

Experience of study competition based on a vocational secondary school survey

László Bolla

Pétervásárai Mezőgazdasági Szakgimnáziuma, Szakközépiskolája és Kollégiuma, Keglevich út 19., Pétervására, 3250, Hungary, bolla.laci08@gmail.com

Abstract

The study presents a survey in the context of study competitions. The aim of the survey is to examine the effects, support and motivation of the students during the competition. The presented research related to study competition has focused on the demographic and personal characteristics of students in relation to competitive spirit. The results show that success in competition increases students' confidence, but that excitement can hinder successful performance.

Keywords: professional study competition; preparation of students; talent management;

Tanulmányi verseny tapasztalatai egy műszaki szakközépiskolai felmérés kapcsán

Bolla László

Pétervásárai Mezőgazdasági Szakgimnáziuma, Szakközépiskolája és Kollégiuma, Keglevich út 19., Pétervására, 3250, Magyarország, bolla.laci08@gmail.com

Absztrakt

A tanulmányban egy tanulmányi versenyekkel összefüggésben végzett felmérés kerül bemutatásra. A felmérés célja annak vizsgálata, hogy a tanulókat a versenyzés közben milyen hatások érik, milyen támogatást, motivációt kapnak a környezetükből. A versenyzéssel összefüggésben végzett kutatás a tanulók versenyzéssel kapcsolatos demográfiai és személyes jellemzőinek vizsgálatára irányult. A kapott eredmények azt mutatják, hogy a versenyzés sikere növeli a tanulók önbizalmát, ugyanakkor az izgalom hátráltathatja a sikeres szereplést.

Kulcsszavak: szakmai tanulmányi verseny; tanulók felkészítése; tehetség gondozás;

1. Bevezető

A tanulmányi versenyeken történő eredményes szereplés szempontjából kulcskérdés a tanulási motiváció és a tehetség, egyfajta kimagasló tanulói teljesítmény. A tanulási motivációk szintjét befolyásolja a tanulók anyagi és érzelmi hátránya (alacsony jövedelem, nem megfelelő lakáskörülmények; a család vagy az ép család hiánya, a családi szocializáció zavarai) (Fejes J. B. és Józsa K., 2005.). A diákokat a tanulás terén elsősorban az alábbi tényezők motiválják: a tanulási sikervágy és kudarcfélelem, a tanulási elismerési vágy, kötődés a pedagógushoz, a tanulási igény szint, a tanulás gyakorlati értéke, a továbbtanulási szándék, az életprogram, az önfejlesztési igény (Barcsák et al, 2015).

A tanulmány témája a tanulmányi versenyekkel kapcsolatos, azonban a versenyzés és a versengés szavakat számos esetben egymás szinonimáiként alkalmazzák, de célszerű e két fogalmat elkülönítve kell értelmezni. A versenyzésen több tagból felépített összehasonlításra alapuló teljesítményhelyzeteket értjük, amelyeket rögtönzött módon létrehozott, ám legtöbb esetben valamilyen intézményes közeg által megalkotott, világos kritérium- és szabályrendszerrel jellemezhető, ahol a külső értékelő bírakkal zajlik az esemény, a megalkotott kritériumok, szabályok mentén pedig objektívan azonosíthatók a legjobban teljesítők (Fülöp és Pressing, 2011.) A versengés társas összehasonlításra alapul, és egyfajta belső motiváció arra, hogy másokéhoz hasonlítsuk eredményeinket, teljesítményeinket és a rangsorban elfoglalt helyzetünket. Leginkább arra irányuló vágy, hogy mi legyünk a legjobbak, a sorrendben minél jobb pozíciót és minél jobb eredményt érjünk el. Természetesen a fejlesztés sokféleképpen támogatható mind az IKT nyújtotta lehetőségek (Ujbányi et al, 2017), mind pedig a tanórákon túlmutató foglalkozások által (Kóvári, 2016).

A tehetséges fiatalok versenyzéssel kapcsolatos viszonya, tapasztalatai és lehetőségei eltérnek átlagos társaikétól (Udvari és Schneider, 2000), amelyek főként az alábbi okokra vezethetők vissza:

- a tehetséges tanulóknak több alkalmuk van a versenyzésre, ahol felmérhetik és fejleszthetik saját képességeiket;
- az eredményes diákok több sikerrel találkoznak a tanulás során, a versenyeken legtöbbször kiemelkedő eredményt érnek el;
- az szülők és tanárok gyakrabban motiválják a tehetséges tanulókat, hogy részt vegyenek versenyeken.

A versenyeknek sokféle előnye lehet a tehetséges személyek életében, például a tehetségek azonosításában (Bicknell és Riley, 2012) (Campbell, Wagner és Walberg, 2000) és fejlesztésében (Dávid, Fülöp, Pataky, Rudas, 2014). Karnes és Riley (199.) szerint a versenyek alatt nemcsak az adott verseny témakörének szempontjából fontos területen gyarapodik a résztvevők tudása, hanem a versenyben, mint teljesítményhelyzetben való megjelenésben számos személyes és egyének közötti kompetencia is fejlődik, beleértve a problémamegoldó képességet, a kritikus gondolkodást, a vezetői, irányítói készséget, emberi tulajdonságokat és a kommunikációs készségeket.

A tanulmányban a versenyzéssel összefüggésben végzett kutatás eredményei kerültek bemutatásra, mely vizsgálat a tanulók versenyzéssel kapcsolatos demográfiai és személyes jellemzőinek vizsgálatára irányult. A tanulmány a (Bolla, 2019) alapján került összeállításra.

2. Kutatás célja, módszere

A kutatás célja annak vizsgálata, hogy a tanulók, versenyzők származása, családi körülményei, szociális háttere milyen hatással van a tanulmányi eredményre, illetve a pálya, szakma iránti elkötelezettségre. Másodsorban vettek-e részt már versenyeken, ha igen, van-e versenyzési tapasztaltuk, illetve versenyzés közben milyen hatások érték őket akár pszichésen, valamint motiválta-e őket a versenyen való szereplés.

A kutatás kérdőív segítségével történt, mely a Google kérdőívszerkesztő- és eredményösszesítő programja segítségével került összeállításra. A kérdőív első részében 10 kérdés a demográfiai adatokra, családi háttérre irányultak. A kérdőív második részében a versenyzéssel kapcsolatos kérdések kerültek feltételre, mint hogy vettek-e már részt ezt megelőzően valamilyen megmérettetésen, illetve versenyzés közben milyen hatások érik őket. A kérdésekre a jellemző válaszokat 1-5. terjedő Likert skálán kellett megadni annak függően, hogy egy-egy állítás mennyire jellemző rá.

A felmérés egyrészt az AM ASZK- Pétervásárai Mezőgazdasági Szakgimnáziuma, Szakközépiskolája és Kollégiuma diákjainak a körében történt. Azon tanulók vettek részt a kutatásban, akik a szakma megszerzését követően érettségi vizsgát szeretnének szerezni nappali tagozaton. A felmérésben történő részvételre még felkérésre került a Kelet-magyarországi Agrárszakképző Központ jánoshalmi, mátrafüredi és szentesi tagintézményei is. A kérdőívet továbbá kitöltötték a 2019. március 27-29-én, a Tokaji Mezőgazdasági Szakgimnázium, Szakközépiskola és Kollégiumban megrendezésre kerülő Országos Szakmai Tanulmányi Verseny döntőjébe jutott mezőgazdasági gépész tanulók is. A döntőbe 24 fő jutott, akik az ország 20 mezőgazdasági iskolájából kerültek ki. Végül összesen 42 darab kérdőív került kitöltésre.

3. Hipotézisek

A kutatással összefüggésben az alábbi hipotézisek kerültek megfogalmazásra:

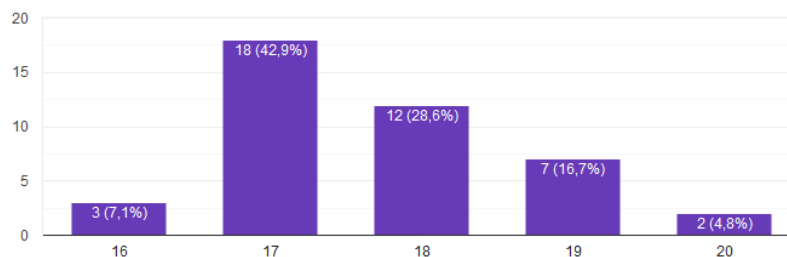
1. Van-e összefüggés a szülők iskolai végzettsége és a tanulók megszerzendő iskolai végzettsége között. Első hipotézisem szerint a tanulók a szülők iskolai végzettségétől maximum egyel magasabb besorolású szintet szeretnének elérni.
2. Kihatással van-e a szülők foglalkozása és a család lakóhelye a gyermek által választott szakmára? Második hipotézisem szerint a szülők mindenkori foglalkozása befolyásolja gyermekeik szakma választását. A kutatásomban résztvevő tanulók csak fiúk voltak, ezért jellemzően az édesapa foglalkozása a mérvadó a gyermek számára.
3. Milyen versenyzési tapasztalatokat szereznek az Országos Szakmai Tanulmányi Versenybe való bekerülés előtt? Harmadik hipotézisem szerint a szakközépiskolai végzettségű tanulók jellemzően sport-, ügyességi- és közösségi versenyeken vesznek részt, számukra nem vonzóak a közismereti tantárgyakból kiírt megmérettetések.
4. Milyen pszichés folyamatok játszódnak le a versenyzés közben? Feltételezésem szerint a versenyzés pozitív eredménye növeli a tanulók önbizalmát, ugyanakkor az izgalom hátráltatja a sikeres szereplést.

4. Eredmények

A megkérdezett tanulók életkorát tekintve a diagramból látszik (1. ábra), hogy legtöbbjük első szakképesítését szerzi, hiszen 18 éves korig 33 fő, 18 év fölött pedig 9 fő vett részt a kérdőív kitöltésében. Általános iskolás tanulmányikat 14 éves kor körül fejezték be, majd a szakközépiskola képzési idejét tekintve három évet töltöttek el a szakmát adó intézménybe. A többi 9 fő már valószínű vett részt ezen a versenyen az előző tanévekben, ugyanakkor iskolájában maradt nappali tagozaton és egy magasabb képesítési szintet szerez, érettségi vizsgát tesz 2 év után, mellyel technikus, vagy felsőfokú tanulmányokba kezdhet.

1. Életkorod:

42 válasz

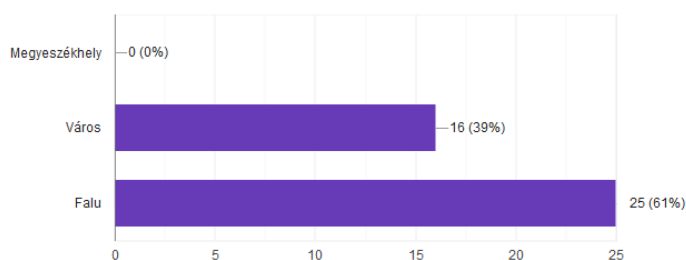


1. ábra Tanulók életkora

A következő kérdés a tanulók lakóhelyére vonatkozik, melyből kiderül, hogy a válaszadók közel 2/3-a falusi származású, 1/3-a pedig városban él (2. ábra).

2. Lakóhelyed:

41 válasz



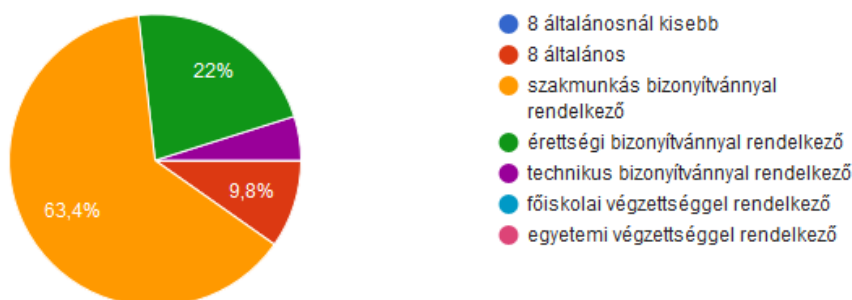
2. ábra Tanulók lakóhelye

Ezen kérdést elemezve arra a következtetésre jutottam, hogy a mezőgazdasági szakmákat választó tanulók leginkább faluról jönnek, hiszen akár otthon folytathatnak gazdálkodási tevékenységet, vagy a környezetükben lévő nagyobb gazdák területének határaiban élnek, ahol már gyerekkoruk óta figyelemmel kísérhetik a természetstechnológia éppen aktuális folyamatait. A növények évenkénti változtatását, a gépek mozgásait vizsgálva dönthettek a szakmában rejlő szépségek elsajátítására, a mezőgazdasági gépész szakma kitanulására.

A harmadik kérdést vizsgálva szembeűnik, hogy a megkérdezettek között nincs olyan tanuló, akinek édesapja főiskolai, vagy egyetemi végzettséggel rendelkezne. A legtöbb édesapa szakmunkás bizonyítvánnyal rendelkezik, 9 főnek érettségi, 2 főnek technikus bizonyítványa van, 4 főnek pedig 8 általános végzettsége (3. ábra).

3. Édesapád legmagasabb iskolai végzettsége:

41 válasz



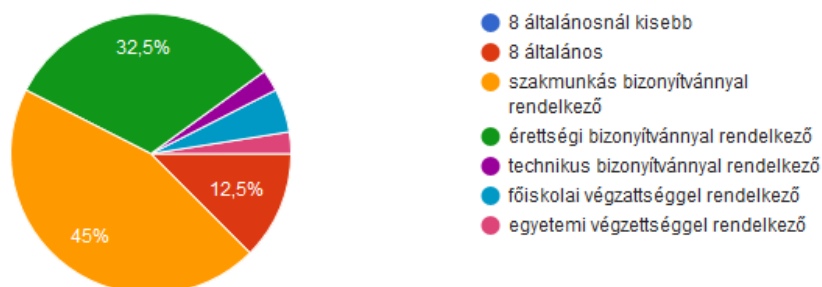
3. ábra Tanulók édesapjának iskolai végzettsége

Mivel a megkérdezett tanulók neme csak fiú volt és a fiúgyermekek édesapjukat tekintik példaképüknek, ezért iskolai végzettségük legalább el kell, érje az apukáét, illetve ha a diákból jó tanuló válik, akkor tanárai, szülei biztatására tovább marad az iskolában, leérettségizik, majd ezt követően akár felsőfokú tanulmányokba kezd. Ezen kérdésfeltevés a 10. kérdésben fog igazán megmutatkozni.

Az édesanyák iskolai végzettsége eltér az előzőekben vizsgált édesapáékhoz képest, hiszen a tanulók anyukáinál megjelentek felsőfokú végzettségek, illetve az érettséggel rendelkezők száma 10 % -al meghaladja az előző kérdésnél született végeredményt (4. ábra).

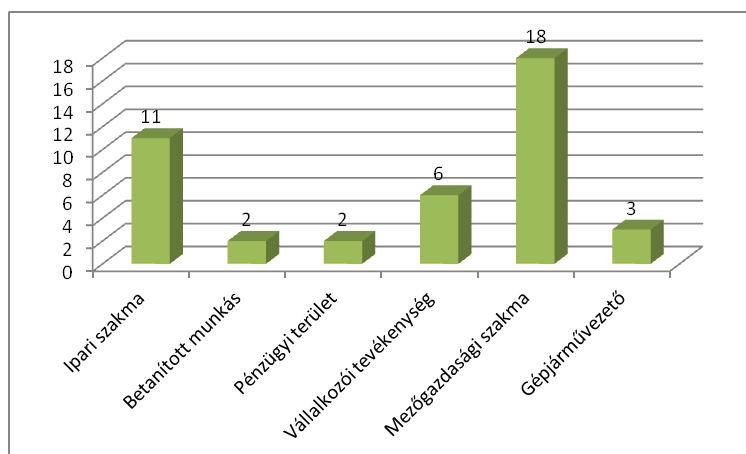
4. Édesanyád legmagasabb iskolai végzettsége:

40 válasz



4. ábra Tanulók édesanyjának iskolai végzettsége

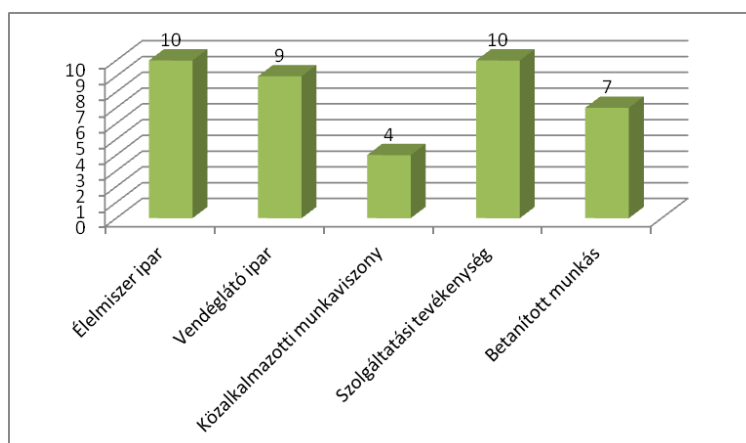
Az 5. és 6. ábra az édesapák és édesanyák foglalkozásait mutatja.



5. ábra Tanulók édesapjának foglalkozása

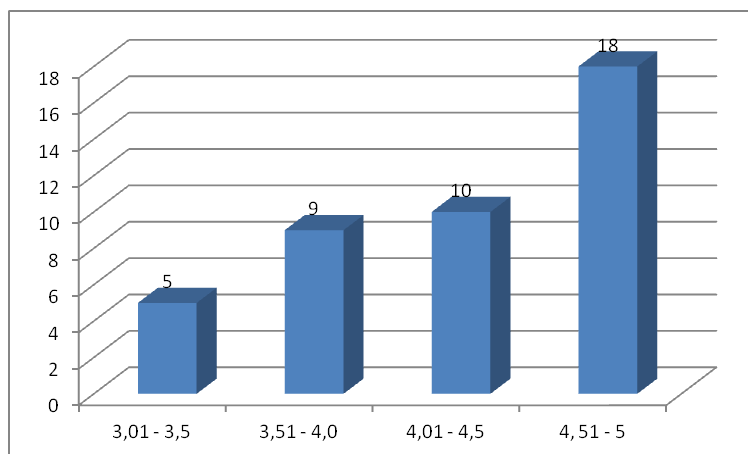
Az oszlop diagramból szembe tűnik, hogy a mezőgazdasági szakmában dolgozók létszáma a legnagyobb, melyek szerelői, vagy gépüzemeltetői, illetve önálló vállalkozói pozíciókból jött össze. Egykoron az OKJ -ben megtalálható mezőgazdasági szakmákat figyelembe véve kétfajta képzés állt a felvételizők részére, mely a mezőgazdasági gépszerelő és a növénytermesztési gépüzemeltető, gépkarbantartó szakképesítést adta. Ma ez már átalakult oly módon, hogy szakközépiskolai képzésben a mezőgazdasági gépész, szakgimnáziumi képzésben pedig mezőgazdasági gépésztechnikus áll a jelentkezők részére. A diagram másik üzenete, hogy a tanulók azon szakmák közül választanak, amivel napi kapcsolatban állnak. Fiúk esetén az édesapa foglalkozása iránymutató lehet a gyermek számára, illetve ha ezen, folyamathoz pozitív élmények is társulnak akkor 8. általános iskolás korban a pályaválasztás nagyban megkönnyül.

