

# Projektoktatás, mint tanulási módszer hatása monotonitástűrésre és figyelemfenntartásra

## Effect of project teaching as a learning method on monotonicity tolerance and attention span

BALOGH Diána (MSc)<sup>1</sup>, MESTER Sándor (PhD)<sup>1</sup>, SZALAI István (DSc)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pannon Egyetem Mérnöki Kar Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet  
H-8900 Zalaegerszeg, Gasparich Márk u. 18/A. F épület

Tel: +36 88 624 000 / 6199, e-mail: balogh.diana@mk.uni-pannon.hu; web: <https://zek.uni-pannon.hu>

<sup>2</sup> Pannon Egyetem, Mérnöki Kar, Műszaki Tudományok Kutató-Fejlesztő Központ, Mechatronikai és Méréstechnikai  
Kutatócsoport

H-8200 Veszprém, Egyetem u. 10.

Tel: +36 88 624 000 / 6011, web: <https://mk.uni-pannon.hu>

### Abstract

*In this paper, we present the results of our research on the effects of the cooperative project method on monotony tolerance and attention span. In our study, we measured the adaptability of our B.Sc. students in Test Engineering to our automated world by means of psychological tests and a computer-based eye-tracking system. To map personalities and abilities, we compared the performance of our students using the project teaching methodology with a control group of similar composition.*

**Keywords:** project-based education, test engineer, cooperative project method, monotony tolerance, attention span, control group

### Kivonat

*Jelen közleményünkben bemutatjuk kutatásunk eredményeit a kooperatív projektmódszer hatását illetően monotonitástűrésre és figyelemfenntartásra. Vizsgálatunk során pszichológiai tesztekkel és számítógépes szemkövető rendszer segítségével mértük fel Tesztmérnök Bsc alapszakos hallgatóink alkalmazkodóképességeit automatizált világunkra. A személyiségek és képességek feltérképezéséhez hasonló összetételű kontrollcsoporttal vetettük össze a projektoktatási módszertannal haladó hallgatóink eredményességét.*

**Kulcsszavak:** projektalapú oktatás, tesztmérnök képzés, kooperatív projekt módszer, monotonitástűrés, figyelemfenntartás, kontrollcsoport

## 1. BEVEZETÉS

Ismert tény, hogy a jelenleg az oktatási rendszerünkben lévő hallgatók jelentősen különböznek az őket megelőző generációktól. Nagyságrendekkel több köztük a különböző problémákkal küzdők száma, viszont tájékozottabbak, több ismerettel rendelkeznek, mint szüleik vagy nagyszüleik fiatal korukban. Az online térben otthonosan mozognak, viszont a gyakorlati tudásuk, életképességükhöz, sikerességükhöz nélkülözhetetlen ismeretük rendkívül hiányos. Tevékenységük, törekvéseik, motivációik, idő- és pénzgazdálkodási készségeik gyakorta nincsenek szinkronban a felsőoktatási oktatási rendszer és a társadalom elvárásaival. Ezen problémák megoldására elengedhetetlen, hogy minél gyorsabban reagáljon a felsőoktatási rendszer hazánkban és nemzetközi szinten egyaránt. E törekvés egyik eszköze lehet napjainkban a projektek megvalósítására épülő oktatási forma, melynek személete, technikája segítheti a hallgatói motivációt, lehetőséget ad a differenciált fejlesztésre, sikerélményt biztosít a benne résztvevőknek, intenzívebben kialakíthatók és erősíthetők ezzel a módszerrel képességek, gyakorlatias, használható, ráépíthető tudást biztosít, úgy, hogy közben az egyéni felelősséget, öntevékenységet, önmegvalósítást és az együttműködési készséget is formálhatjuk. [1]

## 2. MONOTONITÁSTŰRÉS ÉS FIGYELEMFENNTARTÁS

A túl sok információ, életpályamodell és kínálkozó álmok miatt, nem könnyű a választás egy mai fiatalnak. A világ kinyílt, fejlett önismeretre van szükség, hogy boldogulni tudjanak benne, és elinduljanak egy határozott pályán. Az állandó információáramlás és az online közösségi kapcsolódás nagy rizikót hordoz magában, impulzusfüggővé válhatnak.

