokat jeleníti,  $b_i$  a torzítási (bias) érték,  $j$  index az  $x$  input képünk összes pixelének összegzésére.

Ezt követően az evidenciákból valószínűségeloszlást származtatunk. Ez az általunk megjósolt  $y$  valószínűség az egyes osztályokba tartozás valószínűsége:

$$y = \text{softmax}(\text{evidence})$$

Itt a „softmax” aktiválási vagy kapcsolási függvényként szolgál. A lineáris függvényünk outputját az általunk kívánt formára alakítja. Ez esetben tíz osztályra vonatkozó valószínűségeloszlássá.

Röviden úgy foglalhatjuk össze a „softmax” tevékenységét, hogy egy  $x$  inputhoz kiszámítja az egyes osztályokba tartozás súlyait, azután megadja az osztályokba tartozási valószínűségeket. Röviden felírva:

$$y = \text{softmax}(Wx + b)$$

## A MODELL DEFINIÁLÁSA A TENSORFLOW RENDSZERBEN

Néhány szükséges előkészítő sor után mindössze egyetlen sor TensorFlow utasítás elegendő a modell definiálására.

*Előkészületek*

A használat előtt a TensorFlow-t importálni kell:

```
import tensorflow as tf
```

A művelet végzéséhez egy  $x$  változó definiálása:

```
x=tf.placeholder(tf.float32, [None, 784])
```

Így megadtuk, hogy a képek adatállományunk minden egyede egy 784 dimenziós vektor. A „None” itt azt jelenti, hogy a beolvasandó egyedek száma bármennyi lehet.

A modellünkhöz szükségünk van súlyokra és bias értékekre, s ezek kezdeti értékét – akár tetszőlegesen is megadhatjuk – most nullának választjuk:

```
W=tf.Variable(tf.zeros([784, 10]))
```

```
b=tf.Variable(tf.zeros([10]))
```

## A MODELL FELÍRÁSA

A modell implementálása mindössze egyetlen sor:

```
y=tf.nn.softmax(tf.matmul(x,W)+b)
```

Az, hogy a modell ilyen egyszerűen felírható, nem azért van, mert a TensorFlowt úgy tervezték, hogy a „softmax”-regresszió különösen könnyen végrehajtható legyen, hanem mert maga a TensorFlow nagyon flexibilis sokféle numerikus számítás leírására a gépi tanulástól a fizikai szimulációig. A modellt a definiálása után különféle eszközökön futtathatjuk, például CPU-n, GPU-n vagy okos telefonon.

## A MODELL TANÍTÁSA

A modellünk tanításához meg kell határoznunk, mit értünk jó modellen. A gépi tanulás esetén tipikusan azt mondjuk meg, mit jelent az, hogy rossz a modell. Megpróbáljuk minimalizálni a hibát, és minél kisebb a hibahatár, annál jobb a modellünk. Nagyon általános a keresztentrópia-hibafüggvény használata, amelynek definíciója az alábbi:

$$H_{y'}(y) = -\sum_i y'_i \log(y_i),$$



ahol  $y$  a modellünk által megjósolt, az  $y'$  pedig az igazi valószínűségeloszlás.

Nagyvonalakban szólva azt mondhatjuk, hogy a keresztentropia azt méri, hogy mennyire elégtelenek/helytelenek a jóslataink a valóságos helyzet leírására. A keresztentropia implementálásához szükségünk van egy újabb placeholderre – legyen ez  $y_$  – a helyes válasz bevitelére:

```
y_ = tf.placeholder(tf.float32, [None, 10])
```

Ezután következhet a keresztentropia implementálása:

```
cross_entropy = tf.reduce_mean(-tf.reduce_sum(y_*tf.log(y),
reduction_indices=[1]))
```

Megjegyzés. A keresztentropia számítására más lehetőség is rendelkezésre áll.

Amit a modellünkkel megcsináltatni akarunk, azt a TensorFlow-val könnyen megtaníthatjuk neki. A TensorFlow ismeri a teljes számítási gráfot, automatikusan használja a backpropagation – a hiba visszaterjedési – algoritmust.

A tanítás során a hiba csökkentésére használhatjuk a gradiens módszeren alapuló optimalizáló eljárást:

```
train_step = tf.train.GradientDescentOptimizer(0.05).
minimize(cross_entropy)
```

Most már a modellünket interaktív session-ba tehetjük:

```
sess = tf.InteractiveSession()
```

Először inicializálni kell a változókat:

```
tf.global_variables_initializer().run()
```

Ezután kezdődhet a tanítás. Példánkban 2000-szer futtatjuk a tanítási lépést, az input adatokat 100-as kötegekben hozzuk be.

```
for i in range(2000):
    batch_xs, batch_ys = mnist.train.next_batch(100)
    sess.run(train_step, feed_dict={x: batch_xs, y_:
batch_ys})
```

## A MODELL KIÉRTÉKELÉSE

A munkánkat nagyon megkönnyíti a `tf.argmax` függvény, amely a vektorban/tenzorban előforduló legnagyobb elem indexét adja eredményül.

A `tf.argmax(y,1)` mindegyik inputadat esetén azt a címkét eredményezi, amelyet a modellünk a legvalószínűbbnek talál, míg a `tf.argmax(y_ ,1)` a helyes címke.

A modell jóslásainak helyességét ellenőrizhetjük az alábbi összehasonlítással:

```
helyes_joslas=tf.equal(tf.argmax(y,1), tf.argmax(y_ ,1))
```

Az eredmény egy „True”, „False” értékeket tartalmazó lista, amelyet lebegőpontos számokká konvertálunk, majd kiszámítjuk az átlagértéket.

```
pontosság=tf.reduce_mean(tf.cast(helyes_joslas,tf.float32))
```

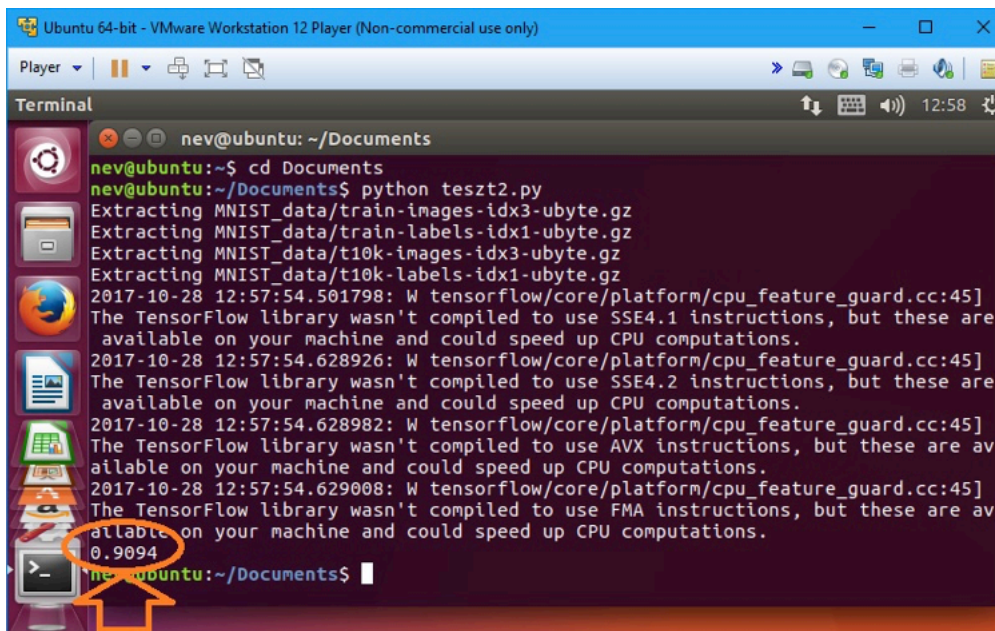
Modellünk pontosságát a tesztadatainkra nézve kiszámítatjuk és kiíratjuk:

```
print(sess.run(pontosság,feed_dict={x: mnist.test.images,
y_: mnist.test.labels}))
```

A program működtetése az *1. ábrán* látható.

Amint a *1. ábra* mutatja, a példaként megalkotott modell a konkrét esetben 90.94% pontosságot produkált, általában a hozzá hasonló nagyon egyszerű modellekkel a tapasztalatok szerint 90%-ot meghaladó, 91%–93% pontosság érhető el. Nagy javulást lehet azonban elérni viszonylag csekély változtatásokkal, amelyek 97%-os, sőt 99,7%-os pontossághoz vezetnek.