Az édesanyák esetén közel azonos arányban legtöbbször az élelmiszeripar, vendéglátás, vagy a szolgáltatási tevékenység területén dolgoznak, illetve közalkalmazotti munkaviszonnyal rendelkeznek ahol általában iskolai feladatokat, konyhai munkát, takarítási feladatot látnak el.



6. ábra Tanulók édesanyjának foglalkozása

A kérdőívet kitöltő tanulók tanulmányi átlagai a 7. ábrán láthatók.

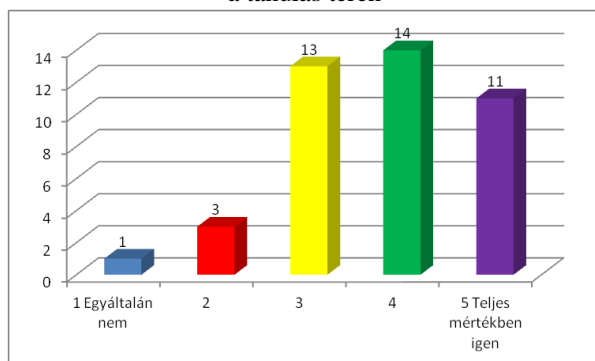


7. ábra Tanulók tanulmányi átlagai

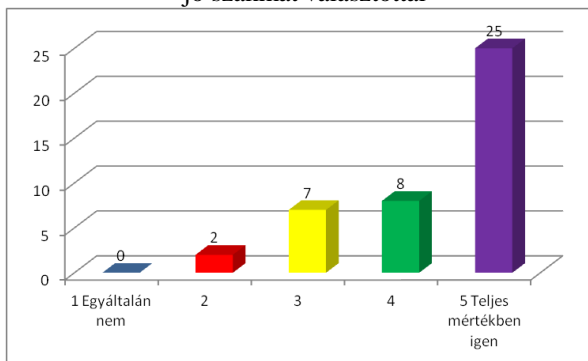
A versenyen történő részvétel miatt válogatott tanulókról van szó. A közepes átlagok abból adódhatnak, hogy közismereti tantárgyak elsajátítása nehezebben megy a gyakorlat orientált szakma elvégzését követően.

Versenyzéssel összefüggésben feltett kérdések és azokra adott válaszok eredményeit a 8. ábra diagramjai foglalják össze.

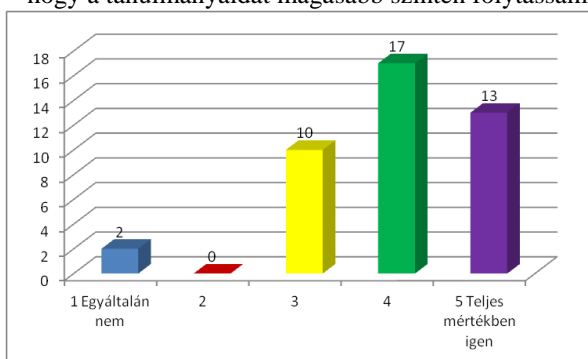
Mennyire növelte a versenyzés az önbizalmamat a tanulás terén



Mennyire erősített meg a verseny abban, hogy jó szakmát választottál

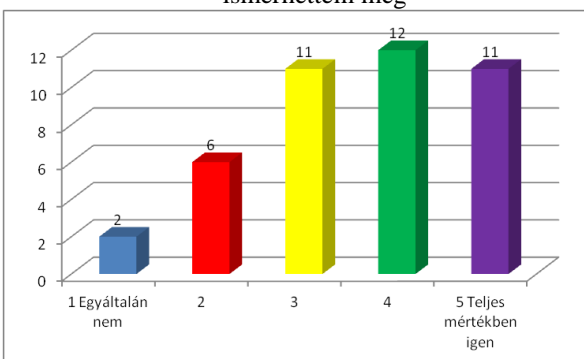


Mennyire motivált abban a versenyen való szereplés, hogy a tanulmányaidat magasabb szinten folytassam

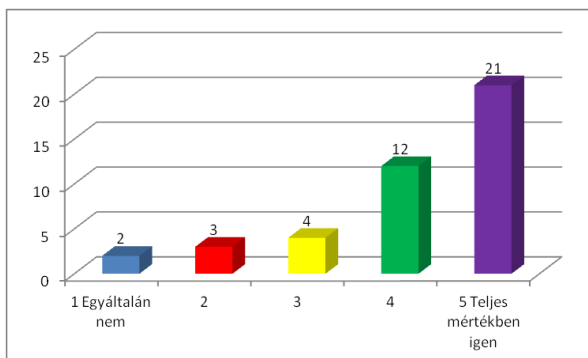


A versenynek köszönhetően új barátokat szereztem

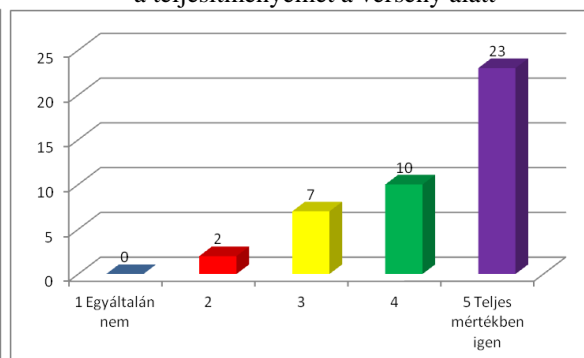
A versenynek köszönhetően új technikákat ismerhettem meg



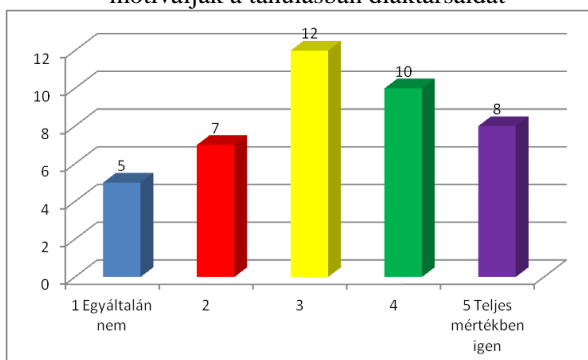
A tanároktól kapott felkészítés és támogatás növelte a teljesítményemet a verseny alatt



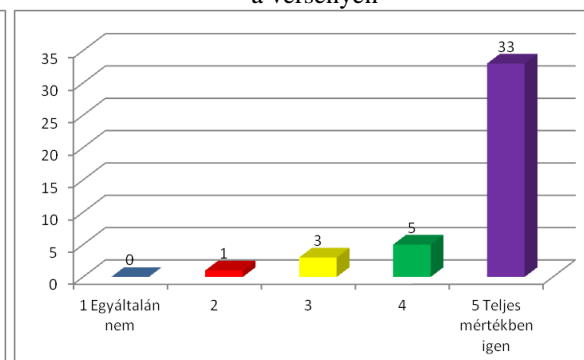
A versenyen való részvételed és eredményed mennyire motiválják a tanulásban diáktársaidat



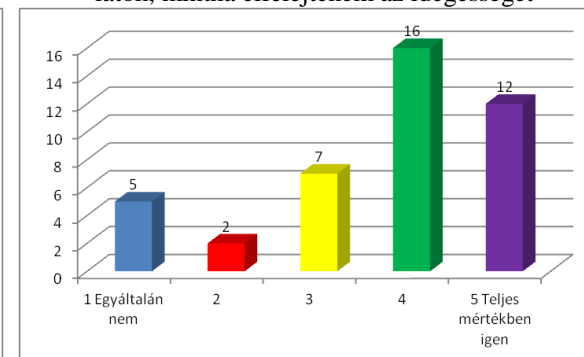
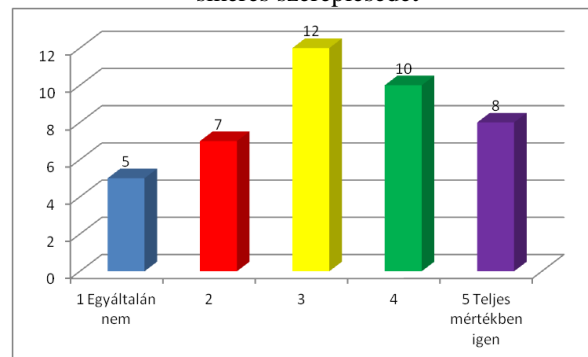
A szüleid mennyire támogattak abban, hogy elindulj a versenyen



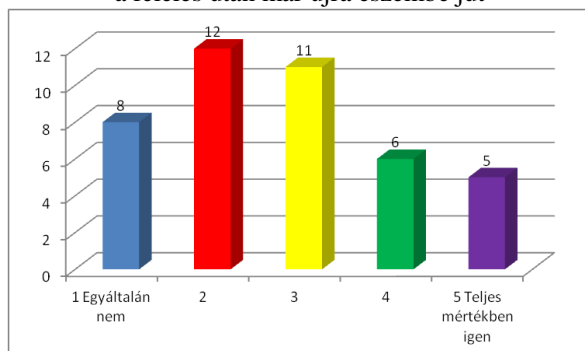
A verseny alatti izgalom hátráltatja a sikeres szereplésedet



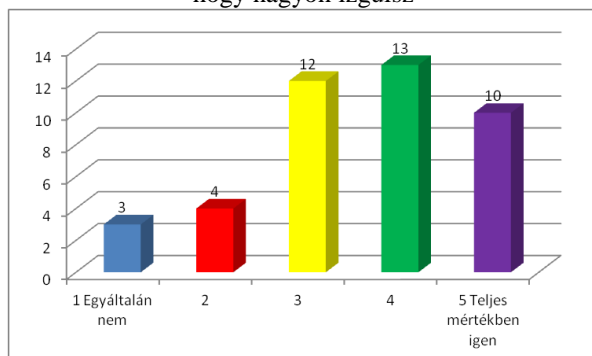
Bár a verseny alatt ideges vagyok, ha munkához látok, mintha elfelejteném az idegességet



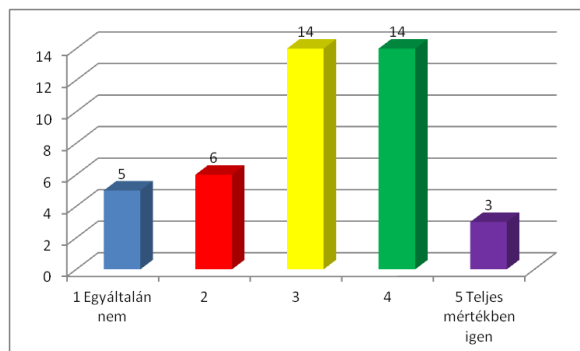
A verseny alatt olyan kérdésekre sem tudok válaszolni, amelyekre egyébként tudom a választ és a felelés után már újra eszembe jut



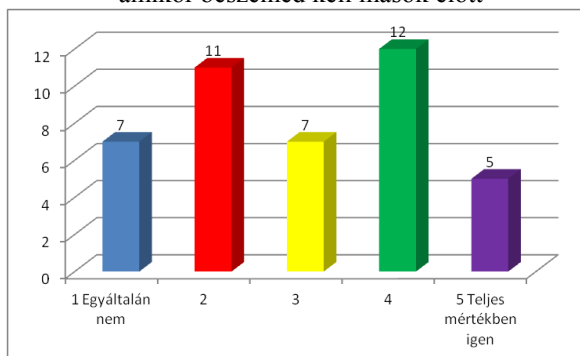
Amikor sok ember előtt kell felelni érzed, hogy nagyon izgulsz



Jobban szeretem a nehéz feladatokat, mint a könnyűt



Előfordul néha, hogy remeg a gyomrod, amikor beszélned kell mások előtt



8. ábra Versenyzéssel kapcsolatos válaszok gyakoriság diagramjai

5. Eredmények értékelése

A tanulók többsége esetén a versenyzés növelte az önbizalmukat a tanulással kapcsolatban, érdeklődőbbé váltak a vetélkedőt követően a szakma iránt. Ez azzal magyarázható, hogyha nagyobb hangsúlyt fektetnek a tanulásba, akkor az eredményesebbé teszi őket, több lehetőség közül választhatnak a tanulás során.

A megkérdezettek többsége elégedett az általa választott szakmával, a későbbiekben ebben látja boldogulását. A mezőgazdasági gépész szakma a legtöbb régióban hiányszakma, már a tanulmányok folyamán ösztöndíjjal támogatott és a végzést követően biztos elhelyezkedésre számíthatunk. Komfortos munkakörülmények mellett egy megfelelő javadalmazással vonzó a mezőgazdaság iránt érdeklődő fiatalok számára.

2 fő kivételével a legtöbben belső motivációt kaptak arra, hogy a tanulmányaikat magasabb szinten folytassák. A versenyen elért siker, a minél jobb helyezés mindezt fokozza képes, ami egy magabiztos, határozott személyiség kialakulásához juttatja az egyént.

A 42 fő 80 %-a úgy nyilatkozik, hogy legalább egy új technikát ismert, tanult meg a versenyzés közben, melyet akár az életben alkalmazni tud. Ez talán azzal magyarázható, hogy a tanulók egy idegen környezetben, a versenyt rendező iskolában, illetve nem a három éve megszokott tanáraik előtt kell, hogy végrehajtsák a kiírt feladatokat. A másik, hogy eddigi osztálytársaikat, felváltják a versenyzőtársak, akik egy teljesen más régióból érkeznek és néha rájuk pillantva láthatjuk milyen fogásokat használnak feladat teljesítéséhez.

Mivel a legtöbb esetben a szakmai versenyek több naposak és a versenyen résztvevők elszállásolása az intézmény kollégiumában történik 3–5 fős szobákban, így az ismerkedés, beszélgetés, kommunikáció nyilván való a szobatársak között. A verseny során a kihúzott rajtszámokból rendezett csoportalakítás ezt még jobban megerősíteni igyekszik, hiszen az együtt eltöltött reggelizés, ebédelés, vacsorázás közben is gondolatokat cserélnek a vetélkedő tagjai. Az ábrából kivehető, hogy a három – négy nap eltelte után egyfajta barátság alakul ki a verseny végére.

A versenyen véleményem szerint a tanuló akkor lehet sikeres, ha a felkészítő tanár mindent megtesz a diákja felkészítése érdekében. Ez sokszor csak a tanítási időn kívül tehető meg és kifizetetlen időnek tűnhet, de mindent anyagiakban nem mérhetünk, ettől talán fontosabb kell, legyen a szakmai megbecsülés, ami azután éri a tanárt, hogy a versenyről együtt sikerrel térünk haza. A megkérdezettek válaszai alapján a teljesítményt egyértelműen pozitív irányba fokozza a tanárok által nyújtott támogatás.

Az osztálytársakban számottevő motiváltság nem mutatható ki a tanulásban attól függően, hogy milyen eredményt ért el társunk egy országos versenyen. A kitöltők szerint közömbösek, vagy egyáltalán nem érznek magukban motiváltságot az itthon maradt tanulók.

A szülők büszkék, és mindenben támogatják gyermekeiket a versenyzés alatt. Nem felejtjük, hogy versenybe bekerülést iskolai válogató előzi meg, ahol már megjelenik, kik az osztály legjobbjai, mely a végzősök szalagavató ünnepsége előtt derül ki. Az ünnepségen megjelenő szülőket a tanár tájékoztatja a közelgő események folyamatáról, akik meglepedettséggel veszik tudomásul, hogy iskoláztatni gyermeküket már nem volt hiábavaló.

A megkérdezettek többsége közömbösen kezeli az izgalmat, mint negatív tényezőt. Ez magabiztosságra utalhat, vagy vagányságból nem ismerik be, hogy mennyire izgulnak a mások előtti szereplés során.

A felkészültség biztonságot ad a sikerhez, a magabiztos tudást az izgalom, a feszültség, a stressz nem befolyásolja csak a válaszadók közel 30 %-ánál.

Az házi feladatok nehézsége 14 főnek közömbös, 17 főnek pedig inkább a nehezebb feladatok megoldása jelenti a kihívást. ami siker esetén a magabiztosságot, problémamegoldó képességet növelheti.

Kicsit több azok száma, akik beismerik maguknak, hogy izgulnak, amikor sok ember előtt felelnek. Normális jelenség talán az, amikor idegen környezetben szerepelünk mások előtt, először felmérjük a környezetet, majd azonosítjuk magunkat a hallgatósággal és akár nem szégyellünk új dolgokat tanulni tőlük.

A stressz, a feszültség, a szereplési kényszer akár testi tüneteket is okozhat az elszenvedő számára. Minél többet szerepelünk mások előtt, annál gyakorlottabbak leszünk felelés, vagy akár kiselőadás megtartása esetén.

5.1. *Hipotézisek vizsgálata*

1. A szülők, fiúgyermek esetén elsősorban az édesapa és a tanuló megszerzendő iskolai végzettsége között van összefüggés. A szülő arra ösztönzi gyermekét, hogy az minél jobban tanuljon, képezze magát és legalább vele egyenértékű, de inkább nála magasabb szintű szakképesítést szerezzen tanulmányai során, hogy aztán az életbe kikerülve minden tekintetbe megfelelhessen a munkaerő piaci elvárásoknak. Ezt támasztja alá a demográfiai kérdéssor 10. kérdésére kapott válaszok összegzését mutató kördiagram is. Ahol a válaszadók 9,8% - a csak szakmunkás bizonyítványt szeretne szerezni, a másik 9,8% - a egy másik szakmát szeretne megszerezni, 26,8% - a érettségit, 24,4% - a technikus képzettséget, 12,2% - a alapképzésben, 17,1% - a pedig mesterképzésben megszerezhető szakképesítést vetít elő magának. Az első hipotézis tehát megerősítést nyert.

2. A gyermek lakóhelye, valamint a szülő és itt újra elsősorban az édesapa jelenlegi foglalkozása, mint két meghatározó tényező befolyással van a tanuló mindenkori első szakma választására. Mivel a kutatásban résztvevők elsősorban mezőgazdasági gépész tanulók voltak, akiknek képzési színtere, a gyakorlati feladatok megvalósításának helyszíne a termőföld, ahol különböző természetstechnológiai folyamatok elvégzése után a betakarítást követően profitot termelünk a falusi gazdálkodó élet mindennapjait vizionálja, ezért az ezen, szakmát választók leginkább falusi környezetből jönnek. Ezt alátámasztani látszik a lakóhelyre vonatkozó 2. kérdés, melynek végeredménye az lett, hogy 61 % falusi, 39 % pedig városi lakóhellyel rendelkezik.