A mai fiatal felnőttek rendkívül nyitottak, sok mindent kipróbálnának, viszont nehezen köteleződnek el, problémát okoz nekik a hétköznapi életvitel lebonyolítása, ami a feladatok elhanyagolásában, a fizikai mozgás mellőzésében és alváshiányban nyilvánulhat meg. Újabb és újabb ingerekre van szükségük, éppen ezért rendkívül nehezen viselik a monotonitást. [2]

Automatizált világunk számos megoldandó pszichológiai problémát vet fel. Ezek közül az egyik legjellegzetesebb monoton állapothoz való alkalmazkodás. Az egyhangú munkáról közismert, hogy hatására lankad, vagy éppen ki is hagy a figyelem, nyomasztó közérzetet eredményez, ami neurózishoz is vezethet. [3]

A monotóniatűrő képesség, olyan adottság, amely képes meghatározni a teljesítőképességet. Faludi Viktória szakpszichológus ebben az összegzésben fogalmazza meg a fogalom jelentését: „A monotóniatűrés az iskolaérettség egyik feltétele: a képesség, hogy figyelmünket képesek legyünk bizonyos ideig egy feladatra összpontosítani, hogy az állandóan változó ingerek (legyenek azok akár belső, akár külső hatások) ne vonják el a figyelmünket. Ez a képesség az életkorral és természetesen egyénileg is változik. A monotónia fogalma összemosisódik a kitartóképességgel, az unalommal, a kihívás nélküli teljesítménnyel is.” Ez úgy is megjelenhet a személyiségekben, hogy minél inkább kifelé forduló és társaságkedvelő karakterrel rendelkezik valaki, annál kisebb eséllyel tud megoldani monoton feladatokat. [4]

A munkahelyeken csak néhány hónap elteltével jelentkezik ez a probléma. Ennek oka abban keresendő, hogy alacsonyabb monotóniatűrés mellett is lehet sok-sok energiabefektetéssel egy ideig jól teljesíteni (pl.: a szociális felelősségtudat vagy kényszerből), ezt követően viszont megjelennek a klasszikus következmények. Rengeteg a témával foglalkozó tanulmány írja le, hogy a monoton munkavégzés az objektív (mennyiségi és minőségi) mutatókon túl a munkavállaló közérzetében is erősen megjelenik, amit alapvetőleg nem is kötünk a monoton munkavégzéshez. Általában az érdektelenség, kedvtelenség, türelmetlenség, frusztráció jelenségeként azonosítjuk.

A monotonitástűrés képességének mérése esetén három kritériumnak kell megfelelni:

- kísérletet szabályozott és mindenkor azonos körülmények között kell elvégezni, és az ismételt mérésnek ugyanazt az eredményt kell hoznia;
- a teljesítés időhatárhoz kötött;
- előre meghatározott a megfelelés, illetve a meg-nem-felelés tartománya. Azaz standardokat kell alkotni a mérés megkezdése előtt. Ezzel megadjuk mik azok az eredmények vagy eredménytartományok, amiken belül azok még elfogadhatók.

A hazai gyakorlatban a monotonitástűrés mérésére általában papír-ceruza tesztek alkalmazunk.