1. ábra. A bemutatott eljárás működése.



```
ne@ubuntu:~/Documents$ cd Documents
ne@ubuntu:~/Documents$ python teszt2.py
Extracting MNIST_data/train-images-idx3-ubyte.gz
Extracting MNIST_data/train-labels-idx1-ubyte.gz
Extracting MNIST_data/t10k-images-idx3-ubyte.gz
Extracting MNIST_data/t10k-labels-idx1-ubyte.gz
2017-10-28 12:57:54.501798: W tensorflow/core/platform/cpu_feature_guard.cc:45]
The TensorFlow library wasn't compiled to use SSE4.1 instructions, but these are
available on your machine and could speed up CPU computations.
2017-10-28 12:57:54.628926: W tensorflow/core/platform/cpu_feature_guard.cc:45]
The TensorFlow library wasn't compiled to use SSE4.2 instructions, but these are
available on your machine and could speed up CPU computations.
2017-10-28 12:57:54.628982: W tensorflow/core/platform/cpu_feature_guard.cc:45]
The TensorFlow library wasn't compiled to use AVX instructions, but these are av
ailable on your machine and could speed up CPU computations.
2017-10-28 12:57:54.629008: W tensorflow/core/platform/cpu_feature_guard.cc:45]
The TensorFlow library wasn't compiled to use FMA instructions, but these are av
ailable on your machine and could speed up CPU computations.
0.9094
ne@ubuntu:~/Documents$
```

## Kitekintés

A példában szereplő lineáris regresszió nem igényelt sok kódot, azonban ennél lényegesen bonyolultabb modelleket is alkothatunk, amelyek lényegesen több kódot tartalmaznak. A TensorFlow magas szintű absztrakciót tesz lehetővé struktúrákra, funkciókra, mintákra nézve.

A gépi tanulás támogatására rendelkezésre áll a `tf.contrib.learn` magas szintű TensorFlow könyvtár az alábbi tartalommal:

- tanítási ciklusok futtatása,
- kiértékelő ciklusok futtatása,
- adathalmazok /-állományok kezelése,
- adatbevitel kezelése.

A `tf.contrib.learn` könyvtárban sok ismert modell is megtalálható. A `tf.contrib.learn` könyvtár nem kényszeríti ránk az előre definiált modelljeit. Ha olyan modellt kívánunk alkotni, amelyik nincs beépítve a TensorFlow könyvtárba, akkor is használhatjuk a `tf.contrib.learn` könyvtár adatállományok kezelésére, bevitelére, modellek tanításra vonatkozó magas szintű támogatását. A TensorFlow tutorialjaiból kezdők és haladók egyaránt sok ötletet meríthetnek.

## Virtuális gép az ismerkedéshez

A TensorFlow használatához több szoftvercsomagra is szükség van. Az operációs rendszer (Ubuntu Linux) és a megfelelő komponensek installálása linuxos előismereteket, időt és munkát igényel.

Azért, hogy megismerkedhessünk a TensorFlow rendszer tényleges használatával Adam Geitgey összeállított egy megfelelően konfigurált és szoftverekkel „felszerelt” virtuális gépet.

Ez elérhető a:

<https://medium.com/@ageitgey/try-deep-learning-in-python-now-with-a-fully-pre-configured-vm-1d97d4c3e9b>

címen.

Ekkor egy

Ubuntu Linux Desktop 16.04 LTS rendszert kapunk, benne

python3

face\_recognition

keras 2.0

TensorFlow 1.0

dlib 19.4

OpenCV 3

komponensekkel. Ennek jelenleg legfrissebb változata 2017. 03. 28-i, mérete: 5.4G. Ez a virtuális gép Windows, Linux rendszerekben a VMware Workstation Player-el, Mac rendszerekben a VMWare Fusion-al működtethető.

Mintapéldák elérhetőek a TensorFlow dokumentációján felül az alábbi helyen:

<https://github.com/aymericdamien/TensorFlow-Examples>

## Összefoglalás

A Google szoftver fejlesztői által megalkotott TensorFlow rendszer gyakorlati alkalmazásaival nap mint nap találkozunk. Főként a sokrétű mesterséges neurálháló-modellek programozására kidolgozott rendszer számos más területen is jól alkalmazható. A TensorFlow könyvtárban rendelkezésre álló segédanyagok lehetővé teszik színvonalas modellek gyors és egyszerű létrehozását.

A Google menedzsmentje a TensorFlow rendszer alkalmazását, terjesztését azzal is segíti, hogy a [www.tensorflow.org](http://www.tensorflow.org) honlapról a TensorFlow szabadon letölthető.





## *A digitális szakadék csökkentése a felnőttképzésben – Az IKER program*

*„Én azt hiszem, annál nincs nagyobb öröm, mint valakit megtanítani valami-  
re, amit nem tud, és nagyobb jótétemény sem.”*

(Móricz Zsigmond)

**Összefoglalás:** Az elmúlt években számos kutatás keresi a választ, hogy hogyan vezessük be az emberek tudatába az egész életen át tartó tanulás fontosságát és az önmenedzselés fogalmát. A mai felgyorsult kor szükségessé teszi a „digitális analfabétizmus” megszüntetését, az informatikai világból kiszorult emberek felzárkóztatását. Az IKER program célja, hogy a megszerzett tudással megnyissa az IKT eszközöket igénybe vevő munkalehetőségeket az abban nem jártas egyének számára. 2017 tavaszán kértek fel az Ecotech Nonprofit Zrt. részéről, hogy mint oktató kapcsolódjak be a programba. Több csoport oktatása és sikeres vizsgáztatása után úgy gondoltam, hogy egyrészt önértékelési céllal, másrészt a kutatás későbbi hasznosítása miatt is érdekes egy felmérés lefolytatása és kiértékelése a végzett hallgatóim körében. Kíváncsi voltam, hogy az IKER program elérte-e alapvető céljait: a digitális kompetencia fejlesztését és az egyén munkaerő-piaci értékének növelését.

A tanfolyamok során külön hangsúly fektettem a szociális kompetenciák fejlesztésére, remélve, hogy a felnőtt korosztály nem csak tudásának gyarapításában, hanem társadalmi beilleszkedésében is segíthetek.

**Kulcsszavak:** Önmenedzselés, egész életen át tartó tanulás, digitális analfabétizmus, IKER program, digitális kompetencia, szociális kompetenciák.

**Abstract:** My research proved that we need some similar programs. The people demand that they have obtain new knowledge as the useful pastime. We give a daily confidence like that and openness if we teach them how they use the informatics devices. It's important to I say, that we found the omis-

\* Dunaiújvárosi Egyetem,  
Műszaki Intézet  
E-mail: monikakoppanyi@  
gmail.com

[1] Nevelés: Wikipédia  
<https://hu.wikipedia.org/wiki/Nevel%C3%A9s>

sion of the educations resides in the material ones. So we need educations which is supported materially by the country. The opportunity of I engage in the adult education opened a newer dimension for me. Interesting that the elderly, that is the adults how they open up towards the new one with humility and interest.

I say thank you for the help to my students and my consultant Phd. Mrs. Antal Valérius Cser.

**Keywords:** Self-management, life-long learning, digital illiteracy, IKER program, digital competence, social competence.

## Szakirodalmi áttekintés

### *A felnőttképzés történelmi áttekintése*

Az oktatás az emberi társadalom fejlődésével együtt alakult ki. Kezdetekben elsődleges célja a létfenntartási tudás átadása, a hagyományörzés és az asszimiláció volt. Az oktatást, illetve nevelést a felnőttek nyilvánosan a közösség gyermekei számára végezték. Az intézményesített nevelés gyökereit a beavatási rituálékban találjuk. A tudás nemzedékről nemzedékre szájhagyomány útján szállt. [1]

Az ókori első civilizációk érdeme volt az írástudók képzésének intézményei az úgynevezett „templomiskolák” létrejötte.

A középkorban, a feudális társadalomban az iskolát, a tudást az egyház birtokolta. A különböző iskolák elsősorban a papképzést szolgálták. A világi oktatás alapja a lovagi nevelés volt, amely elsősorban a hűbéri rendszer fenntartását célozta meg.

Az első áttörést a könyvnyomtatás elterjedése hozta meg, hiszen az így készült könyvek már nagyobb példányszámban és sokkal szélesebb körben terjedtek el. A technikai fejlődés mellett a reneszánsz térhódítása, a gondolkodásmódbeli fejlődés is segítette az általános műveltség szintjének emelését, ezzel együtt a felnőttképzés fejlődését is. Majd később a reformáció és a felvilágosodás kora tovább erősítette az egyháztól független világi oktatást.

Az ipari forradalom életmódbeli változásokat is hozott. Előtérbe került a dolgozók, munkások betanítása az új munkahelyi környezet által támasztott elvárásokra.