A fiúgyermek édesapját tekinti példaképének, ezért olyanná akar válni, mint az apuka, azokat a tevékenységeket nézi el, amit ő végez így „megfertőzi” gyermekét ezzel és nem szabályozottan ugyan, de befolyással van a 14 éves korban megjelenő továbbtanulási szándéokra. A végeredmény, hogy igen ez meghatározó, hiszen ha összesítjük, a diagram adatait látszik, hogy 18- an a mezőgazdaságban, 3- an gépjárművezetőként, 11- en pedig ipari szakmát végezve leginkább autószerelői munkakörben végzik tevékenységüket. Ezek részben hasonlítanak és akár az autószerelő és gépjárművezető rokonszakmája is lehet a mezőgazdasági gépészeknek, így összesítve mondhatjuk, hogy a 32 fő, a maradék 10 főhöz képest meghatározóbb. Tehát a második hipotézisem szintén megerősítést nyert.

3. Az előzetesen már versenyzési tapasztalatokat szerző diák rutinosabban, gyakorlottabban fogja elvégezni azokat a feladatokat, melyet számára a versenybizottság meghatároz. Ha készítünk iskolai házi versenyeket és azokat vonzóvá tesszük a tanulók számára, azaz olyan feladatokat végeztetünk velük, amelynél sikerélmény párosul a versenyzéshez nagyobb lesz azon tanulók köre, akik hajlandóak elindulni országos megmérettetésű versenyeken is, így mi a kiválasztás során esetleg nem fogunk visszautasítással szembesülni.

A feltételezésem, mely szerint a szakközépiskolai végzettségű tanulók jellemzően sport, ügyességi és közösségi versenyeken mutatják megtudásukat beigazolódott, melyet a versenyzéssel kapcsolatos kérdések szöveges válaszaikra kapott eredményekkel támasztom alá. Talán ez azzal magyarázható, hogy ezen tanulók, inkább a konkrét feladat megvalósítást, a kreativitásuk alkalmazását azon tudják kifejezésre hozni a munkafolyamatokat elvégezve egy kézzel fogható produktumot kapnak. A másik magyarázat adódik a szakma elméleti és gyakorlati képzési idejének megvalósításából is, hiszen az elmélet aránya 30 %- os, a gyakorlat aránya pedig 70 %- os. Az elvárás tehát az, hogy adott feladat a növény termesztéstechnológiájának megfelelően legyen elvégezve, nem pedig írásbeli fogalmazás megalkotása az adott témában.

4. A versenyzők szóbeli elmondása alapján a leggyakrabban jelentkező pszichés folyamatok között az izgalom szerepel, mely annak hatására alakul ki, hogy mások előtt kell szerepelni, megnyilvánulni.

A feltételezésem az volt, hogy a versenyzés pozitív eredménye növeli az önbizalmat. Ezen állításomat a 11. kérdés teljes mértékben alátámasztja ugyanis csak 4 fő, a válaszadók

kevesebb, mint 10 %- a gondolta úgy, hogy a verseny nem befolyásolta az önbizalmát pozitív irányba. A versenyzési tapasztalattal rendelkezők megnyilvánulási magabiztosabbak, a mások előtti szereplést már gyakorolva határozottabb szóbeli felelést kaphatunk a verseny végén ahol a szakmaiság, a szakmai terminológia helyén való alkalmazása mind inkább visszatükröződik. Tehát a hipotézisem ezen fele beigazolódott. A másik része az volt, hogy az izgalom hátráltatja a szereplést. Erről a 19. diagram tanúskodik, ahol azonban olyan válaszok születtek, hogy a versenyzés alatt izgulnak ugyan, de ez hátrányosan nem befolyásolja őket az feladatok teljesítésében. A feltételezésem nem igazolódott be, a hipotézisem tévesnek bizonyult.

6. Összefoglalás

A tanulmány összeállítása során az inspirált, hogy betekintést nyerhessek a tanulókat versenyzés során ért hatásokba, illetve, hogy ez miként befolyásolja a tanulási folyamatot. Fontos ez számomra, mivel a tanórán kívüli tevékenységem nagy részét a különböző versenyeken való szerepléshez szükséges felkészítési idő alkotja.

Tapasztalásaim alapján, a versenyen való indulásnak, szereplésnek csak pozitív végkimenetele lehet az eredménytől függetlenül.

A tanulók számára ez a következőkben jelenhet meg:

- hasznos délutáni elfoglaltság biztosítása, tanári irányítás mellett egyfajta önképzés, szakmai ismeretek kibővítése, elmélyítése, megszilárdítása,
- a figyelem a kiválasztottakra koncentrálódik, és nem megoszlik az egész osztály felé, mely hatékonyabb munkavégzéssel párosul,
- önbizalom számottevően növekszik, az izgalom csökken, hiszen gyakorlottabb személyekké válunk, amikor később mások előtt kell szerepelni,
- a versenyek a rendes vizsgák előtt lezajlanak, így marad időnk másra további ismeretek megszerzésre, pl.: ebben a korban leginkább jellemző a „B” kategóriás gépjárművezetői jogosítvány megszerzése
- szülőktől, tanároktól, diáktársaktól kapott megbecsülés.

A felkészítő tanárok az eredményes teljesítmény eléréséhez hozzásegítik a tanulókat, ha ez párosul a diák részéről hozzáadott értékkel, akkor a sikeres szereplés nem maradhat el.

Talán összefüggő gondolatként az is megállapítható, hogy a mezőgazdasági iskolában jó alapot kapnak a tanulók, amelyet lehet, hogy régebbi gépeken sajátítottak el, de ezt a tudást ráültetve a korszerű technológiára egy fajta képzés keretében – gondolok itt a forgalmazó által biztosított gépkezelő tanfolyamra – korunk megfelelő műszaki követelményeinek eleget tevő gépen hatékonyan és környezet tudatosan tudnak kihasználni a profit orientált gazdálkodásban.

Irodalomjegyzék/References

Barcsák Marianna et al (2015). Önértékelési kézikönyv szakképző intézmények számára. Oktatási Hivatal.

Bicknell B., Riley T. (2012). The role of competitions in a mathematics programme. APEX: The New Zealand Journal of Gifted Education, 17(1), 25-34.

Bolla László (2019). A szakmai tanulmányi verseny hatása a tanulás folyamatára. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem.

Campbell J. R., Wagner H., Walberg H. J. (2000). Academic competitions and programs designed to challenge the exceptionally talented. International handbook of giftedness and talent, 2.

Dávid, I., Fülöp, M., Pataky, N., & Rudas, J. (2014). Stressz, megküzdés, versengés, konfliktusok. Budapest: Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége.

Fejes József Balázs és Józsa Krisztián (2005): A tanulási motiváció jellegzetességei hátrányos helyzetű tanulók körében, Magyar Pedagógia, 105. évf. 2. szám, 186-202.

Fülöp M., Pressing Zs. (2011). A tehetséges gyermekek és a versengés. Fordulópont. 51, 94–103.

Karnes F. A., Riley T. L. (1996). Competitions: Developing and nurturing talents. Gifted Child Today, 19(2), 14-49.

Kővári A. (2018). Középiskolai kiegészítő foglalkozások elemzése. In Kutatás és innováció a Kárpát-medencei oktatási térben, 760–772.

Kővári A. (2016). Középiskolai tehetséggondozás vizsgálata. In Empirikus kutatások az oktatásban és a pedagógusképzésben, 36–52

Udvari S. J., Schneider B. H. (2000). Competition and the adjustment of gifted children: A matter of motivation. Roeper Review, 22(4), 212-216.

Ujbányi T. et al (2017). ICT Based Interactive and Smart Technologies in Education - Teaching Difficulties. International Journal of Management and Applied Science, 3.(10.), 72–77

Educational methods based on student activity in vocational education

Sándor Jámor

*Budapesti Gépészeti Szakképzési Centrum Mechatronikai Szakgimnázium, Rétköz utca 39., Budapest, 1118,
Hungary, sancee85@gmail.com*

Abstract

The effectiveness of learning depends on many factors, but the method of education can greatly influence its success. This article reviews, characterizes and evaluates each instructional method and provides guidance on how to select each method according to the educational goals to be achieved, the length of time available, the age range of students, the competencies and the knowledge to be developed. At the end of this article, methodologies that can help educators to choose the appropriate teaching method are presented.

Keywords: educational methods; Complex Instruction Program; methodology selection;

Tanulók aktivitására építő oktatási módszerek a műszaki képzésben

Jámor Sándor

*Budapesti Gépészeti Szakképzési Centrum Mechatronikai Szakgimnázium, Rétköz utca 39., Budapest, 1118,
Magyarország, sancee85@gmail.com*

Absztrakt

A tanulás hatékonysága számos tényező függvénye, azonban az oktatás módszere nagyban befolyásolhatja annak sikerességét. Jelen cikk áttekinti, jellemzi és értékeli az egyes oktatási módszereket, valamint útmutatást ad az egyes módszerek kiválasztására az elérendő oktatási célok, a megvalósításra fordítható időtartam, a korosztály, a fejlesztendő kompetenciák és kialakítandó ismeretek szerint. A cikk végén bemutatásra kerülnek olyan módszertárak, melyek segítséget nyújthatnak a pedagógusok számára a megfelelő oktatási módszer kiválasztásában.

Kulcsszavak: oktatási módszer; Komplex Instrukciós Program; módszerválasztás;

1. Bevezető

Falus Iván (2002) Didaktika, Elméleti alapok a tanítás tanulásához című könyvében az oktatási módszert az alábbiak szerint definiálja:

„Az oktatási módszerek az oktatási folyamatnak állandó, ismétlődő összetevői, a tanár és tanuló tevékenységének részei, amelyek különböző célok érdekében eltérő stratégiákba szerveződve kerülnek alkalmazásra.”

Az oktatási módszerek az alábbiak szerint csoportosíthatók (Falus, 2002):

1. Az információ forrása szerint
2. Tanulók által végzett megismerő tevékenység szerint
3. Az oktatás logikai iránya szerint
4. Tanulási munka irányításának szempontjai szerint
5. Az oktatás folyamatában betöltött szerepük szerint
6. A szóbeli közlő módszerek szerint

A legelterjedtebben alkalmazott oktatási módszerek közé sorolható az előadás, a magyarázat, az elbeszélés (Lada, 2009), szemléltetés, amelyek során az információ forrása a tanár, a tanuló elsősorban passzív befogadóként vesz részt az órán (Ballér et al, 2003).

Az előadás egyik alapvető feltétele, hogy az azt tartó személynek kiválóan kell ismernie a témát, melyről beszél. A terjedelmet tekintve viszonylag nagy szórásról beszélhetünk, ugyanis 10-15 perctől egészen a 1,5 órás időintervallumot is meghaladhatja. Ez főként a hallgatóságtól függ. Jellemzően három fő egységre tagolódik: bevezetés, kifejtés, és összefoglalás.

A magyarázatokat három fő fajtára szokás felosztani: az értelmező, a leíró, és az okfeltáró magyarázat. A magyarázat sikeréhez jó példák kiválasztása és bemutatása szükséges, logikus felépítésben történő magyarázat vázlat készítésével, valamint tovább segítheti a megértés az audiovizuális bemutató eszközök alkalmazása.

Hasonlóan az előadáshoz és a magyarázathoz, az elbeszélés is egy verbális közlési lehetőség. Míg az előadástól a rövidebb időtartama, a magyarázattól az különbözteti meg, hogy az elbeszélés esetében adott információk kerülnek átadásra. Jellemzően olyan témákat tudunk felölni ezzel a módszerrel, amelyeket valamilyen érzékszervünkkel fel tudunk fogni. A hallgatóság korosztályát tekintve ennek a módszernek a nagy előnye, hogy minden korosztály számára alkalmazható.

A cikkben a tanulók aktivitására, a személyes interakcióra építő oktatás módszerek kerülnek bemutatásra és röviden értékelésre a műszaki képzési területre vonatkozó példák bemutatása által.

2. Tanulók aktivitására építő oktatási módszerek

A következőkben a tanulói kiselőadás, megbeszélés, vita, projekt módszer, kooperatív módszerek, Komplex Instrukciós Program (KIP) kerülnek áttekintésre, valamint az alkalmazási szempontjaik értékelésre.

2.1. *Tanulói kiselőadás*

Jellemzően a felsőbb osztályokban alkalmazzák ezt a módszert, amelyben a diákok feldolgozzák valamilyen élményüket, olvasmányukat, esetleg egy kutatási anyagokat. Célszerű már a 9. évfolyamtól alkalmazni, akár kiadott könyvekből vagy forrásból, papírra írt gondolatok segítségével, mindössze 2-3 perces összefoglalóként. A 12. évfolyamra eljutva már 10-15 perces kiselőadások is elvárhatók, prezentációval kiegészítve, egy témában, saját munka alapján. Ez egy jó lehetőség arra, hogy a tanuló megismerje a saját hangját, és képes legyen egy témáról folyamatosan beszélni több ember előtt is. Ez fejleszti a tanulók személyes képességeit, magabiztosságát, összességében megalapozza a munka világában elvárt attitűdöket, egy adott témáról mások előtt kinyilvánított vélemény, álláspont ismertetését. A módszer általánosan jól alkalmazható, műszaki területen a kezdetekben csak egy-egy műszaki elméleti témakört érintő összefoglalók adják az előadás tárgyát. A későbbiekben célszerű műszaki problémák felvetésére, megoldási lehetőségeit bemutató előadásokra összpontosítani, amiben a diáknak az információkat rendszereznie, logikusan egymásra építenie kell és ezek alapján következtetést levonni, javaslatot tenni.

2.2. *Megbeszélés*

Beszélgetés, kérdezz-felelek módszer során a tanár a diákokkal közösen beszél át a tananyagot. A megbeszélés egy igen kedvelt pedagógiai módszer. Ennek egyik oka az, hogy széles körben alkalmazható, minden korosztálynál sikerek érhetők el vele. Egyik titka talán abban rejlik, hogy a pedagógus a tanulónak feltett kérdések segítségével folyamatos visszacsatolást kap a tanuló aktuális állapotáról, így annak megfelelően lehet haladni a tananyaggal. A helyes kérdés feltételével a tanulók saját maguk jönnek rá a válaszra, ami nagymértékű sikerélményt tud okozni, megadva az energiát a közös munkához. Az egyik hátulütő, hogy a tanulóknak rendelkeznie kell valamilyen előismerettel ahhoz, hogy válaszolni tudjanak a kérdésekre. Fontos, hogy a megbeszélés megkezdése valamilyen probléma felvetésével induljon. Célszerű lehet a megbeszélés során az a taktika is, amikor a tanár facilitátor szerepet vállal és a diákok egy brainstorming kötetlenségéhez hasonló módon közelítik meg a témát úgy, hogy azt a tanár moderálja és a téves felvetéseket odafigyelve kijavítja. Továbbá a tanárnak ügyelnie kell arra, hogy a tanulók ne tereljék el a beszélgetést túlzottan messzire mutató témákra, próbálja a témakör környezetében tartani. Műszaki és nem műszaki területeken is hasonlóan alkalmazható.

2.3. *Vita*

Az elbeszéléshez hasonlóan a vita is egy olyan módszer, amely minden korosztály számára tartogat lehetőségeket. A megbeszélés során is kialakulhat vita és persze a vita is történhet kérdések mentén. A vitában résztvevő vitapartnerek a vita során teljesen egyenrangúak, közöttük egy párbeszéd alakul ki. Nagyon fontos, hogy szükség esetén ezt a tanár a háttérből kontrolálni tudja. A vita 10-15 perc időtartamot érdemes, hogy igénybe vegyen. Műszaki és nem műszaki területeken is hasonlóan alkalmazható.

2.4. *Projekt módszer*

A módszer lényege, hogy egy adott témakör feldolgozását, vagy egy feladat elvégzését, egy projekt keretein belül valósítja meg a tanár és a diák. Ez a módszer sokkal kötetlenebb, nagyobb teret enged a kreativitásnak és az egyén kibontakozásának (Kővári, 2017). A módszer időigényes, így a műszaki képzésben hasznos projekt hetes vagy akár több hetes időintervallumban valósítható meg eredményesen. A projektmunka során többen csapatban dolgoznak egy pontosan meghatározott feladaton, amit határidőre kell elkészítsenek a diákok. Az elkészítés időbeosztását, a feladatok egymás közötti elosztását az egyes csoportok elsősorban maguk végzik, de amennyiben a tanár úgy látja, hogy ez nem megfelelő, akkor segít arra rávilágítani a tanulóknak. Tehát a tanár elsősorban külső segítőként támogatja a csoportok munkáját.

A Budapesti Gépészeti Szakképzési Centrum Mechatronikai Szakgimnáziumában 2010 óta meredezésre kerül a Projekthét nevű esemény. Az esemény keretein belül minden tanár választ valamilyen témát, amelyet szeretne feldolgozni a diákokkal, ehhez a témához projekt csalogatót készít, majd az intézmény igazgatójának leadja. A plakátok kikerülnek az intézmény honlapjára, ahol a tanulóknak választaniuk kell a felkínált lehetőségek közül. Miután a diákok kiválasztották a számukra legmegfelelőbb projektet, a félévi osztályozó értekezlet utáni első héten megkezdődik a Projekthét.

Első lépésben a projektet vezető tanár ismerteti a projekt témáját bővebben, és feladattervet készít a diákokkal. Kijelöli a felelős diákokat, akik a pénteki beszámolóra elkészítik a kiselőadást, illetve azokat, akik a bemutató előadást megtartják. A cél az ábrán látható asztal renoválása volt. A pénteki napon, a munka végeztével bemutatják a projekteket valamilyen formában, részletezve, hogy milyen eredményeket értek el az adott projekt kapcsán.

Egy műszaki témájú projekt lényege az volt, hogy az 1. képen látható munkaasztalt új borítólemezzel, új satokkal lássák el, és lehetőleg kicsit modernebbé, használhatóbbá, és nem utolsósorban szebbé tegyék. A projekthét végére sikerült a kitűzött célt megvalósítani, melynek eredményét a 2. ábra mutatja.



1. ábra Munkaasztala a projekt előtt



2. ábra Munkaasztala a projekt után

A projektek során megfigyelhető volt, hogy teljesen más a diákok viszonyulása az elvégzendő feladathoz, elvégre azért jönnek oda, mert azt szeretnék csinálni, és valóban azt látni rajtuk, hogy szívvel és lélekkel csinálják, fontos a közös alkotás. Az értékelést minden esetben a projektet vezető tanár végzi. Az értékelés nem minden esetben egyszerű, mivel a csapat teljesítménye és azon belül az egyéni teljesítmények eltérők lehetnek.