A monotonitástűrés fejlesztésére ma már egyébként rengeteg módszer van, akár egyénre szabottan is lehet ezt a tulajdonságunkat alakítani. (pl.: figyelem-fókuszálási technikák elsajátításával, neuropszichológiai fejlesztési módszerekkel, stb.) [5]

A figyelem kulcsfontosságú tényező a hatékony tanulásban, munkavégzésben és kommunikációban. Ez segít szelektálni az ingerek között, és ezáltal meghatározza, mi az, amit észlelünk, majd feldolgozunk. A figyelem a pedagógia egyik legfontosabb területe, rengeteg kutatás és elmélet létezik már a működésével kapcsolatban. Ilyenek például az alábbiak:

- Broadbent “bottleneck” szűrőmodellje: Az elmélet alapján a figyelem olyan, mint egy szűrő, amellyel az érzékszerveink irányából érkező információkat megsűrjük, és csak azok az információk jutnak tovább, amelyek figyelmi csatornánk szerint relevánsak.
- Triesman szűrőmodellje: Broadbent elméletével az a probléma, hogy valójában nem minden háttérinformáció vész el egy valós szituációban. Az eredeti szűrőmodellt fejlesztve Triesman úgy találta, hogy a figyelem csak csillapítja a nem releváns ingerek aktivitását, így azokat éppen csak érzékeljük, de nem tudjuk mélyebben feldolgozni.
- Kapacitásmodellek: A modern felfogás inkább a Kahneman által felállított alapokra épülő kapacitásmodellt alkalmazza, mely szerint az emberi figyelmi kapacitás véges, és emiatt idomul az elvégezendő feladathoz, a helyzet igényeihez, valamint a feladatot végző személy elvárásaihoz és állapotához. Ez okozza azt a jelenséget is, hogy nehezebb feladatból kevesebbet tudunk megoldani, míg könnyebb feladatból többet.

A figyelem terjedelme azt határozza meg, hogy egy adott pillanatban mennyi tárgyat vagy információt tudunk egyszerre befogadni. A figyelem terjedelmét a rövid idejű emlékezet szabja meg.

A figyelem tartóssága azt jelenti, hogy mennyi ideig képes valaki egy adott dologra maximális hatékonysággal odafigyelni. Ennek befolyásoló legjellemzőbb tényezői:

- Arousal” szint: mennyire van valaki éber és izgalmi állapotban?
- Érdekeli-e az adott terület? Kellőképen motivált?
- Mennyire monoton a figyelem tárgya?
- Mekkora a feladattudatjának szintje?

Egy tanóra összeállításánál mindezeket figyelembe kell venni. Manapság a felsőoktatásban jelenlévő fiataljainknál ez nem egyszerű kihívást jelent számunkra. A figyelem lekötése ma már új módszerek behozatalát; érdekes, változatos, interaktív oktatási anyagok készítését; tudatosan megtervezett és felépített előadások és gyakorlatok előzetes összeállítását jelenti.

Mindemellett nagyon fontos azt is megjegyezni, hogy a figyelem is fejleszthető felnőttkorban. [6, 7]

### **3. PROJEKT MÓDSZER A TESZTMÉRNÖK KÉPZÉSBEN**

A Pannon Egyetem, Zalaegerszegi Egyetemi Központjában 2022-2023-as tanév őszi félévvel induló képzéssel bocsájtotta útjára a Tesztmérnök képzést, amit az új szak bevezetéséhez egy hároméves alapozó munka előzött meg. Az induláskori 5 vállalkozó szellemű fiatal ma már két alsóbb évfolyam követi növekvő létszámmal.

A 6 féléves, mérnöki alapszakos képzés szakmai kompetenciái között kiemelt jelentőséggel szerepelnek az elektronikus eszközök, járművek felépítésével, elektronikájával, mérés technikájával és informatikai rendszereivel kapcsolatos gyakorlati ismeretek.

A képzés sikerességének érdekében és a Z generáció fiataljainak jellemzőit figyelembe véve döntöttünk úgy, hogy a frontális oktatásszervezési mód helyett egy új, két másik oktatási formát ötvöző módszert, a kooperatív projektalapú oktatást alkalmazzuk ezeknél a fiataloknál. Elállunk tehát a már megszokott, katedráról a hallgatók felé irányuló monológok használatától. Helyette pedig bevezettünk azt a kooperatív oktatási módszert, ahol a hallgatók kis csoportokban szerzik meg a tesztmérnöki képzéshez kötődő ismereteiket és egyúttal fejlesztik szociális készségeiket és együttműködési képességeiket.