Mária Terézia korában Magyarországon a felnőttképzésben elsősorban a mezőgazdaság – mint a kor vezető gazdasági ága – által támasztott kérdésekkel foglalkoztak. 1777-ben a Ratio Educationis rendelet hatására indultak fejlődésnek a felnőttek gyakorlati képzését szolgáló intézmények. Ilyen volt Tessedik Sámuel „szorgalmatossági” iskolája, illetve Festetics György Georgikonja is. Széchenyi István megalapította az ország első nyilvános nemzeti közgyűjteményét (1802). [2]

1825-ben létrejött a Magyar Tudományos Akadémia. Megkezdődött a Nemzeti Intézetek létrehozása. 1841-ben megalakult a Királyi Magyar Természettudományos Társulat, melynek elsődleges célja a természettudományok népszerűsítése, kutatása, oktatása volt.

1868-ban elfogadták a népiskolai törvényt, majd 1870-ben a felnőttképzési törvényt. Kezdetekben a fő cél az analfabetizmus csökkentése volt.

1891-ben a vasárnapot munkaszüneti nappá tették. Ennek hatására kezdte meg működését az ipari területeken a Vasárnapi Munkásképző Bizottság.

A 20. század elején úgynevezett szabadoktatásban folyt a felnőttképzés, azaz nem volt megadott tananyag, illetve az oktató személyével szemben sem volt semmilyen elvárás. [3]

A két világháború között a szabadoktatást felváltotta a népművelés. Fő cél volt az írástudatlanok oktatása, népkönyvtárak, ifjúsági egyesületek és népházak működtetése.

A II. világháború után a munkavállalás egyik követelményévé az általános iskolai végzettség, azaz az elemi 6 osztály elvégzése vált.

1948-tól az oktatási kezdeményezések háttérébe az állam került (a korábbi civil és egyházi kezdeményezésekkel szemben). Elindultak az egyetemi képzést előkészítő, illetve a felsőoktatási levelező és esti képzések.

1970-es években megindult a már szakmában dolgozó fiatalok felsőoktatási képzését támogató képzése az úgynevezett SZET. [4]

A rendszerváltás után a felnőttoktatással foglalkozó intézmények állami támogatása csökkent. Így kénytelenek voltak piaci szereplőket keresni a támogatáshoz. 1997-ben törvényben rendezték a közművelődési intézmények jogi háttérét.

Az Európai Unió 2000-ben kiadott „Lisszaboni stratégia” című állásfoglalásában az élethosszig tartó tanulás mellett tette le a voksát. Ennek fő célja az volt, hogy 2010-re az EU a világ legdinamikusabban fejlődő gazdaságává váljon.

[2] Felkai László (2002): A felnőttoktatás története Magyarországon. In: *Problémák, megoldások válaszok*. Budapest: Országos Közoktatási Intézet.

[3] Juhász Erika (2010): A hazai felnőttképzés kialakulásának fejlődése és főbb állomásai I. In: *A szak- és felnőttképzés-szervezés gyakorlata*. 2010/20.

[4] Juhász Erika (2010): A hazai felnőttképzés kialakulásának fejlődése és főbb állomásai II. In: *A szak- és felnőttképzésszervezés gyakorlata*. 2010/21.

[5] Európa 2020: Az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedés stratégiája. Brüsszel: Európai Bizottság, 2010.

[6] 2013. évi LXXVII. felnőttképzési törvény.

A dokumentumban az oktatásnak és ezen belül a felnőttoktatásnak is kiemelt szerepet szántak. Így ehhez kapcsolódóan például a következő célkitűzéseket, gondolatokat fogalmazták meg:

- Jelentősen kell, hogy növekedjen az egy főre jutó humán tőkébe történő beruházás.
- 2010-re a felére kell, hogy csökkenjen a 18–24 évesek között a legalább középfokú végzettséget nem szerettek száma.
- Egységesen meghatározták azokat a kulcskompetenciákat, amelyek a munkavállalás szempontjából a legfontosabbak.

A stratégia teljesítéséhez a kapcsolódó tagállamoknak saját, nemzeti reformprogramot kellett kidolgozniuk.

2010 tavaszán elfogadták a Lisszaboni stratégia folytatását, amely az *Európa 2020* nevet kapta. Ebben a meghatározták a gazdasági növekedés 3 alappilléret [5]:

- intelligens növekedés (tudásra, innovációra építés),
- fenntartható növekedés (környezettudatoság, erőforrások hatékonyabb felhasználása),
- inkluzív növekedés (magasabb foglalkoztatási szint, szociális és területi kohézió).

#### A FELNŐTTKÉPZÉS FOGALMA [6], CSOPORTOSÍTÁSA

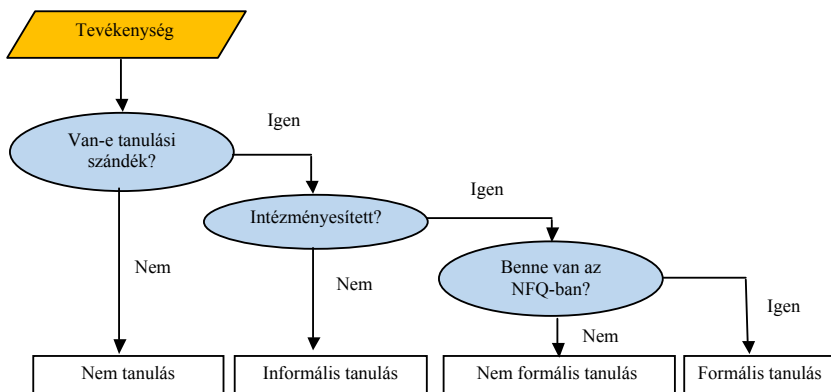
A felnőttképzés fogalmát a 2013. évi LXXVII. felnőttképzési törvényben találjuk meg, amelyben azt az iskolarendszeren kívüli képzésre használják. Fontos ismérve, hogy a képzés résztvevője nem áll tanulói, illetve hallgató jogviszonyban a képző szervezettel. A képzésben olyan személy vehet részt, aki tankötelezettségét teljesítette, vagy tankötelezettségét teljesíti éppen. A felnőttképzést számos szervezet végezheti:

- jogi személy,
- jogi személyiség nélküli gazdasági társaság,
- egyéni cég,
- egyéni vállalkozó,
- állami intézményfenntartó központ.

A tanulási típusoknak megfelelően a CLA alábbi ábrája ad iránymutatást arra, hogy a tanuló formális (intézményi), vagy informális képzésben vesz részt. Továbbá a formális és informális képzés azon az alapon is elkülöníthető, hogy a képzés ad-e az országban államilag elismert végzettséget.



1. ábra. Tanulási típusok (NFQ = Nemzeti képzési rendszer).



Magyarországon a formális képzések közé az iskolarendszeren belüli, illetve az iskolarendszeren kívüli OKJ-s oktatásokat soroljuk. Míg minden egyéb képzést az informális képzésnek hívunk. [7]

A felnőttképzés, felnőttoktatás többféleképpen is csoportosítható. [8]

#### *A képző intézmény szerint*

#### **Iskolai rendszerű oktatás, képzés:**

Célja az általános, középfokú vagy felsőfokú, illetve szakmai végzettség megszerzése, melyeket a nemzeti köznevelési és felsőoktatási törvény szabályoz.

#### **Iskolai rendszeren kívüli képzés:**

A hagyományos iskolai rendszeren kívül zajlik. Alapvetően a felnőttképzési törvény szabályozza, illetve a szakképzéseket a szakképzési törvény, míg a foglalkoztatást segítő képzéseket a foglalkoztatási törvény szerint kell végezni.

[7] Felnőttoktatás felnőttképzés. Budapest: KSH.

[8] Zachár László: A felnőttképzés rendszere és főbb mutatói. In: *A felnőttoktatás, és -képzés az iskolarendszerben és azon kívül.* <http://ofi.hu/felnottkepzes-rendszere-es-fobb-mutatoi>

[7] Felnőttoktatás felnőttképzés. Budapest: KSH.

*A képzések célja szerint*

**Munkaerő-piaci képzések:**

Célja a munkába állás, a munkahely megtartása.

**Általános és nyelvi képzések:**

Készség és kompetenciafejlesztő képzések, amelyet nem csak a szakmai, hanem a magánéletben is hasznosítanak.

**Szabadidős, hobbi célú képzések:**

Valamilyen szabadidős tevékenységhez kapcsolódik.

*Funkció és feladat szerint*

**Első iskolai végzettség, szakképzettség megszerzése:**

Az egyéni életpálya miatt fontos.