2.5. Kooperatív módszerek

A módszer a 70-es években került kidolgozásra, és bár körülbelül 20 évre volt szükség, hogy elkezdjen terjedni, egyre általánosabban alkalmazzák. A módszer lényege, hogy a tanulók megtanuljanak együtt dolgozni és közösen egy célt elérni, majd a közös cél elérése után valamilyen egyéni feladatot is teljesíteni a csoport munkája alapján. A kooperatív oktatási módszereket négy jellemző csoportba lehet osztani:

1. Csoportos tanulás – egyéni teljesítmény módszer
2. Csoportos tanulás – egyéni vetélkedő módszer
3. Mozaik módszer
4. Csoportkutatás módszer

Következőekben néhány példa kerül bemutatásra a kooperatív oktatási módszerekre vonatkozólag.

2.5.1. Szakértői mozaik

A módszer lényege, hogy első lépésben fel kell osztani a tanulókat, a táblázat szerint kóddal ellátva őket. Először például a számok alapján rendezzük csoportokba a tanulókat, majd váltáskor a hasonló betűk alapján rendeződik át a csoport.

1. táblázat Szakértői mozaik felosztási sémája

A1	A2	A3	A4
B1	B2	B3	B4
C1	C2	C3	C4
D1	D2	D3	D4

A feladat a különböző kooperatív módszerek megismertetése a hallgatókkal. A táblázat szerint egy jelet kaptunk a kollégánótól, majd az egyes jelű csoport a csoportrally módszert beszélte meg egymás között, a kettes a reflektorfényben nevűt, a hármas a szófocit, a négyes a Bingót. Miután a számozott csoportok megismerkedtek saját módszerükkel, az azonos betűjellel ellátott hallgatók kerültek egy csoportba, ahol mindenki megtanította a többieknek a számozott csoportmunka során tanultakat.

2.5.2. Komplex Instrukciós Program (KIP)

Az eredeti módszert a Stanford Egyetemen fejlesztették ki, ezt a módszert vette, és dolgozta át a Hejőkeresztúri IV. Béla Általános Iskola. Céljuk, hogy a súlyosan hátrányos helyzetű diákok előtérbe kerülhessenek, és a bennük rejlő képességeket a felszínre tudják hozni, együttműködve társaikkal.

Mi a különbség egy szimpla csoportmunkához képest? Mindösszesen annyi, hogy a csoportban kijelölt szerepek vannak, amelyeknek, a diákoknak meg kell felelnie. Adott feladatot pedig csak az arra a feladatra kijelölt személy végezhet el. Így mind az egyéni munkának, mind a csapat munkának nagy szerepe van egy feladat megoldásában.

A csoporton belüli alapelvek (K. Nagy, 2015):

- „Jogod van a csoporton belüli segítségkérésre bárkitől.”
- „Kötelességed segíteni bárkinek, aki segítségért fordul hozzád.”
- „Segíts másoknak, de ne végezd el helyettük a munkát.”
- „Mindig fejezd be a feladatod.”
- „Munkád végeztével rakj rendet magad után.”
- „Teljesítsd a csoportban a kijelölt szereped.”

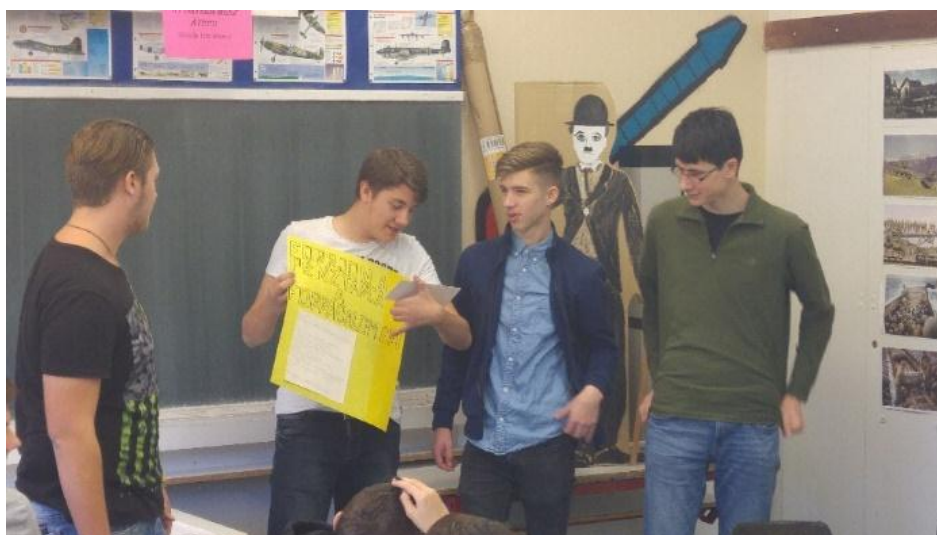
A csoporton belül minden egyes diáknak megvan a maga saját felelősségi köre is, így a csoportnak adott feladatok elvégzésére felelősöket kell kijelölni.

- „Kistanár”: meggyőződik róla, hogy a csoporton belül mindenki érti a feladatát. Probléma esetén ő teremthet kapcsolatot a tanárral.
- „Beszámoló”: prezentálja a csoport munkáját.
- „Jegyzetelő”: A csoporton belüli vitákat koordinálja, feljegyzéseket tesz, a beszámoló részére összekészíti a szükséges anyagokat. Egyfajta moderátor.
- „Anyagfelelős”: Sok esetben nem csak az alapvető anyagokra, mint toll, ceruza, füzet, van szüksége egy csoportnak, hanem egyéb eszközökre is, mint például olló, kartonpapír, színes filcek. A bonyodalmak elkerülése érdekében csak az anyafelelős mehet ki a szükséges eszközökért, melyekért azután ő felel. A munka végeztével neki is kell visszajuttatni az eszközöket a helyére.

- „Rendfelelős”: Ügyel a rendre, a mind a munkateret, mint a koncentrációt tekintve.
- „Időfelelős”: Feladata, hogy ügyeljen a csoport helyes időbeosztására.

A KIP-es munka felépítésére egy példa:

1. lépés: csoportok kialakítása (a csoportok kialakítására több lehetőség van, az aktuális pedagógia érdekünknek megfelelőt érdemes választani)
2. lépés: munkára hangolás, feladat ismertetése
3. lépés: csoportmunka elvégzése
4. lépés: elkészült munkák bemutatása, mely a 13. Képen látható
5. lépés: a csoportmunka alapján egyéni munka elkészítése
6. lépés: egyéni munka prezentálása (3. ábra)
7. lépés: értékelés



3. ábra Csoport prezentálja eredményét

3. Oktatási módszer választás

Az előzőekben bemutatott módszerek jellemzőit a 2. táblázat foglalja össze, bemutatva, hogy milyen korosztályokon, illetve milyen időtartamokon lehet, vagy érdemes, alkalmazni őket, illetve azt, hogy ki végzi effektíve a munkát a módszer használata közben.

2. táblázat Oktatási módszerek összegző jellemzése
(Falus, 2002) alapján saját szerkesztés

Módszer megnevezése	Végzi	Időtartama	Korosztály
Előadás	Pedagógus	15-20 perctől 1,5-2 óra	7-8.osztálytól
Magyarázat	Pedagógus	5-20 perc	6-7 éves kortól
Megbeszélés	Pedagógus és tanuló		Minden korosztály számára
Elbeszélés	Pedagógus		Minden korosztály számára
Vita	Tanulók	10-15 perc	Minden korosztály számára
Projekt	Tanulók (és Tanár)	órától akár napokig	5.osztályos kortól
Tanulói kiselőadás	Tanuló	max 10-15 perc	5.osztályos kortól
Szimuláció, játék	Tanuló	10-25 perc	akár óvodás kortól
Házi feladat	Tanuló	30 perc - 1 óra	1. osztálytól
Szemléltetés	Pedagógus		Minden korosztály számára

Szintén a megfelelő oktatási módszer kiválasztását segíti a Falus Iván által összeállított táblázat (3. táblázat).

2. táblázat Oktatási módszerek összegző jellemzése
(Falus, 2002 316. oldal)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Az oktatás módszerei	Az elméleti ismeretek	Ténybeli ismeretek	Gyakorlati jártasságok	A verbális logikai gondolkodás	A szemléletes képi gondolkodás	Az önálló gondolkodás	Az emlékezet	A beszéd	Az érdeklődés	A tanulási szokások	Az akarat	Az érzelmek	Az oktatás tempója
kialakítása					fejlesztése								
1 Szóbeli	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	gyors
2 Szemléletes	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	közepes
3 Gyakorlati	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	közepes
1 Reprodukzív	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	gyors

2	Probléma kiindulású, kutató jellegű	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	lassú
1	Induktív	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	lassú
2	Deduktív	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	gyors	
1	Tanári irányítással folyó tanulás	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	gyors	
2	Önálló tanulás	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	közepes	
1	Didaktikai játékok	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	lassú	
2	Viták	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	lassú	
1	Szóbeli ellenőrzés	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	közepes	
2	Írásbeli ellenőrzés	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	közepes	
3	Laboratóriumi ellenőrzés	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	lassú	

A megfelelő oktatási módszer kiválasztásában segítséget nyújt a Tempus Közalapítvány honlapján elérhető digitális módszertár kereső (4. ábra).

4. ábra digitális módszertár
(https://tka.hu/tudastar_kereso)

NCSSZI - Mobilitás Országos Ifjúsági Igazgatóság Szakmai Portálja, TUDÁS- ÉS MÓDSZERTÁR | Módszertár oldala is összegyűjtött több módszertani szempontból segítséget nyújtó ötletet (5. ábra).

The image shows a screenshot of the MOBILITÁS website. At the top, there is a search bar with the text "KERESÉS" and a magnifying glass icon. Below the search bar, there is a navigation menu with links: "A MOBILITÁSRÓL", "FIATALOK LENDÜLETBEN", "EMBERI JOGOK", "NIIDA", "GYIA", "EURODESK", "MIK". The main content area is titled "Módszertár" and contains a list of methods. On the left side, there is a sidebar with a menu of links: "Észak-alföldi regionális portál", "HIREK", "EURÓPAI IFJÚSÁGI HÉT 2011", "AZ IRODA 10 ÉVE", "FELPÖRGETVE", "TÁMOGATÁS", "PARTNERKERESŐ", "BEMUTAKOZÁS", "SZOLGÁLTATÁSAINK", "REGIONÁLIS IFJÚSÁGI TANÁCS", "REGIÓ TUKOR".

TUDÁS- ÉS MÓDSZERTÁR

- Módszertár
 - Hallani és látni
 - Mindenki hallassa a hangját
 - Egészségünk terhei
 - Bemelegítők, frissítők, jégtörők
 - Fiatalok Háza
 - Egy család vagyunk
 - Antonio és Ali
 - Álmod
 - Közösségi video (KöVi)
 - Építünk sátrat!
 - A sziget
 - Mit látsz?
 - Megértő kutatás
 - Állampolgári Tanács
 - Világ Kávéháza
 - Falfestés
 - Jövőműhely
 - Open space
 - Outdoor élménypedagógia
 - Projekt módszer
 - Gondolat térkép
 - Kooperatív tanulás
 - Nyitott ifjúsági munka
 - Brainstorming
 - Coaching
 - Delphi módszer
 - Disputa
 - Fókuszcsoport
 - Irányított beszélgetés
 - Tasktrain
 - Tézis vita
 - Titkos barát
 - Tanuló kör
 - Élő könyvtár
 - Szegénységshoroscóp

4. ábra Módszertár a mobilitas.hu oldalon

(<http://www.mobilitas.hu/eariszi/tudasesmodszertar/modszertar/index.html>)

4. Összefoglalás

A cikkben a tanulók aktivitására, a személyes interakcióra építő oktatás módszerek kerültek áttekintésre és röviden értékelésre a műszaki képzési területre vonatkozó példák bemutatása által. A tanulás és ismeretátadás szempontjából az eltérő oktatási módszerek más és más előnyöket és hátrányokat hordoznak, elsősorban az oktatásra fordítható korlátozott időkereteket és lehetőségeket figyelembe véve.

A tanulás hatékonysága számos tényező függvénye, azonban az oktatás módszere nagyban befolyásolhatja annak sikerességét mind a tanár mind pedig a diák szempontjából nézve. Az egyes oktatási módszerek jellemzői alapján útmutatások adhatók arra vonatkozólag, hogy az elérendő oktatási célok, a megvalósításra fordítható időtartam, a korosztály, a fejlesztendő kompetenciák és kialakítandó ismeretek szerint mely módszerek alkalmazása lehet a legcélravezetőbb. A módszertani sokrétűség már önmagában is előnyöket hordoz, jobban felkeltheti a diákok érdeklődését, nagyobb mértékben megalapozhatja egy-egy területen a motiváltságukat, ezért változatos módszertan alkalmazása mindenképpen javallott. A módszerek vonatkozásában érdemes áttekinteni a digitális módszertárban tematikusan összegyűjtött ötleteket, melyek sokszínűsége minden pedagógus számára tartogat újdonságot.

Irodalomjegyzék

Ballér Endre et al (2003). Didaktika. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest.

Falus Iván (2002). Didaktika Elméleti alapok a tanítás tanulásához ötödik kiadás, Nemzeti Tankönyv kiadó, Budapest.

K. Nagy Emese (2015). KIP-könyv I-II. Miskolci Egyetemi kiadó.

Kővári A. (2017). Költséghatékony informatikai eszközökkel támogatott projektoktatás. In A tanulás új útjai, 273–284.

Lada László (2009). Oktatási módszerek. Oktatókutató és Fejlesztő Intézet. Tudástár. Budapest.

Direct hand-movement control in virtual space: a potential interface for virtual lab purposes

Ádám Skobrak

Budapesti Elektromos Művek Nyrt., Váci street 72-74, 1132 Budapest, Hungary, a.skobrak@gmail.com

Abstract

One of the most modern pedagogical trends is the project-based education, in which autonomous learning and student motivation play a key role. In this article the independent student activity and the effective communication between the student and the teacher who became a mentor are so important. In human-computer interaction, there is more and more opportunities beyond the use of traditional, customary tools. During the project task, using mobile motion detection, mobile robot speed control takes place in virtual space, which provides a good test environment for human control. The system tests show that 3D hand gesture-based control is initially uncertain compared to a computer mouse task, but can be used almost as effectively after a short practice. Based on the results obtained, it can be concluded that hand gesture sensing can serve as an appropriate interface for performing tasks in the future virtual lab, which offers new possibilities for distance education and virtual university also.

Keywords: project-based learning, mentor, human-machine interaction; Leap Motion; Robotino

Kézmozgás alapú irányítás a virtuális térben: a virtuális laboratórium egy lehetséges interfésze

Skobrák Ádám

Budapesti Elektromos Művek Nyrt., Váci street 72-74, 1132 Budapest, Hungary, a.skobrak@gmail.com

Absztrakt

A legkorszerűbb pedagógiai irányzatok közé tartozik a projekt alapú oktatás, amely során az autonóm tanulás és a tanulói motiváció kiemelt szerepet tölt be. A cikkben bemutatott feladat megvalósítása során kulcsfontosságúnak bizonyult az önálló tanulói tevékenység és a mentor szerepet betöltő pedagógus közötti hatékony kommunikáció. A projekt során kézmozgás érzékelés felhasználásával mobil robot sebességvezérlése valósul meg virtuális térben, mely jó tesztkörnyezetet ad az ember általi irányítás vizsgálatához. A rendszerrel végzett tesztek azt mutatják, hogy az irányítási feladat egérrel történő megvalósításához képest a 3D kézmozgás alapú irányítás kezdetben bizonytalan, azonban gyakorlással közel hasonlóan hatékonyan használható. A kapott eredmények alapján megállapítható, hogy a kézmozgás érzékelés megfelelő interfészként szolgálhat a jövő virtuális laboratóriumában végzett feladatok végrehajtásához, mely új lehetőségeket tartogat a távoktatás és a virtuális egyetem vonatkozásában is.

Kulcsszavak: projekt alapú oktatás, mentor, ember-számítógép interakció; Leap Motion; Robotino

1. Bevezető

Napjainkban a tanulói igényekben egyre inkább megjelenő, jól hasznosítható, gyakorlatiasabb és naprakész tudást kell biztosítani. Ráadásul az ilyen jellegű elvárások magukban hordozzák a tanár szerepének a megváltozását is, ahol az egyirányú, frontális ismeretközlés helyett nagyobb hangsúlyt kell fektetni a tanulási folyamat megszervezésére, támogatására és a

diákok aktív részvételére. Az ilyen jellegű igények kielégítése leginkább a projekt módszer alkalmazásával valósítható meg, ahol a tanulók nem szigorú keretek közé szorítva oldanak meg egy kisebb feladatot, hanem komplexebb összefüggéseket feltárva, akár csapatban együttműködve törekednek egy közös cél elérésre. A cikkben a jövő virtuális laboratóriumában végzett feladat végrehajtás során is alkalmazható rendszer kerül bemutatásra, amely a virtuális egyetem koncepció irányába is mutat. Immanuel, I. (2002), Eguchi, Y., Ando, Y., & Mizukawa, M. (2007), Zhang, Y., & Yang, B. (2011)

Az ember-számítógép kapcsolat beviteli eszközei folyamatosan fejlődnek, egyre több lehetőséget adva a számítógép, és azon keresztül egyéb más berendezés emberi irányítására vonatkozólag. A cikk első felében szekunder kutatás alapján az elméleti háttér áttekintésre kerül, a hagyományos egér alapú irányítás és a kézmozgás alapú vezérlés fontosabb részei tekintetében, úgy, mint a Leap Motion eszköz működése, hozzá hasonló eszközök bemutatása és összehasonlítása, valamint a kiválasztásuk indoklása. Kaur, H., & Rani, J. (2016), Sonkusare, J. S., Chopade, N. B., Sor, R., & Tade, S. L. (2015), Zimmerman, T. G., Lanier, J., Blanchard, C., Bryson, S., & Harvill, Y. (1986). Sziladi, G., et al. (2017) A cikk második felében a robot vezérlést végrehajtó tervezés, megvalósítás, tesztelés, valamint a tesztelés során felderített hibák, illetve azok javítása kerül bemutatásra, illetve az esetvizsgálat is olvasható, az irányítás eredményeinek összehasonlítása és kiértékelése tekintetében.

2. Hipotézisek, kutatási célok, motiváció

A kutatás során különböző tanulmányok Katona, J., et al. (2016), Katona, J., et al. (2019), Hartanto, R., Susanto, A., & Santosa, P. I., Wachs, J. P., Stern, H., & Edan, Y. (2005) és adatok kerültek felhasználásra, annak érdekében, hogy a megfogalmazott hipotézisek vizsgálhatók legyenek, amelyek a következők:

- Akkor hatékonyabb a kézmozgással vezérelt robot mozgatása, ha egy megközelítő eredményt ér el a hagyományos egér alapú irányítással.
- Fiatalok könnyebben tudják elsajátítani a kézmozgással vezérelt robotot, mint az idősebbek.
- Összehasonlítás során többen maradnának a hagyományos egér alapú irányítás mellett.
- A jobbik kéz irányításától nem fog sokban eltérni a rosszabbik kéz.