A csoportba szervezett, projektalapú kooperatív munka során sajátítják el hallgatóink azokat a készségeket, gyakorlatokat, szakmai ismereteket, amelyek elengedhetetlenek a munka világában. Ennek velejárója a kooperatív oktatási elvek (építő egymásrautaltság, egyéni felelősség, egyenlő részvétel, párhuzamos interakció) megjelenése a projektekben.

Tesztmérnök szak oktatása során egy online felületen (Moodle) szerezhetik meg elméleti tudásukat a hallgatók, a gyakorlati ismereteiket pedig projektek megoldásának segítségével sajátíthatják el.

Az oktatási rendszer úgy került kidolgozásra, hogy minden tantárgyhoz tartozzon e-learning tananyag és projekt is. E kettő tevékenység együttesen adja ki a tantárgy teljesítését.

A tesztmérnök hallgató egy projekthez kapcsolva több tantárgy egy-egy részével ismerkedik meg és egy tantárgy féléves anyagát több projekt során sajátítja el.

A projektfeladatok a valós életből vett problémákra alapozva kerültek összeállításra, a hallgatóknak pedig a tanultak ismeretében, csoportosan kell megoldaniuk és a végeredményt bemutatniuk.

### **4. A PROJEKTMÓDSZER HATÉKONYSÁGÁNAK MÉRÉSE A MONOTONITÁSTŰRÉS ÉS FIGYELEMFENNTARTÁS TERÜLETEIN**

A mérések során kétfajta módszer együttes felhasználását választottuk. Ez alapján papír-toll alapú pszichológiai tesztek és számítógép-szemkövető rendszerre épülő tanuláskövetési méréseket végeztünk.

A tesztek elvégzésére felkért hallgatók hozzájárulási nyilatkozatot töltöttek ki, mely alapján vállalták, hogy anonim módon, egyedi sorszámmal -a későbbi beazonosíthatóság elkerülése miatt – állnak rendelkezésünkre a mérésekhez.

A vizsgálatokon 30 főt teszteltünk. A tesztalanyok homogén szerkezetet alkottak nemi hovatartozásuk alapján, mivel csak férfiak vettek részt a vizsgálatban. Megoszlásuk tekintetében: 15 fő másod- és harmadéves tesztmérnök és egyező szám-arány tekintetben 15 fő mechatronikai mérnök vett részt a méréseken.

#### **4.1. Pszichológiai analízis**

Az analízis során monotonitástűrésre és figyelemkoncentrációra vonatkozó tesztfeladatokat oldottak meg a hallgatók.

## 4.1.1. Monotonitástűrés vizsgálata

A mérés során Bourdon (nagybetűs) tesztlapot töltöttünk ki. Bourdon figyelemkoncentrációt és fáradékonyságot vizsgáló tesztként hozta létre, de kiválóan alkalmas a monotonitástűrés analízisére is. Egy lapon a vizsgálatvezető számára ismert rendszerben elhelyezett betűk vannak, a vizsgálati személynek megadott betűket – esetünkben a D-t - kell áthúznia a megadott betűhalmazból, minden percen új sort kezdve. A feladatot relatíve hosszú időn keresztül kell folyamatosan végezni. Mi 10 percen maximalizáltuk a feladat elvégezhetőségét és rögzítettük azt a válaszmennyiséget is, amely azt jelzi, hogy az előre meghatározott idő alatt hány választ sikerült megtalálni. [7] 20 keresendő elemet adtunk meg a tesztben.