**Folyamatos szakmai képzés:**

Legtöbbször a munkaadók igényei szerint történik. Töbnyire az ő szervezésükkel, támogatásukkal.

**Foglalkoztatást segítő képzés:**

Célja a munkanélküliek piacképességének növelése.

**Kiegészítő képzések:**

A szakképzés eredményességét, a munkakaresést és az eredményesebb munkavégzést támogatja.

A FELNŐTTOKTATÁSRA VONATKOZÓ STATISZTIKAI VIZSGÁLATOK [7]

Az iskolarendszerű felnőttképzésről számos statisztika készült, sajnos a nem iskolarendszerű felnőttképzésről jóval kevesebb.

1994-ben és 1999-ben került sor egy európai szintű, a vállalkozások szakmai képzési tevékenységét mérő adatgyűjtésre (CVTS felmérés). Ez kizárólag a vállalkozások által valamilyen formában támogatott továbbképzésekről szólt. Elsősorban a résztvevő munkavállalókra, képzés módjára, típusára és költségeire vonatkozott. a felmérést 2005-ben az Unió kötelezővé tette.

Az Unióban 2000-ben egy, a felnőttek képzésével foglalkozó adatgyűjtés kezdődött meg „Felnőttképzési felvétel” címmel (AES–felmérés). Ennek fejlesztéséről 2010-ben uniós jogszabály is készült. Ezt megelőzően a tagállamokban az Eurostattal való előzetes megállapodás alapján próbafelmérések zajlottak. Az adatgyűjtés célja a 25–64 éves korosztály oktatási szokásainak felmérése volt. Az adatfelvétellel Magyarországon 2012 első negyedévében került sor.

#### KULCSKOMPETENCIÁK [9]

A *Lisszaboni stratégia* meghatározta az egész életen át tartó tanulás kulcskompetenciáit:

- Anyanyelven folytatott kommunikáció.
- Idegen nyelveken folytatott kommunikáció.
- Matematikai kompetenciák és alapvető kompetenciák a természet-, a műszaki tudományok terén.
- Digitális kompetencia.
- A tanulás elsajátítása.
- Szociális és állampolgári kompetenciák.
- Kezdeményezőkézség és vállalkozói kompetencia.
- Kulturális tudatosság és kifejezőkézség.

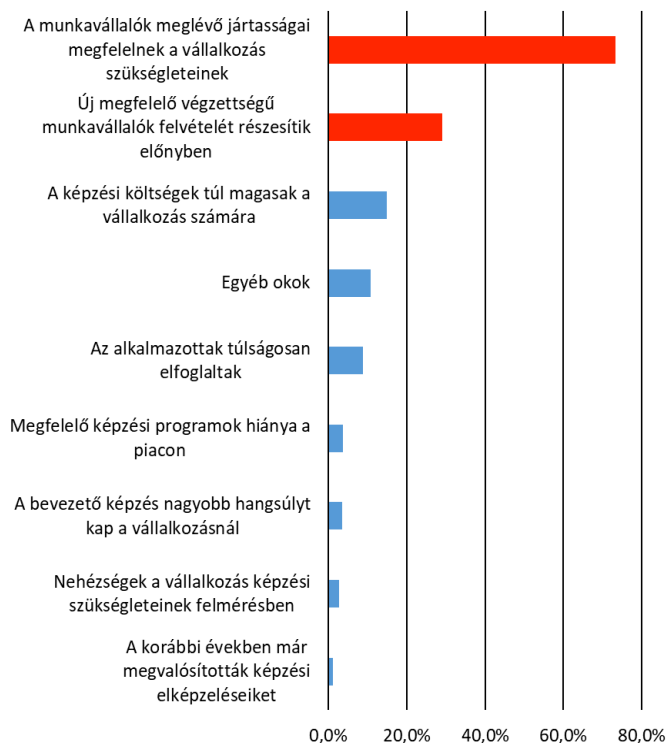
#### A FELNŐTTEKET A KÉPZÉSEKEN VALÓ RÉSZVÉTELBE GÁTLÓ, HÁTRÁLTATÓ TÉNYEZŐK

A 2010-es magyarországi CVTS-felmérés alapján elmondható, hogy a vállalkozások többsége úgy ítéli meg, hogy a munkavállalóik rendelkeznek a megfelelő végzettséggel, így nem szükséges képzésük. Valamint, ha szükség van új tudásra, akkor inkább új embert vesznek fel a feladatra, minthogy képezzék a munkavállalóikat.

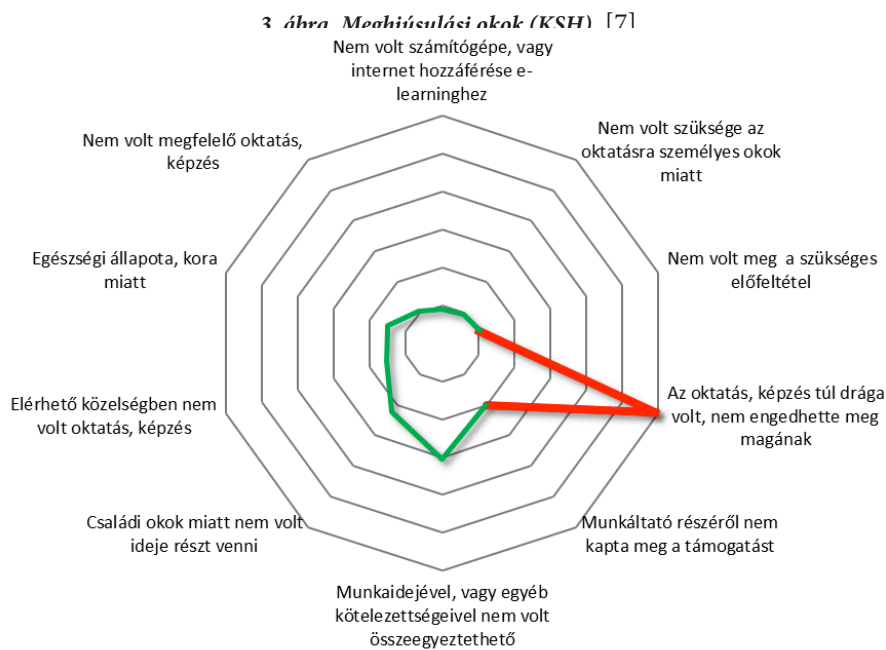
[9] Kulcskompetenciák az egész életen át tartó tanuláshoz, Európai Referenciakeret. Luxembourg: Az Európai Közösségek Hivatalos Kiadványainak Hivatala, 2007.

[7] Felnőttoktatás felnőttképzés. Budapest: KSH.

2. ábra. A képzés hiányának okai (KSH). [7]



A 2011-es magyarországi AES-felmérés az egyén szempontjából, a személyes meghiúsulási okok között a magas költségeket hozta ki a legmagasabb arányban. Ezt a szabadidő hiánya követte.



[7] Felnőttoktatás felnőttképzés. Budapest: KSH.

[10] GINOP-6.1.2 regisztráció: <http://ginop612.hu/>

### Az IKER PROGRAM [10]

2015-ben elindult Magyarországon a GINOP-6.1.2-15-2015-00001 projekt, melynek általános célja a lakosság digitális kompetenciájának növelése. A munkaképes korú felnőtt lakosság körében a digitális kompetenciák fejlesztése hozzájárul a foglalkoztathatóság javításához, ösztönzik a társadalmi felzárkózást segítő további felnőttkori tanulást, javítja a hozzáférést az IKT-használatot igénylő technológiai környezetben megnyíló álláslehetőségekhez.

A KIFŰ (Kormányzati Informatikai Fejlesztési Ügynökség) feladata volt az Infokommunikációs Egységes Referenciakeret (IKER) elkészítése, IKER 1. szintű és IKER 2. szintű képzési programok kifejlesztése, mérési és értékelési eszközök, valamint tananyagok kidolgozása. A referenciakeretnek és a képzési programoknak

[11] Útmutató az Europass Önéletrajz sablon kitöltéséhez: [https://europass.cedefop.europa.eu/sites/default/files/europass\\_cv\\_instructions\\_hu.pdf](https://europass.cedefop.europa.eu/sites/default/files/europass_cv_instructions_hu.pdf)

összhangban kell lennie az Európai Parlament és Tanács az egész életen át tartó tanuláshoz szükséges kompetenciákról szóló ajánlásával (2006962/EK), és a digitális kompetencia értelmezésének és fejlesztésének európai keretrendszerével (EU Bizottság EUR 26035 N).

A projekt zárása 2017-ről meghosszabbítva 2020-ra várható.