A cikk során kézmozgás segítségével vezérelt mobil robot mozgatása valósul meg virtuális térben, mely tesztkörnyezetben vizsgálatok kerülnek elvégzésre a kézmozgás alapú irányítás végrehajtásának elemzése céljából, valamint ez összehasonlításra kerül a hagyományos egér

alapú irányítással. Az irányítással összefüggésben kapott eredmények kiértékelése alapján feltehetően új tudományos eredmények fogalmazhatók meg a kézmozgás hagyományostól eltérő irányítási funkciók megvalósítása terén, a kutatás célja ezen különbségek feltárása, vizsgálata.

Az ember-számítógép kapcsolat a hagyományostól eltérő megvalósításai számos új lehetőséget rejtenek egyes ember által végzett, elsajátított folyamatok elemzésében. A kéz a legáltalánosabban alkalmazott emberi beavatkozó szerv, ennek mozgásával számos irányítási vagy jelzési funkció megvalósítható. Az alkatrészek precíz összeszerelésében, berendezések irányításában, süket-némák beszédében, vagy épp a rendőr forgalomirányítás jelzéseiben is fontos szerepet játszanak, így ezek végrehajtásának elemzése új lehetőségeket, kutatási potenciált jelent, a téma érdekes kutatási területet jelent.

3. Felhasznált eszközök és technológiák

A cél eléréshez szükség volt egy Leap Motion controller-re és egy optikai egérre, melyek segítségével az egérmozgás illetve a kézmozgás megfigyelhetők, ezek segítségével a kitűzött feladat megvalósítható. A Leap Motion-t a kézmozgás alapú vezérlés módszerének kipróbálása miatt került beszerzésre és egyben azzal a szándékkal is, hogy az eszköz alkalmassá váljon az implementált alkalmazás, illetve, egyéb feladatok megvalósítására is. Ehhez természetesen hozzá kellett férni az eszköz által szolgáltatott információkhoz, vagyis meg kellett oldani az eszközzel történő kommunikációt. A Truts GXT 25 Gaming Mouse-t került kiválasztásra az egérmozgás alapú vezérléshez.

3.1. Leap Motion

Az eszköz optikai alapon működik, 850 nm infravörös tartományban. Ez kívül esik a látható fény spektrumán. Az eszköz kb. 135 fokos tartományba lát. A felismerés az eszköz felett kb. 25 mm-től 600 mm-ig működik. A Leap Motion controller akár 120 képkocka/másodperces képkockával képes nyomon követni a kezeket. Körülbelül 8 köbméter 3D-s interaktív teret biztosít.



1. ábra: Leap Motion robbantott ábrája

3.2. *Trust GXT 25 Gaming Mouse*

Az egér alapú irányításhoz, szükséges volt egy vezetékes optikai egér, amivel a kitűzött feladat megvalósítható. A pontosság tekintetében az egér választásánál a legfontosabb elem a szenzor volt, mivel a megvilágítási technológiája befolyásolja a mozgáskövetést. A Trust GXT 25 Gaming egér a cél megvalósításához elegendőnek bizonyult.



2. ábra: Trust GXT 25 Gaming egér

3.3. *Vezérlőprogramot futtató hardver*

A Leap Motion kontroller adatait feldolgozó és a virtuális környezetet, valamint robotot megjelenítő Windows PC-n futó program egy Acer E1-570G típusú laptopon hajtódik végre, melynek teljesítménye a Core i3 processzornak és a dedikált videokártyának köszönhetően teljes mértékben megfelelt.

3.4. Vezérelt virtuális mobil robot

A Festo Robotino® egy FESTO gyártmányú mobil robot, amely az oktatásban, különböző képzésekben és a Festo által támogatott kutatásokban játszik nagy szerepet. A Robotino® mozgatásának alapját az úgynevezett omnidrive teszi lehetővé, mely a robot három különálló 120° szögben elhelyezett omni kerekét, az omnidrive egység által szabályozott DC motor segítségével hajtja. Ennek előnye, hogy a robot, tetszőleges kezdőpontból tetszőleges pályán képes mozogni, akár egyhelyben forogni is. Az omnidrive-nak három bemenete van: V_x [mm/s] (float) sebesség, V_y [mm/s] (float) sebesség és a szögelfordulási sebesség – omega [deg/s] (float) és három kimenete, mely az egyes motorok sebességeit határozza meg. A motorok sebességét szabályozó blokk PID szabályozás segítségével szabályozza az egyes motorok gyorsulását, fékezését.



3. ábra: A Robotino® mobil robot

3.5. Robotino® View

A cikkben a robot alkalmazása mellett szól az is, hogy a Festo olyan programozási környezetet biztosít a robothoz, amely felhasználóbarát GUI-val rendelkezik. A Robotino® View egy interaktív „natív” grafikai programozásra szolgáló környezet. A program ingyenesen letölthető a Festo Didactic oldaláról. A funkcióblokkos fejlesztői környezetben vezérlési-, képfeldolgozó-, logikai-, vektoralgebrai stb. objektumok állnak rendelkezésre és ezek segítségével összetett vezérlés valósítható meg. A Robotino® View programban egyaránt rendelkezésre állnak képfeldolgozást segítő blokkok, oszcilloszkóp az érzékelt jelek időbeli változásának megfigyelésére és az irányításához szükséges objektumok is. A

fejlesztőkörnyezet lehetőséget biztosít külső programból történő adatkapcsolat létrehozására TCP/IP és UDP kapcsolaton keresztül.

3.6. *Robotino® Sim*

A Robotino® Sim egy robot szimulációs szoftver, amely virtuális 3D-s környezetben valóságként modellezi le a robot mozgását, mely a fejlesztés során nagyon hasznos. A Robotino® szimulációs modell tartalmazza mindazt, amit egy valós robot is. Ahhoz, hogy megfelelően tudjuk használni a szoftvert szükségünk van Windows 2000, XP, Vista vagy Windows 7 operációs rendszerre, illetve legalább egy 128 MB RAM-mal rendelkező OpenGL támogatásos videokártyára. Ennek a követelménynek az említett Acer laptop megfelel.

4. Adatfeldolgozó és vezérlő egység megvalósítása

A feldolgozott adatok segítségével valamilyen vezérlési funkció megvalósítására többféle beágyazott rendszer megoldás alkalmazható. A definiált feladatok megoldásához C# programozási nyelv került alkalmazásra.

4.1. *Célkitűzés és tervezés*

Az adatfeldolgozó és vezérlő egységgel szemben az alábbi követelmények kerültek megfogalmazásra:

- fogadni tudja a Leap Motion kontroller által USB-n alapuló kommunikáción küldött adatokat;
- a kiválasztott hardverek vezérléséhez szükséges adatkapcsolatot meg tudja valósítani.

4.2. *Adatfeldolgozó és virtuális mobilrobot vezérlő program*

A projekt létrehozása során szükséges volt pár fontosabb dolog beállítására. Először is referenciaként hozzá kellett adni a LeapCSharp.NET4.5.dll fájlt. Ebből a .dll állományból különböző verziók is léteznek, de ki kell választani a projektben használt .NET verziónak megfelelőt. Miután ez megvan meg kell határozni, hogy x86-os vagy x64-es architektúrájú platformra fejlesztünk. Végezetül egy „Post Build” eseményt kell létrehoznunk, ahol a natív könyvtárak átmásolódnak a projekt könyvtárában.

A forráskód négy osztályból épül fel: Az egyik a MainUI nevet kapta, amely lényegében az adatmegjelenítést egészét takarja. A második és a harmadik osztály kinézetben elég hasonló,

viszont az egyik az egér alapú mozgás irányítást valósítja meg ez a MouseContrUI nevet kapta. A másik a kézmozgás alapú irányítást valósítja meg ez pedig MotionContrUI nevet kapta. A negyedik osztály RobotinoUDPS nevet kapta. Feladata, hogy a Robotino® View programnak a megfelelő kommunikációs protokollnak megfelelően adatokat küldjön.

4.2.1. Az adatmegjelenítést megvalósító függvények

A MainUI osztály feladata a felhasználó által kiválasztott események lekezelése. Ezek az események fogják majd az adatfeldolgozó és megjelenítő függvényeket meghívni. A MotionContrUI és a MouseContrUI osztály feladata, hogy a megjelenített irányító felületen továbbítsa a virtuális robot számára szükséges adatokat.

4.2.2. Az adatfeldolgozást megvalósító metódusok

Az adatok feldolgozásáról mindkét osztályban külön metódusok gondoskodnak. Az alábbi programrészletekben bemutatásra kerül, hogy az adott irányításnál miként történik a beolvasás és a továbbítás a virtuális robot felé.

```
private void Mouse_Panel_MouseMove(object sender,
MouseEventArgs e)
{
    int cursorX = (e.X - 200) * -1;
    int cursorY = (e.Y - 200) * -1;
    udpconn.DataToRV((byte)cursorY, (byte)cursorX);
    int x = (cursorX - 100) * -1;
    int y = (cursorY - 100);
    Text_Box_X.Text = Convert.ToString("X: "+x);
    Text_Box_Y.Text = Convert.ToString("Y: "+y);
}
```

A MouseEventArgs egy olyan osztály, ami rendelkezik 6 tulajdonsággal (property) ezek a következők:

- Button;
- Clicks;
- Delta;
- Location;
- X;
- Y;

Ezekből, ami fontos volt, azaz utolsó kettő. Az X és Y egy szám értéket ad, amit az egéresemény során generál. A programrészleten is jól látható, hogy egy panelon lévő egér mozgatás kerül megfigyelésre. Ebből az következik, hogy a panel jobb felső sarkánál van a 0;0 koordináta, ami a kutatás céljából egyáltalán nem volt megfelelő, ezért koordináta eltolást kellett beépíteni. Mivel a panel egy 200x200-as méret azért, elég lett volna csak 100-al eltolni a koordinátát, de az sem volt megfelelő, mert a Robotino View számára byte-ba kerül átküldésre, tehát az értékeket 0-255-ig értelmezi. A -1-el való szorzás azért kellett, mert a kivonás miatt negatív értékeket kapunk, amit át kellett számítani pozitívba. Miután a számítás sikerült a mért koordinátákat elküldi a Robotino View felé UDP kapcsolaton keresztül. A felhasználónak könnyen értelmezhető adatok kerültek megjelenítésre, ezért a kurzorból érkező koordináták úgy kerültek kiszámolásra, hogy ha az egér a koordináta rendszer közepén van, akkor legyen 0:0 az X és Y érték. Az X értéket vissza kellett szorozni mínusz 1-el, hogy az irányok megfelelőek legyenek a robot mozgáshoz képest.

```
public void HandTrack(object sender,
FrameEventArgs eventArgs)
{
    Frame frame = eventArgs.frame;
    if (frame.Hands.Count > 0)
    {
        Hand hand = frame.Hands[0];
        Vector position = hand.PalmPosition;
        float x = (hand.PalmPosition.x);
        float z = (hand.PalmPosition.z);

        int tx = Convert.ToInt32(x) -100;
        int tz = Convert.ToInt32(z)*-1 +100;

        Text_Box_X.Text = Convert.ToString("X: " + tx);
        Text_Box_Y.Text = Convert.ToString("Y: " + tz);

        radioButton1.Location = new Point((int)x, (int)z);

        udpconn.DataToRV((byte)tz, (byte)tx);
    }
}
```

A FrameEventArgs ami rendelkezik egy tulajdonsággal (property) ez pedig:

- frame

A frame osztályból a legfontosabb funkció a kéz azonosítását valósítja meg. A programrészletben megvizsgálásra kerül, hogy az eszköz egyáltalán lát-e érzékelhető kezét, mert ha nem akkor ne számoljon feleslegesen. Viszont, ha lát kezét akár többet is akkor is csak az elsőt fogja követni. A Vector-struktúra egy háromkomponensű matematikai vektort vagy pontot jelent, például egy irányt vagy pozíciót a háromdimenziós térben. Ebből az következik, hogy a robot mozgásához ebből a 3 vektorból kettőt fel kellett használni. A kiszámolt számok átadásra kerülnek egy gombnak, mivel itt a kurzoros megoldás nem volt megoldható, hogy szépen látható legyen a panelon a mozgás. Miután a számítás sikerült a mért koordinátákat elküldi a Robotino View felé UDP kapcsolaton keresztül. A felhasználó számára értelmezhető adatok kerültek megjelenítésre.

4.2.3. Virtuális robot mozgásvezérlésének megvalósítása

A Robotino® virtuális mobil robot mozgásvezérlését UDP kapcsolaton keresztül valósítottam meg, melyet a Robotino® View fejlesztőkörnyezet támogat. A robot mozgásvezérlését az X, Z koordinátából származó értékek felhasználásával végeztem. Az értékeket másodpercenként UDP kapcsolaton keresztül kerültek átküldésre a Robotino® View UDP szerverre, számára a localhost 127.0.0.1-es IP címre a 9180-as portra. A Robotino® View-ban az UDP szerver létrehozása és futtatása könnyen megvalósítható a fejlesztőkörnyezetben elérhető Data Exchange UDP funkcióblokk által. A Robotino® View-ban megvalósított egyszerű program a robot mozgási sebességének számítását funkcióblokkokkal valósítja meg. A program végtelen ciklusban fut addig, amíg a Stop gombbal a futást le nem állítódik. A Robotino View a Robotino® vezérlését WiFi kapcsolaton keresztül TCP/IP protokollal valósítja meg a robot IP címének megadásával. A Robotino mozgását a sajátgépen futó Robotino® Sim szimulációs környezetében is meg tudjuk figyelni, ami a 127.0.0.1 címen és a 8080-as UDP porton keresztül volt elérhető. A Robotino® View Robotino SIM-hez történő kapcsolódása után a robot virtuális térben történő mozgása követhető.

A DataToRV függvény a Robotino® View-val történő adatkapcsolat létrehozása. A függvény első része létrehozza az UDP kapcsolatot, majd összeállítja a Robotino® View kommunikációs protokolljának megfelelően az adatsomagot, amit egy checksum ellenőrzést követően elküld a Robotino® View UDP szerver számára.

```
public void DataToRV(byte a, byte b)
{
```

```
byte checksum;
byte [] data = new byte[36];
byte s0 = 0;

try
{
    UdpClient udpClient = new UdpClient(9181);

    udpClient.Connect("127.0.0.1", 9180);

    data[0] = 0;
    data[1] = 36;
    data[2] = 0;
    data[3] = 0;

    data[4] = a;
    data[5] = 0;
    data[6] = 0;
    data[7] = 0;

    data[8] = b;
    data[9] = 0;
    data[10] = 0;
    data[11] = 0;

    for (int i = 0; i < 36; ++i)
        s0 += data[i];
    checksum = (byte)(0xFF - s0);
    data[3] = checksum;
    udpClient.Send(data, 36);
    udpClient.Close();
}
catch (Exception)
{
    MessageBox.Show("Hiba a robot mozgatása során", "Figyelmeztetés!",
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Warning);
}
```

A koordináták továbbítására az UDP protokoll került kiválasztásra, mivel azt is támogatja a Robotino View. A programkód elején a szükséges változók létrehozásra kerültek, majd a kapcsolat kiépítése következett a program és a Robotino View között, ha ez nem sikerült, akkor a hibát lekezelve hibaüzenet jelent meg. Viszont, ha sikerült akkor az adatok elküldésre kerültek. Az adatszerkezet előre specifikálva van így azt értelmezni és használni kellett. A protokoll a következőket követeli meg:

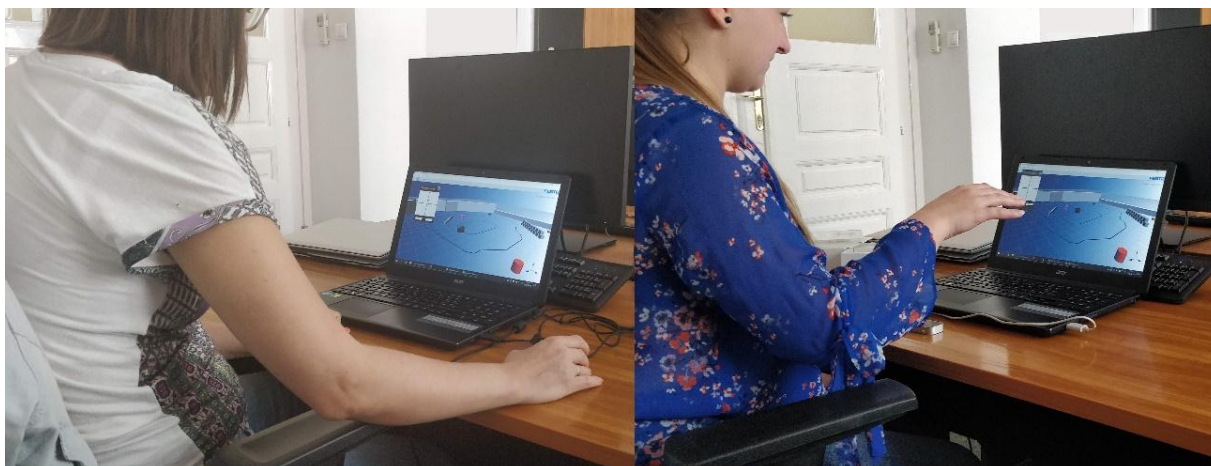
1. táblázat: Protokoll adatstruktúra

Byte	Funkció
0	Üzenetazonosító
1-2	Teljes N üzenet bájtjainak száma
3	Ellenőrző összeg
N-1	Üzenet utolsó bájtja

Mivel két adatot továbbítunk így 4-es és 8-as byte-ot fogjuk használni. Ha az üzenet rövidebb, mint 100 bájt, akkor az s0 összeg az egész csomagból kerül kiszámításra egyetlen bájt. Ha az üzenet 100 vagy több bájtot tartalmaz, az s0 az üzenetből kerül kiszámításra az első és az utolsó 50 bájt. Mindkét esetben az ellenőrző összeg bájtját 0-val kell inicializálni.

5. Esetvizsgálatok, eredmények, felhasználói tapasztalatok

Az előző fejezetben ismertetett a Leap Motion eszközzel megvalósított adatfeldolgozó és vezérlő egység segítségével tesztalanyokon több esetvizsgálat került elvégzésre a Leap Motion robot vezérlés mind az egér alapú vezérlésével kapcsolatban. A tesztek során mind férfi mind női tesztalanyok közreműködtek. Mivel egy ember általi vezérlésű eszközökről van szó, ezért a használhatóságot jellemző értékelést csakis maguk a tesztalanyok adhatják, tehát az ő közreműködésükkel lehet az eszközök működését jellemző fontosabb paramétereket esetvizsgálatokkal meghatározni. Az első vizsgálandó szempont a kialakított rendszer használhatósága volt, ahol a tesztelőnek a véleménye került kiértékelésre egy 1-5-ig terjedő skálán. A másik szempont a virtuális mobil robot mozgásának pontossága, tehát a virtuális tesztpályán hányszor tért le a kijelölt útról vagy hányszor kezdett el forogni a kijelölt útvonalon. Ebben az esetben a sebesség, idő stb. csak másodlagos paraméterek.