## 1. táblázat: Monotonitástűrés teszt eredményei

Bourdon teszt	Tesztmérnök hallgatók	Mechatronikai mérnök hallgatók
Hibát vétők száma (fő):	4	8
Hibák száma (db):	4	12
Átlageredmény:	19,71	19,25

A mérésnél a tesztmérnök hallgatók nem éltek a maximális tesztidővel, kivétel nélkül előbb befejezték, mint 10 perc. Ezzel szemben a mechatronikai mérnök hallgatók közül többen nem értek a teszt végére. Az eredményekből az is látható, hogy átlagban nagy különbséget nem mértük a keresendő nagybetűk megtalálásának számában, mégis ugyanakkora létszámú mintában a hibát vétők száma megduplázódott a mechatronikai mérnök hallgatók körében. A hibák száma pedig megháromszorozódott. Ez alapján megállapítható, hogy a monotonitástűrésük és a figyelemkoncentrációjuk a tesztmérnök hallgatóknak jobb volt, mint mechatronikai mérnökcsoportnak.

## 4.1.2. Figyelemvizsgálat

Az analízishez a Schulte tesztet választottuk. A tesztben az elvégzendő hozzárendelő műveletek száma: 100 volt. A feladatot nehezítette, hogy az egymáshoz rendelendő számok heterogének, azaz egy és kétjegyűek voltak. Ezenkívül az alapszámok, tehát amelyekhez a hozzárendelést végezték a hallgatók, különböző nagyságúak voltak és különböző nagyságú mezőben helyezkedtek el. Az alapszámok félkövér feketével szedettek, a hozzárendelő számok pedig szürke színnel, de állandó mérettel rendelkeztek. Két táblázattal dolgoztak a hallgatók. Az egyik táblázat kisebb, míg a másik jelentősen nagyobb volt. Gyorsaság-tesztként alkalmazva kb. 10 perces munkaidőt állapítottunk meg. Sorrendiséget a teszt oszlopaiban tartani kellett, azaz számokat kihagyniuk, azzal a gondolattal, hogy azokat később írják be, tilos volt.

43	36		36	45
<b>3</b>	<b>10</b>		<b>15</b>	<b>6</b>
34	31		46	35
<b>13</b>	<b>5</b>		<b>1</b>	<b>12</b>
39	33	42	<b>9</b>	
<b>8</b>	7	32	<b>11</b>	
	44	37	40	
	<b>4</b>	<b>14</b>	41	
			<b>2</b>	<b>16</b>

1. ábra A Schulte teszt első tesztmezője

2. táblázat: A figyelemvizsgálat eredménye

Schulte teszt	Tesztmérnök hallgatók		Mechatronikai mérnök hallgatók	
	2. évfolyam	3. évfolyam	2. évfolyam	3. évfolyam
Legkevesebb megtalált válaszok száma:	6	14	2	8
Legtöbb megtalált válaszok száma:	21	16	17	37
Megtalált válaszok átlaga:	14,25	14,6	10,2	25,66
Szórásértékek a válaszokban:	5,72	0,89	4,92	10,63