A képzésbe bevonható személyek köre:

- az előző 6 hónapban rendszeresen fizetett alkalmazásban nem álló,
- alacsony iskolai végzettséggel rendelkezők, akik nem szereztek középfokú végzettséget vagy szakképesítést,
- 50 éven felüliek (65 év alattiak),
- megváltozott munkaképességűek,
- GYES-ről, GYED-ről, GYET-ről, ápolási díjról visszatérők,
- pályakezdő, illetve 25 év alatti fiatalok,
- egy vagy több eltartottal egyedül élő felnőttek.

Csak azok képzése támogatható, akik jelenleg nem állnak középiskolával, felsőoktatási intézménnyel tanulói/hallgatói jogviszonyban, és e képzéssel párhuzamosan nem vesznek részt hazai vagy európai uniós forrásból megvalósuló digitális kompetenciafejlesztésre irányuló informatikai képzésben.

Jelenleg az IKER 1, 2. modulok kidolgozása van készen és ezek oktatása folyik, de az ígéretek szerint hamarosan elérhető lesz a 3-as, illetve 4-es modul is. A képzésen való részvétel ingyenes.

Az IKER program a szakirodalom alapján egy informális, iskolarendszeren kívüli, munkaerő-piaci és foglalkoztatást segítő képzés.

#### *IKER 1. szintű képzés [11]*

*(Europass = Az EU-ban egységes formátumú önéletrajz, melyben ez az „alapszintű felhasználó” szintnek felel meg.)*

Feladata, hogy a tanulók képesek legyenek az alábbiak elvégzésére:

- Egyszerű keresés böngészővel, információ keresése, mentése, előhívása.
- Kapcsolattartás hanghívással vagy egyszerű szöveges üzenetküldéssel, az elektronikus kommunikáció legalapvetőbb szabályainak (netikett) betartásával.
- Egyszerű digitális tartalmak létrehozása és módosítása a szellemi tulajdon védelmének érdekében hozott legalapvetőbb szabályok (szerzői jogok) figyelembevételével.



- Digitális eszköz be-, kikapcsolása, alapvető funkciók beállítása, módosítása, gyakran előforduló, legegyszerűbb probléma-helyzetek megoldása.
- Alapvető szabályok és biztonsági intézkedések alkalmazása a magánélet, a személyes adatok és a digitális tartalmak védelme (IKT-biztonság) érdekében.

### *IKER 2. szintű képzés*

*(Europass önéletrajzban az „alapszintű felhasználó” szintnek felel meg)*

Feladata, hogy a tanulók képesek legyenek az alábbiak elvégzésére:

- Adatok, információk keresése a digitális eszközön vagy az interneten, az eredmények közül a megfelelő(k) kiválasztása és feldolgozása útmutatás alapján.
- Információk megosztása, kommunikáció kezdeményezése és fogadása akár több lépésből álló művelet-sor végrehajtásával, a netikett egyszerű szabályainak betartásával.
- Digitális tartalmak létrehozása, átalakítása, formázása, szerkesztése a szerzői jogok figyelembevételével.
- Digitális eszköz(ök) összekapcsolódó funkcióinak működtetése, gyakran előforduló, több lépést igénylő probléma-helyzetek kiküszöbölése.
- Biztonságos jelszavak megválasztása, előre megfelelően beállított szoftverek, eszközök használata az IKT-biztonság növelése céljából.

### *IKER 3. szintű képzés*

*(Europass önéletrajzban az „önálló felhasználó” szintnek felel meg)*

Feladata, hogy a tanulók képesek legyenek az alábbiak elvégzésére:

- Összetett információgyűjtés és tárolás kreatív megoldásokkal, egyszerű struktúrában.
- Információk megosztása, kommunikáció kezdeményezése és fogadása információközlésre alkalmas programok, alkalmazások összetettebb funkcióival, a netikett szabályok széles körének betartásával.
- Digitális tartalmak létrehozása, átalakítása, formázása, szerkesztése változatos programok, alkalmazások és azok komplex funkcióinak együttes használatával.
- Szoftverek telepítése, digitális eszköz hardverének, perifériáinak és adatátviteli hálózat eszközeinek telepítése, karbantartása, komplex intézkedéseket igénylő probléma-helyzetek kiküszöbölése.
- Szoftverek, eszközök kiválasztása, telepítése, használata, komplex biztonsági beállítások alkalmazása az IKT-biztonság növelése céljából.

### *IKER 4. szintű képzés*

(Europass önéletrajzban az „önálló felhasználó” szintnek felel meg)

Feladata, hogy a tanulók képesek legyenek az alábbiak elvégzésére:

- Összetett információgyűjtés eredményeinek tárolása a feladathoz általa tervezett adatbázis(ok)ban, az adatok lekérdezése, az adatbázis(ok) adminisztrátori feladatainak ellátása.
- Információközlésre alkalmas egyszerű felület kialakítása és frissítése.
- Egyszerű futtatható program készítése.
- Felmerülő problémák megoldásához új technikák elsajátítása és kreatív használata, egyszerű helyi hálózat beállítása.
- A digitális eszközök IKT-biztonságának növelésére használt szoftverek és eszközök rendszerbe szerveződő, összehangolt működtetése.

## A kutatás bemutatása

### A KUTATÁS CÉLJA

Céлом volt az általam feltett hipotézisek megalapozása, illetve megcáfolása az IKER 1, 2 programban részt vett hallgatók körében a szociális, illetve tanulmányi háttérük figyelembevételével. Kíváncsi voltam a frusztrációkra, illetve a szociális fejlődésre is.

### ALKALMAZOTT MÓDSZER

A kutatásomhoz egy online kérdőívet hívtam segítségül. A válaszadás önkéntesen és név megadása nélkül zajlott. A kérdőívet a már tanfolyamot (IKER 1, 2) végzett hallgatóim körében hirdetem meg a Facebook közösségi hálón.

A kérdések többségénél az egyválaszos megoldást, míg néhány esetben a többválaszos lehetőséget adtam meg. Csak indokolt esetekben adtam meg szabadon rögzíthető lehetőséget, mivel ezek statisztikai kiértékelése nehezen megoldható.

*A kérdőív felépítése (1. számú függelék)*

A kérdéseim típusai a következőképpen oszlanak meg:

- 6 kérdés szól az egyéni hátterről: a nemek, életkor, iskolai végzettség, lakóhely, családi állapot és betöltött munkakör megoszlásáról.
- 2 kérdés az informatikai háttér feltárására szolgál: előképzettségről és a mindennapok során elérhető saját eszközökről kérdezek.
- 8 további kérdésem a képzéssel kapcsolatos. Ezekben nem csak arra vagyok kíváncsi, hogy milyen szakmai igényeik vannak, hanem milyen frusztrációkkal érkeztek, illetve hogy szociálisan, digitálisan fejlődtek-e?

HIPOTÉZISEK (A KUTATÁS CÉLJA UTÁN LENNE A HELYE)

*Az IKER program elérte célját, azaz növelte a digitális kompetenciát és ezzel az egyén munkaerő-piaci értékét*

A meghirdetett program elsősorban azt a munkaképes, illetve munkába hamarosan visszatérő réteget próbálta elérni, akik minimálisan, vagy egyáltalán nem részesei a digitális világnak.

Cél a dolgozók informatikai tudásának bővítése, hogy munkába álljanak, illetve új, jobb állást találjanak a megszerzett tudás segítségével.

Kíváncsi voltam, hogy a program célkitűzései megvalósultak-e, vagy sem.

*A kezdeti frusztrációk a program teljesítése után megszűntek*

A kezdeti alkalmakkor számos hallgatón éreztem a félelmet, szorongást a digitális eszközök használatában. Ennek számos esetben hangot is adtak. Félték attól, hogy hibáznak, hogy elrontanak valamit, illetve nem lesznek képesek levizsgázni a tanfolyam végén.

Úgy vettem észre, hogy megszerzett tudásukkal félelmeiket egyfajta magabiztosság váltotta fel.

Számomra a tudás átadása mellett legalább ennyire fontos az egyén fejlesztése, lelki kondicionálása is, így a fenti hipotézisem megerősítése munkám egyik fontos kérdése.

[12] Felnőttoktatás, -képzés.  
In: *Statistikai tükör*. VII. évf.  
17. szám. Budapest: KSH.

*A hallgatók digitális kompetenciája mellett szociális kompetenciája is fejlődött*

A foglalkozásokon egyik – nem titkolt – célom volt a szociális kompetenciák fejlesztése is. A tananyag feldolgozásakor nem egyszer nyúltam a kooperatív tanulási technikákhoz, mellyel az egyéneknél a tolerancia, az egymás elfogadása és a csoportban való munka képességének elsajátítása is a cél.