4. ábra: Egér, illetve kézmozgás vezérlés tesztelése

A virtuális mobil robot mozgatásához, a virtuális környezet generál egy elég egyszerűnek mondható tesztpályát, ahol több pálya is található. Az első pálya egy ovális pálya, ahol körbe kell menni, tehát a kezdeti és a befejezési pont ugyan ott található. Nagyon figyelmesnek kell lennie, hogy tudja honnan indult el, mivel ugyan oda kell, visszaérkezzen, mert az is hibapontnak számít. A második pályarésznél egy kicsit összetettebb pályán kell körbe mennie. A kezdeti és a végpont ebben az esetben is ugyan ott található. Első körben mindkét pályarészt egyszer csinálják végig, amiből a kezdeti értékelést el tudjuk végezni.

A használhatósággal kapcsolatban alkotott kezdeti vélemények és tesztek alapján kapott eredmények nagyon megoszlottak, mivel a rendszer első alkalommal történő használata nem hozta számomra a kívánt eredményt. Az eszközök használata során egyes tesztalanyokat megzavarta az egér érzékenysége is, mivel nem ilyenekhez vannak szokva. Esetenként az is zavaró tényezőnek számított, hogy a robot szembe jövetelekor megfordul az irányítás, mintha egy kocsival tolatnánk. Tehát ha balra forgatja a kezét, akkor jobbra megy és ugyan ez fordítva. Érdekes volt, hogy jobban sikerültek az első körös kézmozgás vezérlés, mint az egerrel történő vezérlés.

Ezután az eszköz használatával kapcsolatosan összegyűjtött tapasztalataimat is átadva számukra, tanácsokkal ellátva őket arról, hogyan próbálják a kezüket mozgatni. A tesztelők az elején nem tudták, hogy a tesztpálya nézetét testre lehet szabni, ezzel megkönnyítve a tesztelésüket. Az eszköz használatával eltöltött idővel fokozatosan javult az eszköz használhatóságáról alkotott véleményük és a kívánt mozgási feladat elvégzésnek sikeressége is. A tesztalanyok által a használhatóságról adott értékelés, valamint a kísérletek alapján végzett tesztek eredményeit a 2. és a 3. táblázat foglalja össze.

2. táblázat: Virtuális robot vezérlése egér mozgatóssal

	Tesztalanyok	Kezdeti értékelés		Betanulás utáni értékelés			
		Használhatóság	Hibapontok / pálya		Használhatóság	Hibapontok / pálya	
			1.	2.		1.	2.
Fiatalok	1.	2	5	10	4	3	5
	2.	3	2	4	4	0	0
Idősek	1.	4	8	12	5	2	4
	2.	3	10	15	5	3	5
	Átlag	3	6,25	10,25	4,5	2	3,5

3. táblázat: Virtuális robot vezérlése kéz mozgatóssal

	Tesztalanyok	Kezdeti értékelés		Betanulás utáni értékelés			
		Használhatóság	Hibapontok / pálya		Használhatóság	Hibapontok / pálya	
			1.	2.		1.	2.
Fiatalok	1.	2	1	3	4	0	0
	2.	3	2	1	4	0	0
Idősek	1.	4	3	8	5	0	2
	2.	3	4	7	5	2	3
	Átlag	3	2,5	4,75	4,5	0,5	1,25

A kapott eredmények alapján is látható, hogy a tesztalanyok az eszközök használatának első lépései során nehezen boldogultak az egér megfelelő használatával. Robotmozgás esetén a tesztalanyoknak nehézséget okozott a robot megállítása, vagyis az irányító felület középpontját nehezen találták el. Ennek következtében előfordult, hogy a robot elindult a virtuális tesztpályán vagy esetleg egyhelyben forgott. Az kézmozgás vezérlés során jól kimutatható, hogy már a használatának első lépései során a felhasználó könnyen elsajátította a megfelelő használatát. Ez annak tudható be, hogy manapság az emberek többsége sűrűn használja a telefonját vagy esetleg touchpad-et.

Az eszközök több mint fél óra használata után már sokat javult a használatának eredményessége, melyet a táblázatban látható eredmények is mutatnak. A tesztalanyok által az eszköz használhatóságáról adott vélemények több mint 1,5 osztályzattal lettek jobbák és elérték a jó értéket.

A tesztalanyokkal a kísérletek elvégzése után elbeszélgettem, hisz e technológia alkalmazásának tapasztalatiról és továbbfejlesztési irányaihoz kapcsolódó információkról. Maguk a tesztalanyok tapasztalatai sok ismerettel tudnak szolgálni. Az elbeszélgetések során mindannyian kiemelték, hogy a kézzel sokkal hamarabb ráéreztek az irányításra. Könnyebben tudtak finomabb mozgást kivitelezni, mint az egérrel. Egyes tesztalanyok kiemelték, hogy az elején nehézkesen értelmezték a koordináta-rendszer és a robot mozgását. Nem tudták úgy

összehangolni a mozgatót és a vizuális látványt, de ez használat során nem volt tapasztalható. Az eszközök használatának eredményessége nagyban javult, egyre több sikerélménybe volt részük ezáltal egyre szívesebben használták az eszközt, és egyre jobb véleménnyel voltak az eszköz használhatóságát illetően is.

A tesztelések zárásaként, megkértem a tesztalanyokat, hogy csak a kézmozgás vezérléssel, próbáljuk ki, hogy mi van akkor, ha a rosszabbik kezükkel csinálják. A 4. táblázaton is jól látható a tesztelés eredménye.

4. táblázat: Virtuális robot vezérlése kézmozgatással, rosszabbik kézzel

	Tesztalanyok	Hibapontok / pálya	
		1.	2.
Fiatalok	1.	5	10
	2.	2	4
Idősek	1.	4	6
	2.	2	2
	Átlag	3,25	5,5

Ez a teszt szimplán csak érdekességként gondoltam, mivel egyáltalán nem volt kikötés, hogy melyik kezüket használhatják, de mindenki a jobbik kezét választotta. Az eredményen is jól látszik, hogy azért egy elég hosszú tesztelés után miután már mindenki ráérezett a robot mozgására utána a rosszabbik kezükkel még se tudtak olyan jó eredményeket elérni.

6. Hipotézisek értékelése

A készített esetvizsgálat és a felhasználói tapasztalatok alapján a következőket lehet levonni.

Az 1. számú hipotézis: Akkor hatékonyabb a kézmozgással vezérelt robot mozgása, ha egy megközelítő eredményt ér el a hagyományos egér alapú irányítással. Ez a hipotézis beigazolódott, mivel kiderült, hogy sokkal jobban vezérlik a kezükkel az emberek, mint egy egérrel. Sőt nem csak megközelítő eredmények születtek, hanem még túl is szárnyalta az elvárásaimat ezzel kapcsolatban.

A második hipotézis, miszerint a fiatalok könnyebben tudják elsajátítani a kézmozgással vezérelt robotot, mint az idősebbek ez csak részben igazolódott be, mert az idősebbek is ugyan olyan könnyen vették a kézmozgással történő akadályokat, mint a fiatalok.

A 3. számú hipotézisem nem igazolódott be, amely a következő volt: Összehasonlítás során többen maradnának a hagyományos egér alap irányítás mellett. A felhasználóktól azt a választ

kaptam, hogy szívesen használná munkája során az eszközt egér mozgatásra is. Elég megterhelő tud lenni az ember számára a kézkitartás.

A negyedik hipotézis, amelyben a következőt állítom: A jobbik kéz irányításától nem fog sokban eltérni a rosszabbik kéz irányítása ez nem igazolódott be, mivel ahhoz képest, hogy előtte mennyit teszteltek többet hibáztak a rosszabbik kezükkel, mint a jobbikkal. Kimutatható az eltérés nagy mértékben a kettő kéz között.

7. Összefoglalás

A legkorszerűbb pedagógiai irányzatok közé tartozó projekt alapú oktatással lehetőségem nyílt az autonóm tanulásra és a mentor tanárommal való hatékony együttműködésre és a cikkben bemutatott rendszer megvalósítása során ezek kulcsfontosságúnak bizonyultak. A projekt során kézmozgás érzékelés felhasználásával mobil robot sebességvezérlése valósul meg virtuális térben, mely jó tesztkörnyezetet ad az ember általi irányítás vizsgálatához. Az esetvizsgálati eredményeket tartalmazó fejezetben leírtaknak megfelelően látható, hogy az eszköz megfelelő betanulás nélkül még nem használható kielégítően, de a használatának elsajátítása után már jól használható alkalmazások születtek, mellyel a tesztalanyok szívesen kísérleteztek. Az eredmények alapján elmondható, hogy a fejlesztett rendszer – a felhasználói tapasztalatok, tesztek által bizonyítottan, akár a jövő virtuális laboratóriumában végzett feladat végrehajtás során is alkalmazható, amely a virtuális egyetem koncepció irányába is mutathat.

Irodalomjegyzék

Kaur, H., & Rani, J. (2016). A review: Study of various techniques of Hand gesture recognition. In *2016 IEEE 1st International Conference on Power Electronics, Intelligent Control and Energy Systems (ICPEICES)* (pp. 1-5). IEEE.

Sonkusare, J. S., Chopade, N. B., Sor, R., & Tade, S. L. (2015). A review on hand gesture recognition system. In *2015 International Conference on Computing Communication Control and Automation* (pp. 790-794). IEEE.

Immanuel, I. (2002). Collaborative Internet project management in education. In *32nd Annual Frontiers in Education* (Vol. 1, pp. T1E-T1E). IEEE.

- Eguchi, Y., Ando, Y., & Mizukawa, M. (2007). Development of management system in mechatronics education applying project management method. In *SICE Annual Conference 2007* (pp. 552-557). IEEE.
- Katona, J., et al. (2016). Speed control of Festo Robotino mobile robot using NeuroSky MindWave EEG headset based brain-computer interface. In *2016 7th IEEE international conference on cognitive infocommunications (CogInfoCom)* (pp. 000251-000256). IEEE.
- Katona, J., et al. (2019). Electroencephalogram-based brain-computer interface for internet of robotic things. In *Cognitive Infocommunications, Theory and Applications* (pp. 253-275). Springer, Cham.
- Hartanto, R., Susanto, A., & Santosa, P. I. (2014). Real time hand gesture movements tracking and recognizing system. In *2014 Electrical Power, Electronics, Communications, Control and Informatics Seminar (EECCIS)* (pp. 137-141). IEEE.
- Sziladi, G., et al. (2017). The analysis of hand gesture based cursor position control during solve an IT related task. In *2017 8th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)* (pp. 000413-000418). IEEE.
- Wachs, J. P., Stern, H., & Edan, Y. (2005). Cluster labeling and parameter estimation for the automated setup of a hand-gesture recognition system. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part A: Systems and Humans*, 35(6), 932-944.
- Zimmerman, T. G., Lanier, J., Blanchard, C., Bryson, S., & Harvill, Y. (1986). A hand gesture interface device. *ACM SIGCHI Bulletin*, 18(4), 189-192.
- Zhang, Y., & Yang, B. (2011). A mode of ability-targeted computer curriculum reform based on projects in engineering education. In *2011 6th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)* (pp. 154-157). IEEE.

Comparison of database management possibilities of C # programming language as educational technology tools

M. A. Moldován

Verint Systems, Irinyi József street 4-20, 1117 Budapest, Hungary, Akos.Moldovan@verint.com

Abstract

This article examines different database management technologies which are available in point of programming education based on C# and using the results of exploratory research, findings related to effectiveness of programming, including database management education are presented. Standard ADO.NET, LinqToSql, Entity Framework and NHibernate technologies and their properties and opportunities are examined. The efficiency of data processing of this technologies is also investigated. The examined technologies could be important in the field of education such as usage and development, moreover, Microsoft developer environment can be learnable wherein many new possibilities of C# may be discovered.

Keywords: educational technologies, database; C#

C# programozási nyelv adta adatbáziskezelési lehetőségek, mint oktatástechnológiai eszközök összehasonlítása

Moldován Á. M.

Verint Systems, Irinyi József utca 4-20, 1117 Budapest, Magyarország, Akos.Moldovan@verint.com

Absztrakt

A cikkben vizsgálatra kerül, hogy a programozás oktatása tekintetében a C# programozási nyelven milyen adatbáziskezeléssel kapcsolatos lehetőségek állnak rendelkezésre, illetve az elvégzett vizsgálat alapján, feltáró kutatás eredményeként, a programozás, azon belül is az adatbáziskezelés oktatásának hatékonyságával összefüggő következtetések kerülnek megfogalmazásra. Áttekintésre kerülnek a Standard ADO.NET, LinqtoSQL-t, Entity Framework és a NHibernate technológiák, jellemzőik és lehetőségeik. Az egyes adatbázisok adatfeldolgozási hatékonysága is tesztelésre kerül, ezzel összehasonlítva az egyes technológiákat. A vizsgált technológiák az oktatás szempontjából is kiemelt jelentőséggel bírhatnak a felhasználás, fejlesztés területén, ráadásul megismerhetővé válhat a Microsoft fejlesztőkörnyezete is, amelyben a tanulók számára sok új lehetőség is megtanulható C# tekintetében is.

Kulcsszavak: oktatás technológia; adatbázisok; C#;

1. Bevezető

A C# programozási nyelv adta adatbáziskezelési lehetőségek oktatása során több, egymástól eltérő technika oktatására is lehetőség nyílik, amely hozzájárulhat a hatékonyabb fejlesztéshez, a gyorsabb megértéshez, a könnyebb átláthatósághoz, így oktatás szempontjából is könnyebb értehetőséget, bemutatást és tesztelhetőséget biztosíthat. Különböző kutatások

más-más oktatástechnológiai eszközzel és módszertani lehetőségekkel vizsgálják a hatékonyabb tudásátadást. (Katona, 2016), (Ujbanyi et al, 2016), (Katona et al, 2015)

Manapság, ha egy fejlesztő olyan feladatot kap, amelyben szükséges használni valamilyen adatbázis kezelési technológiát, akkor nem feltétlen egyértelmű a választás, mivel nem minden esetben lehet tudni az adott technológiákról, hogy éppen mennyi erőforrást használnak, vagy mennyire működnek megbízhatóan, de az adott technológia sebessége is lényeges faktor lehet a technológia kiválasztásánál. A cikkben négy egymástól teljes mértékben eltérő technológiák kerülnek összehasonlításra, majd a vizsgálat alapján javaslat kerül megfogalmazásra, hogy melyik technológiát milyen területen érdemes alkalmazni, valamint kiemelve, hogy az adott technológiáknak milyen gyengeségei vannak, valamint, hogy milyen erősségeik vannak. Fontos továbbá, hogy a vizsgálandó programok ugyanabból az adatbázisból dolgozzanak, így a későbbi teszt eredményeit összehasonlítva pontosabb képet kaphattam a különféle technológiák sebességéről, valamint erőforrás igényéről.

A már említett adatbázis kezelési technológiák közül az ADO.NET Entity Framework-öt, a Linq to SQL-t, a Standard ADO.NET-et, valamint az NHibernate-t választottam, adatbázisnak pedig egy SQL szervert használtam, így minden technológia egy adatbázisból tud dolgozni.

A mérési eredmények kinyeréséhez eleinte szerettem volna valamilyen külső programot használni, de ezt a későbbiekben elvettem, és inkább beépítettem ezt a funkciót a már kész programokba.

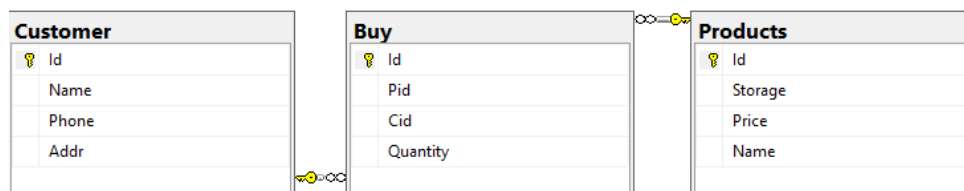
Fejlesztőkörnyezetként a Microsoft Visual Studio 2017 került alkalmazásra, amivel a Microsoft által fejlesztett SQL server-t is könnyedén össze lehet hangolni. Az SQL szerver konfigurálásához és menedzseléséhez a Microsoft SQL Server 2016-ot választottam. Troelsen, A., & Japikse, P. (2017)

2. Tervezés

2.1. Adatbázis

Első lépésként meg kellett tervezni a vizsgálat céljából kidolgozandó rendszer felépítését. Mivel adatbázis nélkül nem tudtam elkezdeni a programok fejlesztését, így először is ki kellett gondolnom, hogy milyen adatstruktúrával szeretném tesztelni a későbbiekben a technológiákat. Arra jutottam, hogy a legjobb az lenne a teszt szempontjából, ha valamilyen módon megpróbálnám szimulálni a valóságot, és mondjuk modellezném egy bolt működését.

Az adatbázis felépítéséhez három táblát használtam (1. ábra), mivel ezek összekapcsolásával minden lehetőséget lefedhettem, és ennek segítségével minden vásárló (Customer) szükséges adatát tudtam tárolni, valamint a vásárolni kívánt termékek (Product) minden az alkalmazás szempontjából szükséges információja is tárolva van, és tökéletesen elkülönül. A vásárlások adatait egy külön táblában tároltam, mivel így ez könnyebben kezelhető a fejlesztés során.



1. ábra: Az Adatbázis felépítése

2.2. C# programok

A program előzetes megtervezésénél mindenképp fontosnak tartottam, hogy a kezelő felület egyszerű legyen, valamint az is fontos volt, hogy ellenőrizni lehessen az adatbázist, így kellett valamilyen módszer, hogy meg tudjam jeleníteni az adatbázis összes elemét. Fontos volt továbbá az is, hogy véletlenül se tudjanak összeakadni a programok, ezért készült négy egymástól teljesen független alkalmazás, így nem kellett arra odafigyelni, hogy a fejlesztés, valamint a tesztelés alatt ne akadjanak össze a használt módszerek, valamint, hogy ne befolyásolják a mért eredményeket.