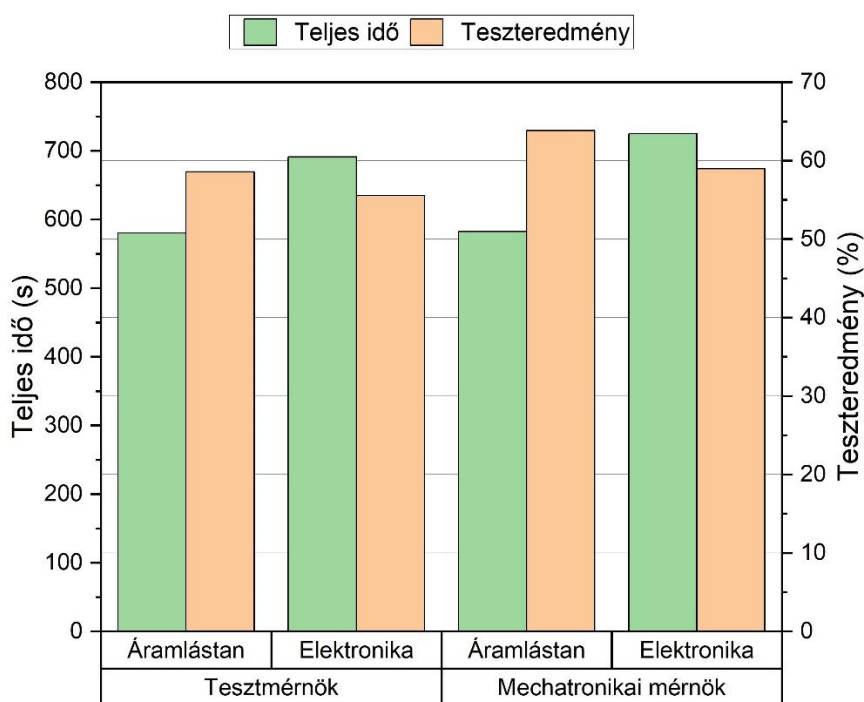
A teszt első tesztmezője senkinek sem okozott gondot. Kivétel nélkül mindenki helyesen megtalálta a 16 megfelelő megoldást. Viszont a második mező alapján a megoldások már rendkívül eltérnek szakok és évfolyamok között nézve is. Ez a legkevesebb és a legtöbb megtalált válaszok számában mutatkozik meg. Míg átlagosan tesztmérnök hallgatók teljesítettek jobban, a 3. évfolyamos mechatronikai mérnök hallgatók legtöbb helyes válaszainak száma szignifikánsan megugrott. Ez magyarázható azzal, hogy ők írták legkésőbb a tesztek. Így már nem érte őket teljesen váratlanul a feladat.

#### 4.2. Tanuláskövetési mérések

Az analízisek számítógép-szemkövető rendszerre épültek. Egy számítógépet és egy Tobii Pro Spark monitorra szerelt szemkövetésre alkalmas eszközt használtuk.

A feladathoz összeállítottunk két tananyagrészből – egy már tanult (elektronika) és egy még elsajátításra váró (áramlástan) – ppt-sorozatott, majd az ismeretek megszerzésének mérésére két tesztsort készítettünk.

A feladat végrehajtása előtt a hallgatók - 45-60 másodperces intervallumban- a szemkövető rendszert a saját szemmozgásukra kalibrálták szűkülő-táguló körök figyelemmel kísérésével. Ezután a 24 diából álló, elektronika témakörből kiemelt tananyagrészlet ismerhették meg a fiatalok, amit a 20 diasorozatú áramlástantananyag részlet követett, diánként maximum 50 másodperces időtartománnyal mindkét esetben. A színes, ábrákkal és diagrammokkal tarkított diasorozat mindkét esetben egy tíz feladatból álló, interaktív teszt követte.



2.ábra A tananyag elsajátításához igénybe vett idők és teszteredmények

A kapott eredményekből -a 2. ábra alapján- megállapítható, hogy a számítógépes szemkövetést mérő módszernél bár a tesztmérnök hallgatók kevesebb időt használtak fel, a mechatronikai mérnök szakosaink jobb teszteredményeket produkáltak mindkét tárgykörben. Ez azért lehetne érdekes, mivel a rosszabbul teljesítő

hallgatók elméleti ismereteiket szintén ugyanabban a Moodle rendszerben szerzik meg és hasonló tesztekkel mérjük tudásukat, mint amit a felmérésnél alkalmaztunk. Viszont a projektalapú oktatásban résztvevő tesztmérnök hallgatóink a képzés során már láthatóan megszokták, hogy egy tananyagot és egy tesztet többször is átolvashatnak illetve kitölthetnek. Ez alapján semmi meglepő sincs abban, hogy nekik már ez a feladat rutinszerűvé vált. Tehát a változatos tesztek ellenére is rutinszerűen oldják meg a tesztek. Ez alapján kijelenthető egy idő után már lankad a figyelmük. Ezek a tesztek már számukra nem eléggé ütnek meg az ingerküszöbüket, monotonná váltak.