Az óráimon úgy érzem, hogy már-már családias légkörben a csoport egységgé kovácsolódott.

A tananyag szerves részét képezte a Netikett, azaz a helyes internethasználat elsajátítása is, amely továbbfejleszti a digitális beilleszkedés mellett a társadalmi beilleszkedést is.

A fenti gondolatok születték meg hipotézisemet, melyet kutatásommal kívántam megalapozni, vagy megcáfolni.

#### EREDMÉNYEK

A kérdőívet 26, az IKER programon részt vett hallgatóm töltötte ki. Az eredmények feldolgozása során több következtetés is megformálódott bennem. Mind a felállított hipotéziseim mentén, de azon túlmutatóan is. Következtéseimet a teljesség igénye nélkül a felállított célokat megalapozó, a kitöltött kérdőívek mentén kívánom levonni.

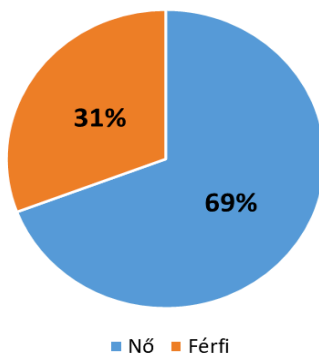
*Résztevők nem, életkor, iskolai végzettség, lakóhely, családi állapot és munkakör szerinti megoszlása*

#### **Nemek szerinti megoszlás:**

A 2011-es országos felmérésekkel megegyezően az IKER programban is nagyobb a nők részvétele. A KSH felmérése szerint a felnőtt korú nők több mint 28%-a, míg a férfiak csak negyede vett részt szervezett oktatásban, képzésben.

[12]

4. ábra. Nemek aránya a képzésben.

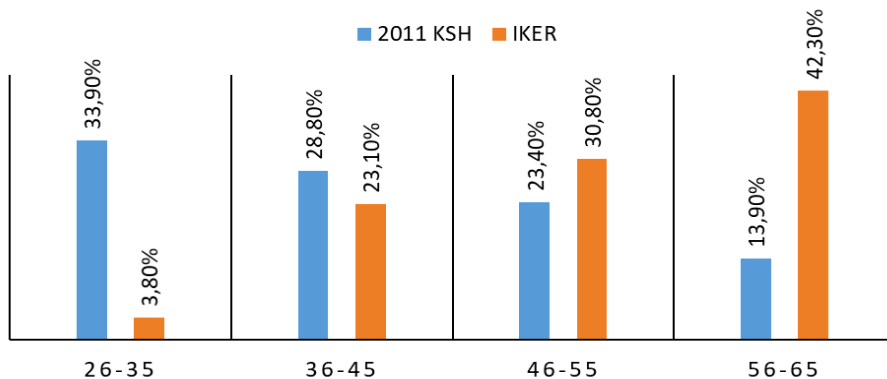


A fenti ábra (4. ábra) is jól mutatja, hogy a résztvevők majdnem háromnegyede nő. Azaz elmondható, hogy a képzésre elsősorban nők jelentkeztek.

#### Életkor szerinti megoszlás:

Az 5. ábra mutatja az életkor szerinti megoszlásokat, a már korábban említett 2011-es KSH felméréssel párhuzamosan. [12]

5. ábra. Korcsoportok szerinti megoszlás.



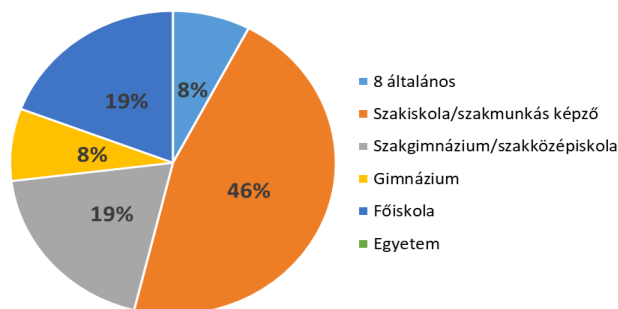
[12] Felnőttoktatás, -képzés. In: Statisztikai tükrök VII. évf. 17. szám : Központi Statisztikai Hivatal, 2013.

Jól látszik, hogy az országos felméréssel szemben az IKER képzésben az életkor emelkedésével nő a részvételi kedv is.

### Iskolai végzettség szerinti megoszlás:

A jelentkezők legmagasabb iskolai végzettségét az alábbi diagramon láthatjuk (6. ábra).

6. ábra. Legmagasabb iskolai végzettség.

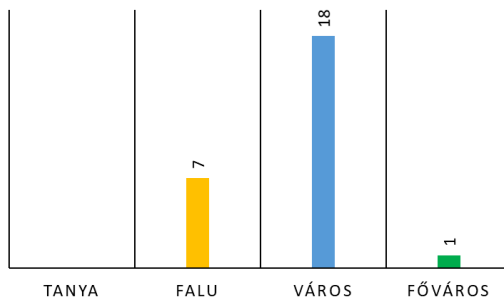


A jelentkezők közel a fele szakiskolát végzett, míg egyetemi végzettségű hallgató nem vett részt a tanfolyamon.

### Lakóhely szerinti megoszlás:

Mivel a képzés Dunaujvárosban folyt, így nem meglepő, de többnyire a városban élők jöttek el a képzésre.

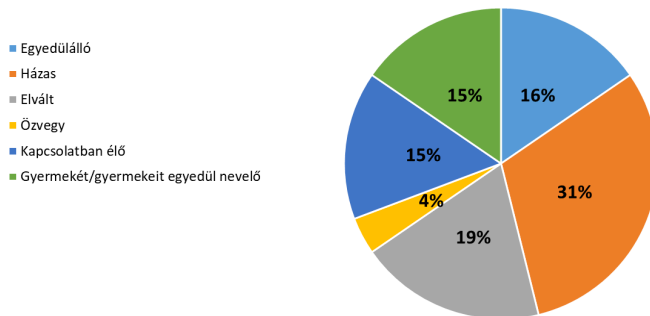
7. ábra. Lakóhely.





## Családi állapot szerinti megoszlás:

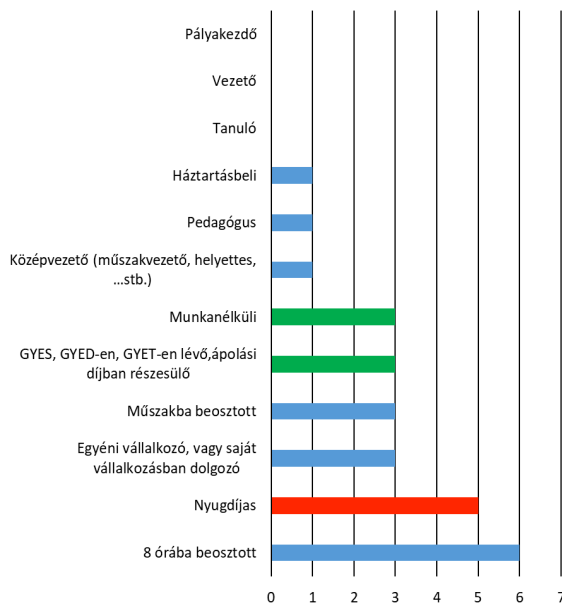
8. ábra. Családi állapot.



Legnagyobb százalékban, azaz mintegy a résztvevők harmada házas. Amely eredmény számomra nem volt meglepő, hiszen nem egy esetben férj és feleség együtt jött el a tanfolyamra.

## Munkakör szerinti megoszlás:

9. ábra. Munkakör.



A hallgatók a fenti ábrán (9. ábra) látható munkaköri megoszlással érkeztek a programba.

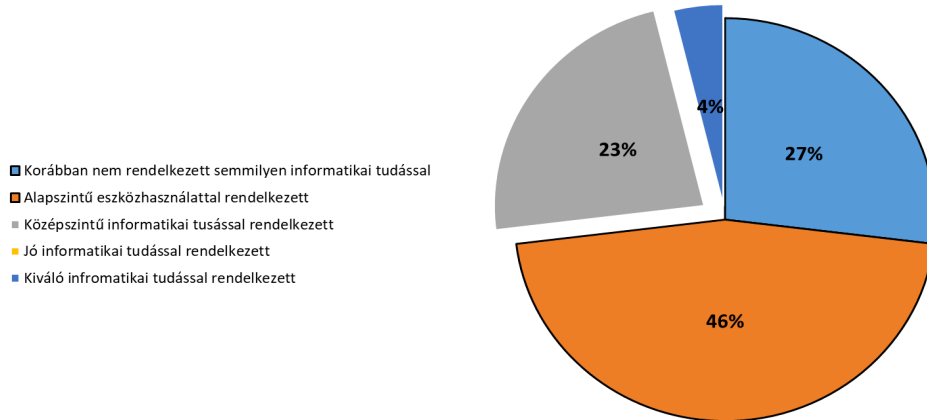
### *Hipotézisek igazolása, megcáfolása*

**Az IKER program elérte célját, azaz növelte a digitális kompetenciát és ezzel az egyén munkaerő-piaci értékét.**

A hipotézis megvizsgálása 3 részből áll. Az első részben meg kell vizsgálni, hogy a jelentkezők a program által megcélzott rétegekből és minimális digitális tudással érkeztek-e. A második részben meg kell néznünk, hogy a tanfolyamon fejlődött-e digitális kompetenciájuk. Végül azt vizsgálom, hogy a megszerzett tudást mire fordítják a mindennapi életben.