2.2.1. ADO.NET program

A tervezés tekintetében ezt volt a legegyszerűbb, mivel ehhez a módszerhez nem volt szükséges semmilyen plugin vagy kiegészítő csomag telepítése, így előre meghatározható volt, hogy pontosan, milyen módon telepíthető az alkalmazás, és tudható, hogy azt hogy kell majd kivitelezni. Patrick, T. (2010)

2.2.2. LINQ to SQL program

Ezt a technológiát egy laikus külső szemlélő könnyen összekeverheti az alap LINQ (Language Integrated Query)-vel. A különbség a kettő között, hogy a LINQ to SQL egy olyan eszköz, aminek segítségével objektumokként kezelhetők az adatbázisból lekért adatok, ezzel megkönnyítve az adatok lekérdezését, vagy módosítását. Calvert, C., & Kulkarni, D. (2009)

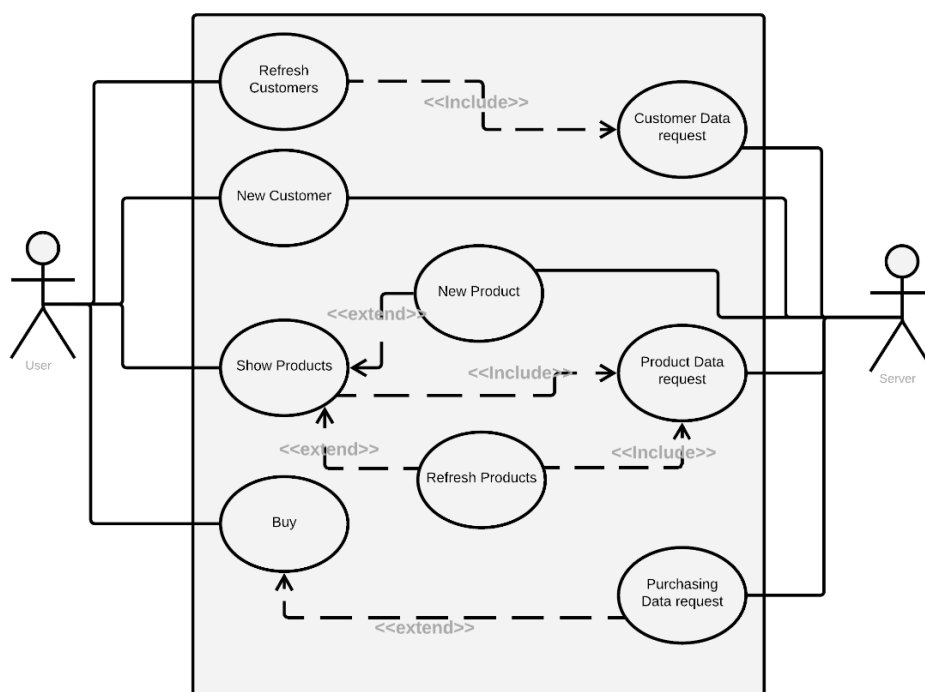
2.2.3. Entity Framework program

Mivel korábban már sokat dolgoztam Entity Framework-el így tudtam, hogy nagyjából mikkell kell számolnom a kész programot, illetve, ebben az esetben is automatikusan generált egy plusz .edmx Model file-t a Visual Studio, aminek segítségével egyszerűbbé vált az adatbázis elérése, valamint a kezelése. Lerman, J., & Miller, R. (2011)

2.2.4. NHibernate program

Ez a technológia nem biztosít előre generált osztályokat, így ezeket fejlesztésnél kell kézzel felépíteni, esetemben ez azt eredményezte, hogy minden használni kívánt táblához készíteni kellett egy osztályt, ami pontosan lemodellezte a tábla felépítését, valamint egy osztályt, ami biztosította az NHibernate számára az elérést ezekhez az osztályokhoz. Ezen felül szükség volt egy osztályra, amely biztosítja a kapcsolatot az adatbázis és az alkalmazás között. Kuate, P. H., Harris, T., Bauer, C., & King, G. (2009)

A programok fejlesztésének megkezdése előtt tervezésre kerültek a programok funkciói (2. ábra). A funkciókat mindenképp úgy kellett megtervezni, hogy majd azok később mérhetőek legyenek.



2. ábra: A programok Use-Case diagramja

3. Implementálás, integrálás

Ahhoz, hogy lehetőség legyen arra, hogy a programok csatlakozzanak, valamint, hogy interakcióba lépjenek az adatbázissal minden technológiánál más módszert kellett alkalmazni. Minél egyszerűbbnek bizonyult a fejlesztés annál bonyolultabb lett a végleges program.

A programok felépítésénél minden esetben a Windows Forms platform került felhasználásra a felhasználói felület tekintetében, így szétbonthatóvá váltak a felületi kezelések, valamint a kód is jobban olvashatóvá vált. Elkészült egy külön form a Vásárlók kezelésére, valamint ugyanígy, egy külön form a termékek kezelésére. Minden új termék, és új vásárló felvételéhez megvalósításra került egy-egy külön felület, így ezek is elkülönülnek a program többi részétől, valamint a vásárlás szimulációjához is külön felület került elkészítésre. Az alkalmazás alapját képező form-ok nem végeznek semmilyen adatbázis kezelő műveletet, ezeket a műveleteket minden program esetében az SQLHandler osztályban definiált metódusok végzik, amelyek technológiánként eltérnek egymástól.

3.1. ADO.NET program

Mivel az ADO.NET minden eszközt biztosít egy adatbázis eléréséhez, így nem volt szükséges semmi plusz kiegészítőt telepíteni, vagy hozzáadni a projekthez.

Az adatbázis elérése ebben az esetben az SqlConnection osztály használatával történik, melynek használatához szükség van a Connection String karakterláncra, amely tartalmazza az SQL szerver pontos helyét, valamint, hogy a szerverről melyik adatbázist akarjuk elérni, illetve alapvető adatokat az adatbázisról. Patrick, T. (2010)

Ezután egy egyszerű SQL query segítségével adatok kérhetők le, vagy vihetők fel a szerverre. Az alkalmazás minden esetben úgy került megtervezésre, hogy az adatbázis elérése, valamint az adatok kezelése egy külön osztályba kerüljön, ezt minden esetben SQLHandler nevet vette fel.

3.2. LINQ to SQL program

Ahhoz, hogy használható legyen az ORM eszköz szükséges volt telepíteni a Visual Studio egy külön kiegészítő csomagját, a LINQ to SQL tools-t, miután ez megtörtént már hozzá adható váltak a projekthez szükséges osztályok, amit a Visual Studio generált, miután pontosan megadásra került, hogy az adatbázisból milyen táblákat használjon. Calvert, C., & Kulkarni, D. (2009)

Az adatbázis eléréséhez szükséges osztályt LINQSQLAdapterDataContext nevet vette fel, ebben az osztályban történt az adatbázis lemodellezése, valamint a hozzátartozó mapping objektumok generálása. Ezen kívül ebben a programban is szükséges volt egy osztályban összegyűjteni az adatbázist kezelő metódusokat, ez ebben az esetben is SQLHandler volt.

3.3. *Entity Framework program*

Az alkalmazáshoz a Database first megközelítés került kiválasztásra, mivel a korábban elkészített programokhoz már el kellett készíteni az adatbázist, így ez a megközelítés volt a legkézenfekvőbb. Lerman, J., & Miller, R. (2011)

A keretrendszer által generált MyShopDbEntities osztály segítségével elérhetővé vált az adatbázis, viszont az adatbázissal történő interakció itt is az SQLHandler külön osztályba került összegyűjtésre, így egyszerűsítve a kódot.

Abban az esetben, ha új elemet szükséges felvenni az adatbázisba minden esetben using utasítás blokk került behívásra, mivel ez csökkentette a memória terheltségét, és így hasonló működés volt elérhető, mint a többi alkalmazásnál, így pontosabb képet kapva arról, hogy az adott technológia mögöttes működése mennyire veszi igénybe a rendszert. Ha csak adatok kerültek lekérdezésre, nem voltak szükségesek az utasítás blokkok használata.

3.4. *NHibernate program*

Meglepően sok aspektusában eltér ez a technológia a cikk elkészítéséhez használt többi lehetőségtől, mint például, hogy ezt az eszközt NuGet-en keresztül lehet telepíteni, valamint, hogy a használatához létre kellett hozni az osztályokat, amelyekkel a program interakcióba tud lépni, valamint azokat az osztályokat, amelyeket az NHibernate mapping objektumai használnak. Ezen kívül szükséges volt még egy SessionFactory osztály létrehozása, amely biztosította a kapcsolatot az adatbázissal, Hasonlóképp a többi megközelítéshez itt is szükséges a connection string, hogy csatlakozni tudjon az adatbázishoz, viszont a FluentNHibernate segítségével konfigurálni kellett a session-t, ahol meg kellett adni az SQL szerver verzióját, valamint hozzá kellett adni a program assembly-jéhez a Fluent mapping objektumokat. Kuaté, P. H., Harris, T., Bauer, C., & King, G. (2009)

4. Tesztelés

A programok tesztelése több szempontból is megközelítésre került, így a különböző technológiák sebességét, valamint erőforrás igényességét is meg lehetett vizsgálni. Ahhoz,

hogy pontos kép születhessen mind sebességben mind erőforrás igényességben el kellett érni, hogy mérhető különbség legyen a programok között, ez két módon valósult meg, a vizsgált adatok számának növelésével, valamint a program rendelkezésére álló hardver gyengítésével. Mivel kézenfekvőbb volt a vizsgált adatok számának növelése, így a kezdetben is generált adatokkal feltöltött adatbázisba további adatok kerültek.

Fontos a tesztelés kapcsán specifikálni, hogy milyen hardware alapon történtek a mérések.

- A méréshez használt processzor: Intel Core I5 7600 3.5 Ghz
- A méréshez használt alaplap: MSI B250M
- A méréshez használt memória: 16 Gb DDR4 2400Mhz
- A méréshez használt HDD:1tb WD Blue 1TB 7200rpm

Ahhoz, hogy a mérést meg tudja ismételni a felhasználó fontos tudni, hogy a programokat újra kell konfigurálni, mivel az SQL szerver a mérés pillanatában lokálisan volt létrehozva.

A tesztek végrehajtásához először is szükség van a mögöttes adatbázisra, amely ebben az esetben egy SQL szerver biztosít. Ezután Visual Studio-n belül fel kell építeni a megfelelő adatstruktúrát, majd a mellékelt sql query segítségével fel kell tölteni azt. A generált connection string-et ezután csak ki kell másolni, majd minden program esetében az alkalmazás konfigurációs fájljában meg kell adni.

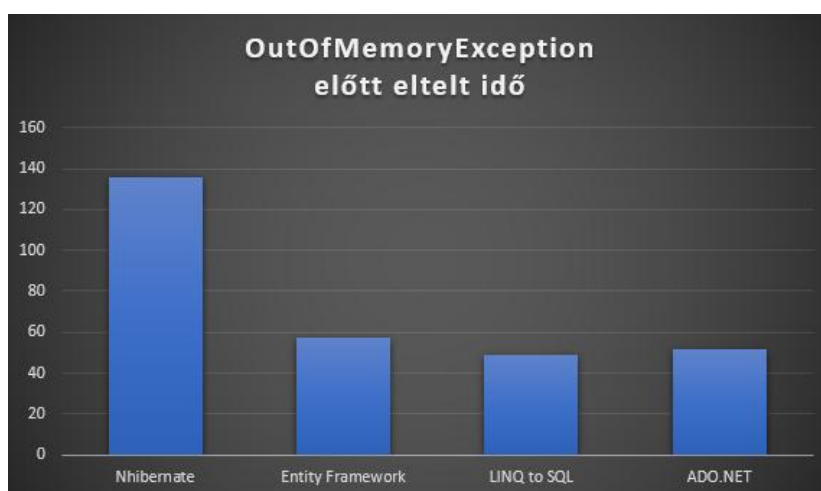
Miután összehangolásra kerültek a programok az adatbázissal, és minden program eléri azt, el lehet kezdeni a tesztet. A fejlesztés időszakában először 12000 elemmel került feltöltésre a tábla, a Termékek tábla pedig 20000 elemmel. Ez a teszteléshez kevésnek bizonyult, így további 30, és 50 millió elem került generálásra a két táblába. A vásárlás táblába nem kerültek elemek, mivel abból a táblából nem lettek lekérdezve adatok, ott csak az insert-ek kerültek vizsgálatra amire nincs kihatással az, hogy fel van e töltve a táblázat.

A technológiák közötti különbséget több szempontból is vizsgálva lett, így először is talán a legfontosabb, hogy mennyire is megbízható az adott módszer, ezután összehasonlításra került a technológiák sebessége, végül az adott technológiák erőforrás igényessége került górcső alá.

4.1. Megbízhatóság

Mivel nem mindegy, hogy melyik lehetőséget választjuk az itt tesztelt 4 lehetőség közül, így fontos tudni, hogy melyik technológia mennyire megbízható. Mivel egyik technológiával sem volt elindítható az alkalmazás, a vizsgált adat mennyiség 1, illetve 2 millió sorban került meghatározásra a Customer, és a Products táblában. Ebben az esetben mind a négy

technológia sikeresen be tudta tölteni a kezdőképernyőt. A további tesztek során azonban az Entity Framework, és a LINQ to SQL nem bizonyult megbízhatónak, adat lekérdezéskor az esetek 60%-ban OutOfMemoryexception hibával megállt a program futása. Ezzel szemben az ADO.NET, valamint az NHibernate hiba nélkül, bár az elvárttól sokkal lassabban működött. Továbbá amikor 30, illetve 50 millió adattal kerültek tesztelésre az alkalmazások minden esetben összesen 3,5 Gb memóriát foglalt le magának minden alkalmazás, viszont ezt különböző idő alatt érték el, ez arra enged következtetni, hogy amelyik a leglassabban érte el ezt az értéket annak a leghatékonyabb a memória kezelése.



3. ábra: Exception előtt eltelt idő

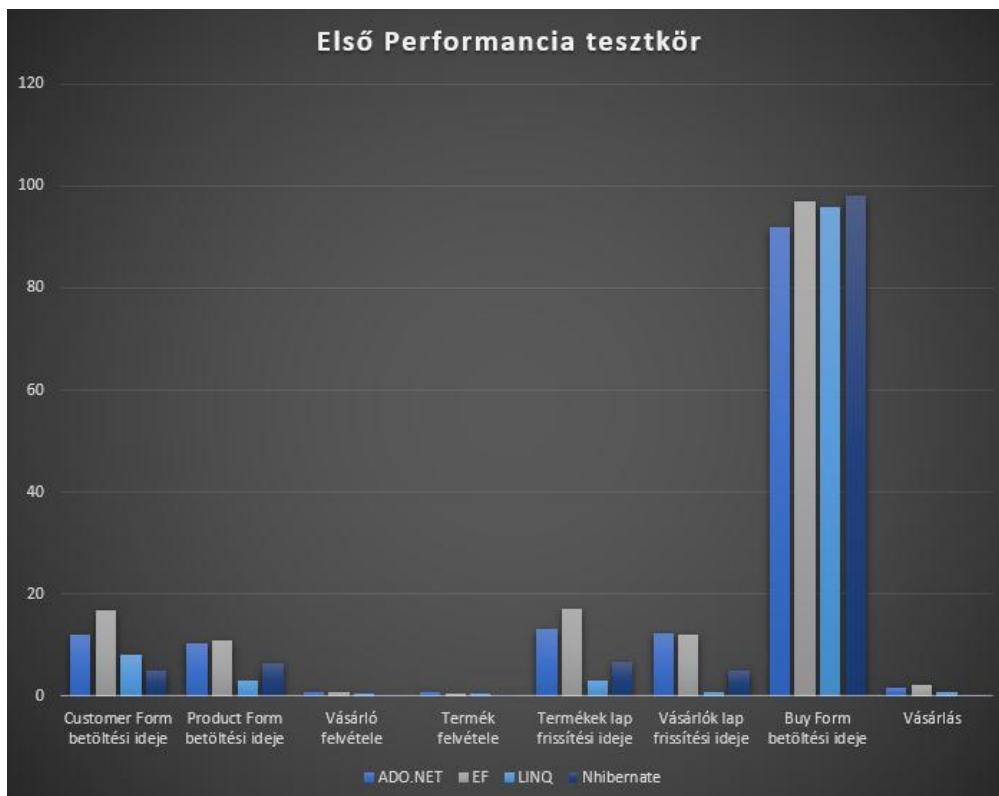
Ez alapján elmondható, hogy az Entity Framework, valamint a LINQ to SQL a nagy adatmennyiséget nem képes megbízhatóan kezelni, ezzel szemben viszont az NHibernate, valamint az ADO.NET megbízható.

4.2. Performance teszt

Hogy egy fejlesztő ki tudja választani a technológiát, amellyel majd fel akarja építeni az alkalmazást fontos szempont a sebesség, így a cikkben vizsgált 4 lehetőség között felállításra került egy sorrend, amely ad egy pontosabb képet arról, hogy adott felhasználási környezetben mely módszert érdemes alkalmazni.

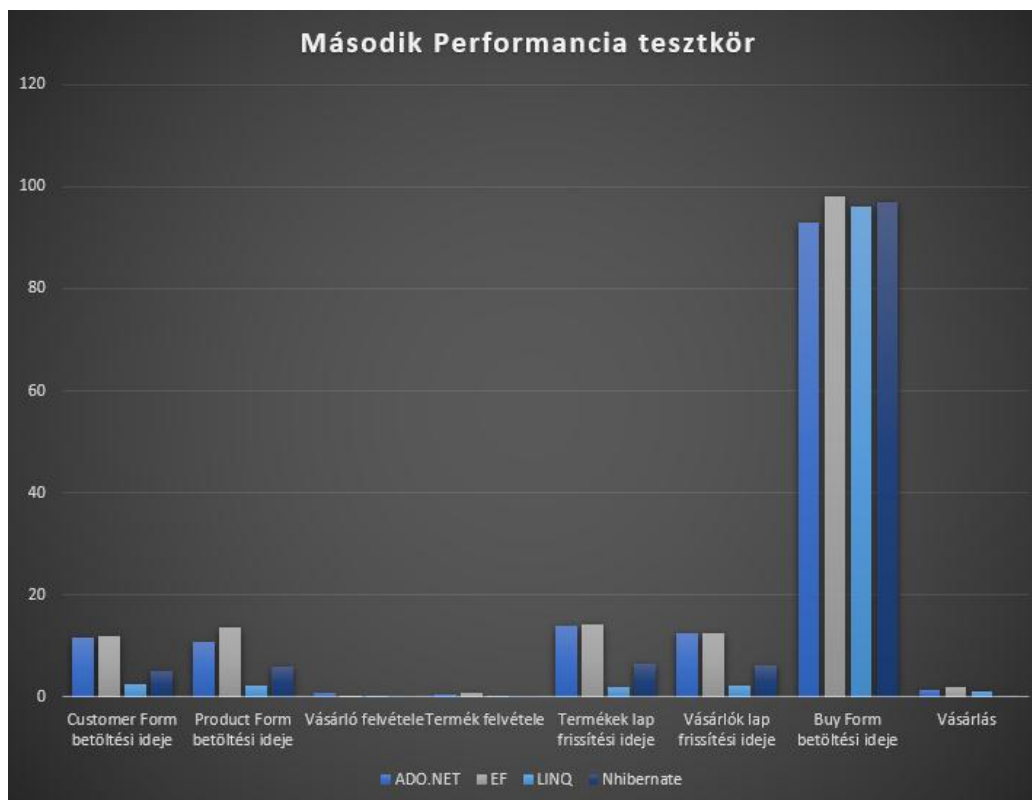
A programok közötti sebesség béli különbségeket a Stopwatch osztály segítségével került megmérésre, dokumentálásra. Minden esetben amikor meghívódik egy újabb Form előtte elindul a Stopwatch, majd a load esemény után megáll, és átadja a mért értéket egy címkének, így minden esetben elkerülhető az emberi hiba. Hogy elkezdhető legyen a tesztelés először szükséges volt egy lista összeállítása a tesztelni kívánt funkciókról, ez tartalmazta a program összes funkcióját, ami lefedte az UPDATE, a SELECT, valamint az INSERT parancsokat.