## 5. ÖSSZEFOGLALÁS

A 2022/2023-as tanév őszi félévében kooperatív projektoktatási módszerrel indítottuk el tesztmérnök képzésünket. A szak bevezetését megelőző időszakra vonatkozólag és az azóta eltelt időre kijelenthető, hogy rendkívüli mennyiségű és minőségű pedagógiai és szakmai munkát fektettünk ezekbe a hallgatókba. Képzésük menete, projektekbe beépített tananyagjaik kidolgozása, interaktív tanulási anyagok és változatos tesztjeik kialakítása új kihívásokat jelentettek számunkra. Mindig törekedtünk a mai generáció sajátosságait szem előtt tartani. Tapasztalataink szerint egyre népszerűbb ez az oktatási forma a középiskolából kikerülő, egyetemi képzést választó tanulók körében.

Ezen felmérésekkel visszaigazolásokot kerestünk a monotonitástűrésre és a figyelemfenntartásra vonatkozólag. Mérhető módon szerettük volna feltérképezni és a későbbiekben követni fejlődésüket. A felmérést nem reprezentatív jelleggel tudtuk csak elvégezni, mivel felsőbbéves tesztmérnök hallgatói teljes létszám ezt nem engedte meg. Az eredmények azt mutatják, hogy a papír alapon végzett pszichológiai tesztekben egyenletesebben illetve kissé jobban is szerepeltek, mint a kontrollcsoportnak számító, frontális oktatásban lévő, mechatronikai képzésben résztvevő hallgatók. A szemkövető rendszerrel kapott eredmények viszont azt mutatják, hogy a már megszokott e-learning típusú tananyagok elsajátítása és a hozzájuk kapcsolódó változatos tesztek inkább csak a kontrollcsoport érdeklődését keltették fel. Rutinszerűvé, monotonná váltak már a célcsoport számára.

Az eredmények alapján kijelenthető, hogy újra kell gondolnunk tanulást segítő anyagaink, tesztjeink formáját, kialakítását. Ez az újragondolás akár jelentősebb átalakításokhoz is vezethet ebben a képzési modellben. Mindezt a jövőben is annak érdekében tesszük, hogy fiataljaink a lehető legfelkészültebben kerülhessenek ki a munkapiacra.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

„A közlemény a TKP2021-NKTA-21 számú projekt keretében a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a 2021. évi Tématerületi Kiválóság Program pályázati program finanszírozásában valósult meg.”

## IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] Gosztolya József: A projektoktatás szerepe, jelentősége, technikája az iskolai fejlesztő munkában – projekttervezési segédlet, Oktatási Hivatal, Pécsi Pedagógiai Oktatási Központ (2022)
- [2] <https://motivatormagazin.hu/pszichologia/a-z-generacio-jellemzoi-es-nehezsegei/> (letöltve: 2024. 09. 18.)
- [3] Klein Sándor: Mukapszichológia 2, SHL Hungary Kft., Budapest (1998)
- [4] <http://ritmus.hu/cikk/118/> (letöltve: 2024. 08. 22.)
- [5] <https://atwork.hu/hirek/a-monotoniatures-es-merese/> (letöltve: 2024.08.21.)
- [6] <https://skoll.hu/figyelem-fejlesztese-tanulas/> (letöltve: 2024. 08.26.)
- [7] [http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/A\\_pedagogiai\\_diagnosztika\\_elmleti\\_s\\_gyakorlati\\_tartalmi\\_megjtsaV2/942\\_a\\_figyelem\\_vizsglata\\_tesztek.html](http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/A_pedagogiai_diagnosztika_elmleti_s_gyakorlati_tartalmi_megjtsaV2/942_a_figyelem_vizsglata_tesztek.html)