A kutatásom során arra a következtetésre jutottam, hogy a jelentkezők egy része, mintegy ötöde, nyugdíjas (9. ábra), akik nagy valószínűség szerint nem fognak megjelenni aktív szereplőként a munkaerőpiacon. Az elsődlegesen megcélzott rétegből, azaz a jelenleg munkanélküliként élő, vagy hamarosan a munkaerőpiacon újra megjelenő csoportból összesen közel ugyanennyi hallgató végezte el a tanfolyamot. A válaszadók kezdeti digitális kompetenciáját az alábbi ábrán (10. ábra) láthatjuk.

**10. ábra. Kezdeti digitális kompetencia.**



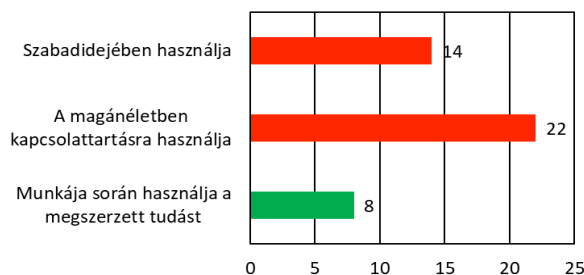
A résztvevők 73%-a semmilyen, vagy csak minimális informatikai tudással rendelkezett. A tanfolyam elvégzése után a válaszadók mindegyike gyarapodott új informatikai tudással és többségük nem is kevés (11. ábra).

11. ábra. Új tudás mértéke.



A megszerzett tudást azonban elsősorban nem a munkájukban, sokkal inkább a magánéletben, kikapcsolódásra használják (12. ábra).

12. ábra. Tanultak hasznosítása.



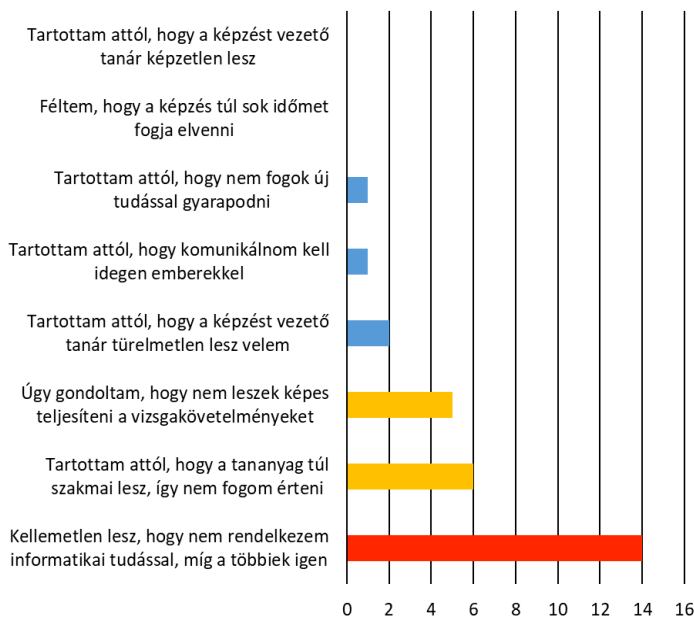
Összegezve: a program nem teljesen érte el céljait, hiszen a jelentkezők egy jó része nem fog megjelenni a munkaerőpiacon, továbbá a tanfolyamot végzetek nagy része nem a munkájában, hanem a szabadidejében hasznosítja a megszerzett tudást.

Azonban az elmondható, hogy a többség a megszerzett tudást hasznosnak ítéli meg és a résztvevők digitális kompetenciája is jelentősen nőtt.

### A kezdeti frusztrációk a program teljesítése után megszűntek.

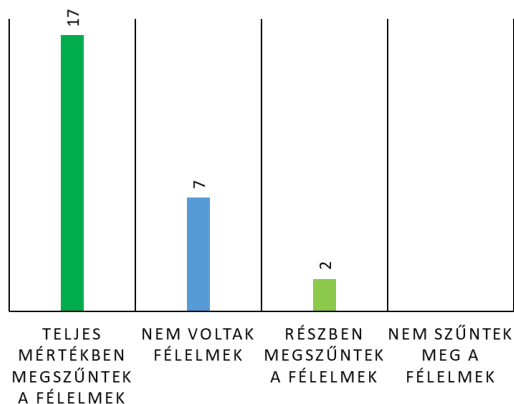
Tapasztalataimat igazolta felmérésem, miszerint a hallgatók valóban kezdeti félelmekkel indultak neki a tanfolyamnak. Több mint a válaszadók fele tartott attól, hogy a csoport többi tagja jártasabb lesz nála az informatikában és ez kellemetlen lesz neki (13. ábra).

13. ábra. Kezdeti félelmek.



Azonban elmondható, hogy félelmeiket le tudtuk győzni köszönhetően a csoportokban kialakított már-már családias, de mindenképpen egymás elfogadására alapozó és felkészítő légkörnek (14. ábra). A hipotézisem így beigazolódtott.

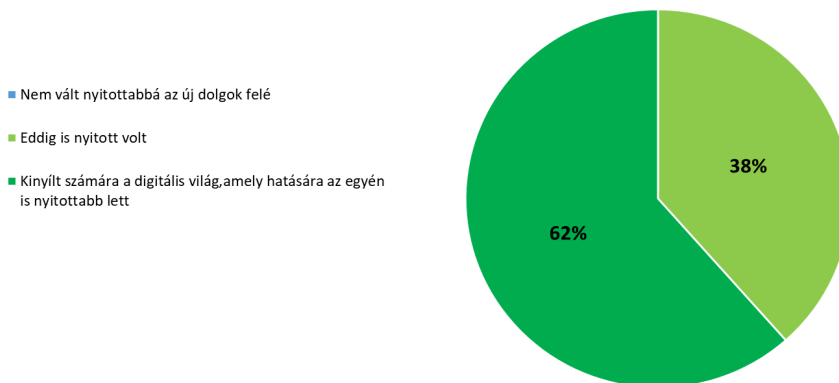
14. ábra. Kezdeti félelmek megszűnése.



**A hallgatók digitális kompetenciája mellett szociális kompetenciája is fejlődött.**

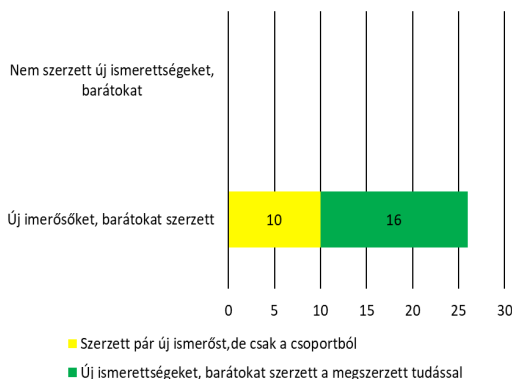
Úgy gondolom, hogy nem csak a szakmai tudás átadása, hanem sokszor a társadalmi perifériára szorult emberek segítése, a társadalomba való visszavezetése és egyfajta magabiztosság adása is a cél az IKER-képzésben. A digitális világtól idegen emberek számára ez a merőben idegen és megfoghatatlan informatikai multiverzum megnyitása nem csak a munkaerő-piaci értéknövelést, hanem egyfajta társadalmi beilleszkedést is jelent. Az egyéni nyitottságának növelése az újra és ismeretlenre, tovább növeli vállalkozási kedvét és szociális kompetenciáját (15. ábra). A kutatásom alapján több mint 60%-uknak sikerült nyitottabbá tennem a személyiségét.

15. ábra. Nyitottság.



Fontos, hogy megfelelő pozitív megerősítést kapva, másokat elfogadva, az internet veszélyeit és szabályait elsajátítva szociálisan is fejlesszük a résztvevőket. Szerintem ennek a fejlődésnek a legjobb bizonyítéka az, hogy milyen sok új emberi kapcsolat alakult ki közöttük (16. ábra).