A szoftver tesztelés alapelveit követve, két teszt kör került futtatásra, amelyek elég markáns eredményeket produkáltak.



4. ábra: Az első performancia tesztkör eredmények

Az első tesztkör adott egy átfogó képet, amely alapján már egy előzetes sorrend volt felállítható a technológiák sebessége szerint. Már ennél a tesztkörnél látható volt, hogy bármelyik technológiát is vizsgáljuk az új elem felvétele egyik esetben sem terhelte meg a rendszert, minden esetben zökkenő mentesen azonnal feltöltésre kerültek az új elemek.



4. ábra: A második performancia tesztkör eredmények

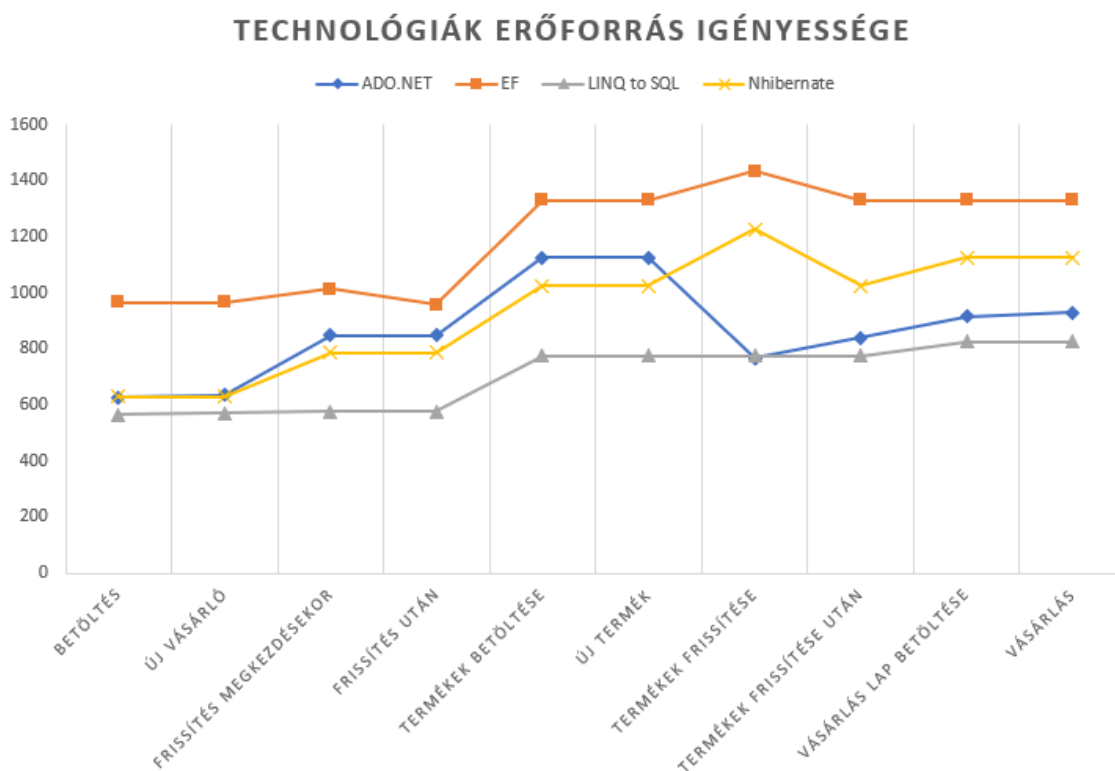
A második tesztkör hasonló eredményeket produkált, mint az első, így a teszt eredményeket összesítve elmondható, hogy sebesség szerint sorba állítva a következő a sorrend a leggyorsabbtól a leglassabbig.

- LINQ to SQL
- NHibernate
- ADO.NET
- Entity Framework

Az eredményeket elemezve észrevehető, hogy a Buy Form betöltési ideje vette igénybe a legtöbb időt, ez betudható annak hogy amikor meghívódik a Buy Form a form load eseményében egyből feltöltődik mindkét lista a két táblázat elemeivel, ami gyakorlatilag két SELECT utasítás, mivel látható a mért eredményeken hogy ez minden esetben sok időbe telik, így érthető hogy minden esetben több mint másfél perc alatt nyílt meg a vásárlásokat menedzselő ablak.

Azon felül, hogy milyen sebességgel képes az adott technológia elvégezni az adatbázissal való interakciót, fontos még az, hogy mennyi erőforrást igényel. Mivel napjainkban már ritkán lehet találkozni olyan eszközzel, amely nem lenne képes tárolni a memóriájában akár 1, vagy több millió adatot, mégis fontos lehet egy erőforrás igényességbeni sorrend felállítása.

A sorrend felállításához a Visual Studio beépített memória, valamint processzor kihasználtság mérő eszköze került felhasználásra, amely futás közben mutatja, hogy éppen mennyi erőforrást használ az alkalmazás. Minden alkalmazás esetében még egyszer futtatásra került teljes tesztkör, így pontos kép alakult ki a hardware kihasználtságáról. Az első vizsgálati szempont mindenképp a memória kezelés volt, az alábbi ábrán látszik megabyte-ban, hogy melyik módszer mennyi memóriát használ futás közben.



5. ábra: Erőforrás igényesség diagram

Ahogy az ábrán is jól látható a technológiák memória kezelés szempontjából is markánsan eltérnek, így egy erőforrásbéli különbségek alapján összeállított sorrendet is fel lehet állítani közöttük.

- LINQ to SQL
- ADO.NET
- NHibernate
- Entity Framework

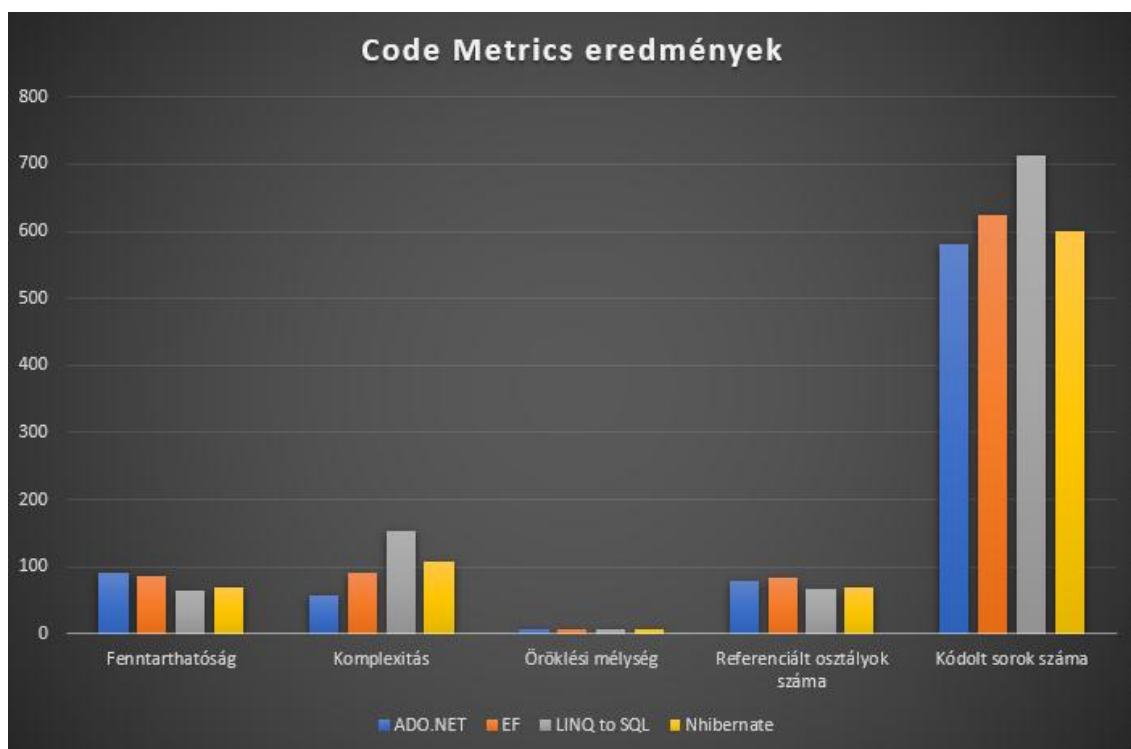
Fontos szempont volt a memória kezelésén túl, hogy az adott technológia mennyire terheli a processzort, a legpontosabb képet a Visual Studio beépített analízis eszköze adta.

Összességében mindegyik technológia effektív, és egyik sem használja feleslegesen a CPU-t, így nem terhelve azt, viszont egy sorrend ebben az esetben is felállítható, ami majd szükséges lesz a végső konklúzió levonásához.

- LINQ to SQL
- NHibernate
- ADO.NET
- Entity Framework

A Visual Studio számos lehetőséget kínál a már kész alkalmazás analizálására, melyek közül a vizsgálat szempontjából hasznos volt a Code Metrics funkció, amely több szempontból is értékeli az alkalmazást, úgy, mint Fenntarthatóság, Kód komplexitása, öröklési mélység, referenciált osztályok száma, kódolt sorok száma.

Ezt az eszközt alkalmazva minden elkészült alkalmazást értékeltem a Visual Studio-val, és az alábbi eredményekre jutottam.



6. ábra: Code Metrics eredmények

Ahogy az látható az eredményeken minél kevesebb kódot generál valamilyen eszköz annál könnyebben fenntartható az alkalmazás, viszont az eddigi tesztek alapján elmondható, hogy a fejlesztés ideje ezzel exponenciálisan nő, viszont így vissza lehet szorítani a kód komplexitását, valamint a kódolt sorok számát.

Érdeemes még megfigyelni, hogy az itt látható eredmények alapján a LINQ to SQL teljesített a legrosszabbul mind fenntarthatóság szempontjából, mind komplexitás szempontjából.

5. Javaslatok a technológiákkal kapcsolatban

A különféle tesztek futtatása alatt viszont formálódott minden technológiához egy pontosabb javaslat, hogy az adott technológiával készült program mégis milyen felhasználási területen képes a legjobban teljesíteni.

5.1. ADO.NET

Mivel a tesztelés időszaka alatt egyértelműen kiderült ez a technológia biztosítja a legkevésbé bonyolult kódot, valamint egyszerűen fenntartható, ebből következik, hogy valószínűleg ezzel a technológiával lehetséges a leggyorsabban elkészíteni egy adatbázis alapú programot. Ezt a technológiát abban az esetben kellene alkalmazni, ha rövid időn belül kell megbízható programot készíteni egy adatbázis egyszerű kezelésére, mivel egyszerűen fenntartható, így az alap adatbázis kezelést könnyűszerrel lehetséges bővíteni, illetve mivel nem komplex a kód, így a tovább fejlesztést megkönnyíti az is, hogy könnyen olvasható. Nagyobb projektekhez nem javasolt, mivel ahogy az látható több kódsorból áll egy-egy SQL parancsot eljuttatni az adatbázishoz. Ez bonyolultabb esetekben megnehezítheti a fejlesztők dolgát. A fejlesztés szempontjából azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy meglehetősen erőforrás igényes, így egy nagyobb projekt esetében, ha egyszerre több táblát is betöltve kell tartania az alkalmazásnak, vagy esetleg egyszerre több adatbázissal kell kapcsolatot létesítenie, nagyon sok memóriát használhat el, illetve a processzort is folyamatosan terheli.

5.2. Entity Framework

A tesztelés egyértelműen kimutatta, hogy az Entity Framework a vizsgált lehetőségek közül a legerőforrás igényesebb, illetve a leglassabb. A Code Metrics eredmények egyértelműen mutatják, hogy viszonylag sok kódsor szükséges ahhoz, hogy egy adatbázist alapszinten tudjon kezelni a keretrendszer, viszont tekintve a lekérdezéseket, illetve az adatok bevitelét végző eljárásokat látható, hogy azok egyszerűbbek, illetve rövidebbek, így egyértelmű, hogy a háttérben történő adatbázis modellezés tesz hozzá a kód komplexitásához, illetve valószínűleg az is lassítja le a performancia tesztelésnél látható mértékben az alkalmazást. Mivel nagyon erőforrás igényes, illetve meglehetősen lassú, viszont a fejlesztő által készített kód könnyen átlátható egyértelműen olyan felhasználási területre javasolt, ahol nem

szükséges azonnal megkapni a kívánt értéket, illetve ahol az alkalmazás felhasználói tudják biztosítani a megfelelő erőforrást a program számára.

5.3. *LinqToSql*

A tesztelési eredmények alátámasztják, hogy minden esetben ez a módszer biztosítja a leggyorsabb adat elérést, illetve adatküldést az adatbázis irányába, attól függetlenül, hogy az ORM szintaktikáját tekintve meglehetősen hasonlít az Entity Framework szintaktikájához. Érdekes, hogy sebességét tekintve, és erőforrás igényét tekintve is gyorsabb és jobb, mint a többi technológia. Akkor javasolt az alkalmazása, ha a fejlesztést egy nagyobb csapat végzi, illetve, ha a fejlesztésre sok idő áll rendelkezésre. Egyszerű felépíteni az eszközzel a háttérbeli adatbázis modellt, viszont a későbbi bővítés nehézkes, és bonyolult lehet, ezt jól mutatja a Code Metrics által mutatott komplexitást mutató szám is, illetve jól látható, hogy a lekérdezéseket, illetve az adatátadást végző kód részletek meglehetősen rövidek, így egyértelmű, hogy a háttérben generált adatbázis modellek foglalnak nagyon sok helyet, ezzel bonyolítva a kódot, és növelve a későbbi lehetséges hibák javításának idejét.

5.4. *NHibernate*

A performancia teszt egyértelműen kimutatta, hogy az NHibernate egy meglehetősen fejlett eszköz, viszont sok esetben bonyolult lehet az ezzel az eszközzel készült program fenntartása. Erőforrás igényességét tekintve közel képes arra a sebességre, mint a LINQtoSQL, valamint erőforrás igényességében sem sokkal megterhelőbb a hardver számára. Fenntarthatóságát nézve nehezebb lehet hosszútávon üzemeltetni mivel nehezebben átlátható a kód, valamint a fejlesztés is elhúzódhat abban az esetben, ha bonyolult az adatszerkezet az adatbázisban, viszont az, hogy az adatbázist kézzel kell a fejlesztőnek lemodelleznie ad egy olyan mélységű átlátást a kódra, amit se a LINQtoSQL, se az Entity Framework nem volt képes. Ez a későbbi hibakeresést, vagy az új funkciók implementálását is megkönnyítheti, de ha változik az adatstruktúra is könnyedén meg lehet változtatni az adatbázist modelljét. Mivel a fejlesztés lassabban megy, viszont a hibák keresése valószínűleg gyorsabb egy saját kézzel írt kódban, illetve a sebességét, valamint az erőforrás igényességét is tekintve olyan felhasználási környezet javasolt, ahol a fejlesztők hosszútávon fognak foglalkozni az alkalmazással, illetve fontos sok adatból gyorsan visszakapni a kért értéket. Mivel könnyebben olvasható a mögöttes modell, illetve a mögöttes kód így mindenképp javasolt a kód titkosítása, illetve a szerver irányába közölt csomagok valamilyen módszerrel való kódolása.

6. Összefoglalás

A cikkben bemutatásra került, hogy a programozás oktatása tekintetében a C# programozási nyelven milyen adatbáziskezeléssel kapcsolatos lehetőségek állnak rendelkezésre, illetve az elvégzett vizsgálat alapján, feltáró kutatás eredményeként, a programozás, azon belül is az adatbáziskezelés oktatásának hatékonyságával összefüggő következtetések kerültek megfogalmazásra. Áttekintésre kerültek a Standard ADO.NET, LinqtoSQL-t, Entity Framework és a NHibernate technológiák, jellemzőik és lehetőségeik.

Az egyes technológiák teszteléséhez létrehozásra került egy tesztkörnyezet, majd mind a négy esetben azok az adatbázis szerverrel való kommunikációja is implementálásra került, így biztosítva az egységes tesztek elvégzését. A tesztkörnyezet stabilitásának vizsgálata után a tesztek sikeresen lefutottak, és dokumentálásra kerültek, majd végül minden technológia esetében javaslat született velük kapcsolatban, így teljes képet mutatva az adott technológiák képességeiről, illetve hiányosságairól. A négy vizsgált technológia az oktatás szempontjából is kiemelt jelentőséggel bírhat a felhasználás, fejlesztés, illetve mögöttes tartalom szempontjából is. Megismerhetővé válhat a Microsoft SQL Server környezete is, ráadásul sok új lehetőséget is felfedezhetnek C# tekintetében is.

A vizsgált technológiák az oktatás szempontjából is kiemelt jelentőséggel bírhatnak a felhasználás, fejlesztés területén, ráadásul megismerhetővé válhat a Microsoft fejlesztőkörnyezete is, amelyben a tanulók számára sok új lehetőség is megtanulható C# tekintetében is.

Irodalomjegyzék

Patrick, T. (2010). *Microsoft ADO. NET 4 Step by Step*. Pearson Education.

Lerman, J., & Miller, R. (2011). *Programming Entity Framework: Code First: Creating and Configuring Data Models from Your Classes*. " O'Reilly Media, Inc."

Calvert, C., & Kulkarni, D. (2009). *Essential Linq*. Addison-Wesley Professional.

Troelsen, A., & Japikse, P. (2017). *Pro C# 7: With. net and. net Core*. Apress.

Kuaté, P. H., Harris, T., Bauer, C., & King, G. (2009). *NHibernate in action* (Vol. 2). Manning.

Katona, J., Kovari, A. (2016). A Brain–Computer Interface Project Applied in Computer Engineering. *IEEE Transactions on Education*, 59(4), 319-326.

Ujbanyi, T. et al (2016). Eye-tracking analysis of computer networks exam question besides different skilled groups. In *2016 7th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)* (pp. 000277-000282). IEEE.

Katona, J. et al (2015). Investigation of the Correspondence between Problems Solving Based on Cognitive Psychology Tests and Programming Course Results. *iJET*, 10(3), 62-65.