16. ábra. Emberi kapcsolatok.



Volt arra is példa, hogy két hallgatóm közötti konfliktus heves szóváltásba csapott át, melyet a mentori képzésben megtanult konfliktuskezelési technikákat alkalmazva sikerült olyan mértékben megoldani, hogy ma már elmondhatom: normalizálódott kapcsolatuk. Ők a magánéletben is egymáshoz közel élő, egyedül álló emberek, így elég régről hordozták egymással szemben vélt és valós sérelmeiket. Ahhoz, hogy mindenki számára megfelelő légkörben folytatódhasson az oktatás egyfajta mediátori szerepkört magamra öltve órákon kívül, hatszemközt kellett és sikerült is ezeket a gátakat feloldani.

## Összegzés

A kutatásom azt egyértelműen bebizonyította, hogy szükség van ilyen és ehhez hasonló programok indítására. Az emberek igénylik, hogy egyfajta hasznos időtöltésként új ismereteket szerezzenek.

Ha megtanítjuk nekik, hogy hogyan használják az informatikai eszközöket, akkor egy olyan mindennapi magabiztosságot és nyitottságot is adunk, amellyel a további önfejlesztés útjára léphetnek. Illetve nem érzik úgy, hogy kiszorulnának, kimaradnának valamiből.

Az oktatások során sokszor nem csak oktatóként, hanem mediátorként is szükségük volt rám, attól függetlenül, hogy korban sokuk jóval idősebb nálam. Sajnos úgy tapasztaltam, hogy némelyikük annyira

„bezáródott a 4 fal közé”, hogy ezáltal társas kapcsolataik is leépültek. Örömmel vettem észre, hogy a közösségi oldalak használatával ez a fajta bezártság is enyhülni látszik.

Többségüket a mai napig is aktívan követem a Facebook-on, ahol recepteket, gondolatokat, élményeket osztanak meg egymással és velem. Illetve van olyan volt hallgatóm is, aki vállalkozását Facebook oldalán lendítette fel, tökéletesen kihasználva a közösségi oldal előnyeit. Online kérdőívem kitöltésével pedig tovább bizonyították, hogy képesek az alapfokú eszközhasználatra.

Fontos megjegyeznem, hogy mint ahogyan a továbbképzések elmulasztásának legfőbb oka az anyagiakban rejlik, úgy az ilyen és ehhez hasonló oktatások államilag való támogatása nagyon sokat segít.

Hivatásom során a felnőttoktatásba való bekapcsolódás lehetősége egy újabb dimenziót nyitott meg előttem. Érdekes és elgondolkodtató, hogy az idősebb korosztály is, azaz a felnőttek mekkora alázattal, érdeklődéssel és akarattal nyitnak az új felé, még akkor is, ha koruknál fogva sokszor egy számukra „félelmetes” világ kapuján kopogtatnak.

Véleményem szerint az elmúlt években talán sokat is hangoztatott LLL (Life Long Learning = élethosszig tartó tanulás) a ma emberének alapvető igénye, csak lehetőséget kell adni neki és ő élni fog vele.

Végezetül szeretném megköszönni a segítséget a felmérésben résztvevő hallgatóknak és konzulenseknek, Dr. Cser Valérius Antalnének, hogy segítették munkámat.

## Függelékek

### *1. Számú függelék: A kérdőív*

#### **IKER program**

Ezzel a kérdőívvel anonim (név nélkül), önkéntes módon szeretném felmérni az IKER program résztvevőit. A kutatásom egy TDK-dolgozat alapját képezi, melyben a digitális szakadék csökkentését megcélzó IKER program háttérét és hasznát vizsgálom.

Kérem segítségem kutató munkámat a kérdőív kitöltésével!

A karikával megjelölt válaszok közül csak egy válasz választható, míg a négyzettel jelöltek közül akár több is megjelölhető.

#### **Nem**

- Férfi
- Nő



### **Életkor**

- 18–25
- 26–35
- 36–45
- 46–55
- 56–65

### **Legmagasabb iskolai végzettség**

- 8 általános
- szakiskola (régen szakmunkás képző)
- szakgimnázium (régen szakközépiskola - érettségivel)
- gimnázium
- főiskola
- egyetem

### **Lakóhely**

- tanya
- falu
- város
- főváros

### **Családi állapot**

- egyedülálló
- házas
- elvált
- özvegy
- kapcsolatban élő
- gyermekét/gyermekeit egyedül nevelő

### **Munkaköre**

- tanuló
- nyugdíjas
- egyéni vállalkozó, vagy saját vállalkozásban dolgozik
- beosztott műszakba
- beosztott 8 órába

- o középvezető (műszakvezető, helyettes,...stb.)
- o vezető
- o pedagógus
- o háztartásbeli
- o GYES, GYED-en, GYET-en lévő, ápolási díjban részesülő
- o pályakezdő
- o munkanélküli
- o egyéb

#### **Miért jelentkezett a képzésre?**

- o Magáncélú (hobby, kapcsolattartás a családdal,...stb.)
- o Munkahelyi követelmény a tanúsítvány megszerzése
- o Szakmai előrelépés miatt
- o Szakma váltása miatt
- o Vállalkozás informatikai fejlesztése miatt
- o Egyéb

#### **Informatikai előképzettség a képzést megelőzően**

- o Korábban nem rendelkezem semmilyen informatikai tudással
- o Alapszintű eszközhasználattal rendelkezem (be tudom kapcsolni, interneten böngészek alapszinten)
- o Közepes szinten használom a digitális eszközöket (e-mail írás, kisebb szövegszerkesztési feladatok)
- o Jól használom a digitális eszközöket - irodai programok (Excel, Word biztos használata)
- o Kiválóan használom az eszközöket (önálló üzemeltetés - telepítés, hibák elhárítása)

#### **Milyen eszközökkel rendelkeznek?**

- o Okostelefon
- o Számítógép
- o Internet
- o Tablet

#### **Milyen további informatikai tudásra lenne szüksége? (Mit szeretne még elsajátítani?)**

- o Irodai szoftverek használata (pl.: szövegszerkesztés, táblázatkezelés)
- o Szakmai alkalmazások használata (pl.: CNC vezérlése, AutoCAD tervezőprogram, digitális tananyagkészítő)

- o Programozás (saját alkalmazások írása)
- o Hálózatépítés
- o Számítógép szerelési ismeretek

**A képzés előtt mitől, vagy miktől tartott leginkább?**

- o Kellemetlen lesz, hogy nem rendelkezem informatikai tudással, míg esetleg a többiek igen.
- o Tartottam attól, hogy kommunikálnom kell idegen emberekkel.
- o Félttem, hogy a képzés túl sok időmet fogja elvenni.
- o Úgy gondoltam, hogy nem leszek képes teljesíteni a vizsgakövetelményeket.
- o Tartottam attól, hogy a képzést vezető tanár türelmetlen lesz velem
- o Tartottam attól, hogy a képzést vezető tanár képzetlen lesz
- o Tartottam attól, hogy a képzés tananyaga túl szakmai lesz, így nem fogom érteni
- o Tartottam attól, hogy nem fogok új tudással gyarapodni.

**A képzés végén a félelmeim (ha voltak) megszűntek-e?**

- o Nem voltak félelmeim
- o Egyáltalán nem szűntek meg
- o Részben (bizonyosak igen, bizonyosak nem) szűntek meg
- o Teljes mértékben megszűntek

**A szociális, emberi kapcsolataim fejlődtek-e?**

- o Nem, nem szereztem új ismeretségeket, barátokat a tudás megszerzésével
- o Szereztem pár új ismerőst, de csak a csoportból
- o Új ismeretségeket, barátokat szereztem a megszerzett tudással

**Nyitottság**

- o Nem váltam nyitottabbá az új dolgok felé, nem nekem valók ezek.
- o Eddig is nyitott voltam, így ez nem változtatott rajtam.
- o Kinyílt számomra a digitális világ, amely hatására én is nyitottabb lettem az új dolgokra.

**Hol használom a megszerzett tudást?**

- o Munkám során
- o A magánéletemben (kapcsolattartás családtagokkal, ismerősökkel)
- o Szabadidőmben (kikapcsolódás)
- o Egyéb

**Fejlődött-e a digitális kompetenciám a tanfolyam elvégzésével?**

- A tanfolyam semmilyen új informatikai tudást nem adott nekem
- Pár új dolgot tanultam a tanfolyamon
- Többnyire tanultam új dolgokat
- Rengeteg hasznos dolgot tanultam

# *Galéria*

*Sóti István fotói*



































































