

Katona János, Takács Anna, Nagy Kem Gyula: Matematikai versenyek és a problémamegoldó gondolkodás

Óbudai Egyetem, Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Takács Anna, Budapesti Gazdasági Egyetem

Nagy Kem Gyula, Óbudai Egyetem

Absztrakt: Írásunk a Matematikai lapokban megjelent [Katona, Nagy Kem] és az utóbbi években felmerült újabb kérdések és problémák alapján összehasonlítja a magyarországi országos szintű matematika versenyek többségét. Egy adatbázist hoztunk létre a versenyek publikus eredményeiből, és ennek lekérdezései alapján vonunk le következtetéseket. A cikk egyéb megállapításai a szerzők tapasztalatait, véleményét is tükrözik, főként a matematika tárgy oktatására vonatkozóan és mélységükben a korrepetálástól kezdve a tehetséggondozásig terjednek, érintik az általános, a közép és a felsőoktatást. Kitérünk a pandémia által okozott nehézségekre. Érintjük a „tehetség”, a „jó tanár” és az „elit iskola” fogalmát is.

1. Bevezetés

A Pandémia alatt erősen megváltozott a világ működése, ez talán az oktatást érintette a legjobban. 2020 márciusa előtt nagyon kevesen használtuk a Zoom-ot, illetve egyéb távoktatást segítő elektronikus megoldásokat, amelyeket korábban a különböző e-Learning megoldásoknak köszönhetően fejlesztettek ki. Ezek előnyeit érdemes kihasználni a nagylétszámú évfolyamok előadásainál, illetve az online egyéni konzultációknak vannak előnyei. Az önálló otthoni tanulás és a hagyományos osztálytermi tanulás hatékony ötvözése kulcsfontosságú lesz a jövőbeni siker szempontjából. Az önálló otthoni tanuláson a tananyag megértésén túl jobb esetben hozzágondoljuk annak tovább gondolását, általánosítások, specifikumok keresését. Azt hisszük a hallgatók és az oktatók most már fel vannak készülve a gyors alkalmazkodásra, amennyiben bekövetkezik egy újabb válság, ez persze nem így van, a válságok természetéből adódóan.

A pandémiás időszak alatt létrejött hiányosságok pótlására van szükség, ez a tananyag olyan átalakítását követelné meg amely figyelembe veszi az adott évfolyamok pandémiás időszakra eső ismereteinek hiányosságait a közoktatásban, ez különösen fontos az írás, olvasás, és a számolás oktatására vonatkozóan az alsóbb osztályokban, valamint a matematikára, mivel ennek tananyaga a többi tárggyal ellentétben kevésbé ismétlődik középiskolás évfolyamokon.

Diákjaink matematikát igénylő felsőoktatási tanulmányaira, illetve a későbbi hivatására vonatkozóan elengedhetetlen feltétel a problémamegoldó gondolkodás elsajátítása. A gondolkodás képességének fejlesztése a középiskola elvégzésével intézményes keretek között gyakorlatilag megszűnik. Néhány kivételtől eltekintve felsőoktatásunk és hasonlóan munkahelyeink nem kényszerítik gondolkodásra diákjainkat, alkalmazottaikat; inkább csak a gyakorlati ismeretekre, a rutinszerű feladatmegoldásra helyezik a hangsúlyt.

Legfeljebb néhány szakot, tanszéket, oktatót lehet kivételként megemlíteni, akik szerencsénkre még megtalálhatók egyetemeken. Egyre kevesebben vállalják fel a problémamegoldó gondolkodást követelő oktatás nehézségeit, hiszen ezt a munkát általában a hivatalos tanterv többnyire csak látszólagosan támogatja [Bérces, Dinya, Jäckel, Kozma]. A problémamegoldó

gondolkodásunk fejlesztése (hasonlóan fizikai erőnlétünk fejlesztéséhez), amelyen középiskolás tanáraink adottságaik, lelkiismeretük, lelkesedésük szerint munkálkodnak; a 20-as éveinek elején járó fiatalok átlagát tekintve megáll, hanyatlásnak indul [Avolio és Waldman, Salthouse]. Igaz, hogy más készségek, mint pl. a kommunikációs készség, vagy akár az átlagos intelligencia is fejlődhet tovább. Ezért a gondolkodás tekintetében érdemes minél mélyebb ismeretekre szert tenni a rendelkezésre álló közoktatási időszakban, illetve a továbbiakban ezt a képességet folyamatosan gyakorolni és fejleszteni szükséges [Nagy 2003, Nagy 2015, 2017]

A tömegoktatásra épülő tantervek azon típus feladatai, melyek jobbra a középszintű érettségire készítene fel, kevésbé gyakorlatiasak, és még kevésbé gondolkodtatóak; mindössze visszakerik a leadott ismeretek gerincét. Azokat továbbgondolni nem szükséges; összefüggések meglátását, következtetéseket, analógiák felfedezését a vizsgákon már nem kérik számon. Erről a diákok és a szülők is tehetnek az axiómának tekintett közhelyre hivatkozva: „nem adta le a tanár, tehát nem is kérheti számon”. Ezért a „jó tanár” nem tesz ilyesmit, inkább megadja a legalább kettest, és mindenki „boldog”. Ez a „boldogság” többek számára leginkább azt jelenti, nem kell erőlködni, küzdeni, a dolgok megtörténnek amúgy is, maguktól.

Az iskolai előmenetel a felsőoktatás, a munkahely, azonban általában nem úgy alakul, ahogy a diákok egy része, vagy a diákok egy előző halmazától bizonyosan bővebb halmazának szülei elvárnák, mert az elvárás egyre inkább, nemcsak a diploma, hanem a jó diploma. Legyen az hazai vagy külföldi, fontos, hogy jó egyetem adja, így az beszállókártya lehet az áhított hivatás magas színvonalú gyakorlásához, amely különösen a versenyszférában feltételezi tulajdonosának fejlett problémamegoldó képességét. Általános vélemény, hogy ez még csak szükséges feltétele a „sikernek”; mert ahhoz ezen kívül még jó kapcsolatrendszer, és többnyire szerencse is kell. Előbbivel nem foglalkozunk, utóbbit pedig többek által is idézett, napjainkra már közhellyé vált idézet világítja meg igazán: „Minél többet gyakorlok, annál nagyobb a szerencsém.” [Quote]. Tehát a sikerhez, hasonlóan a matematikához illetve a geometriához, ahogy már Eukleidész is mondta: nincs királyi út.

A közelmúltban sok új matematika verseny létesült, a legfontosabb versenyekről találunk rövid összefoglalókat itt: [Cserepek, Versenyvizsga].

A matematikai versenyek több célt szolgálnak:

- Népszerűsítik a tudományt, terjesztik a matematikai ismereteket.
- Hozzájárulnak a pályaaorientációhoz.
- Felkészítik a tanulókat az érettségire, a felvételire, vagy éppen egy másik versenyre.
- A versenyzők össze tudják hasonlítani tudásukat a régió, az ország, vagy éppen a világ többi tanulójának tudásával.
- A színvonalas feladatok fejlesztik a problémamegoldó képességet.
- Fenntartják az érdeklődést, mert a versenyeken mindig előfordulnak igen érdekes és/vagy gyakorlati feladatok.
- A diákok megtanulják a megoldásokat és indoklásokat áttekinthetően, szabatosan, precízen, tömören leírni.

Cikkünkben az elsőként felsorolt négy célhoz kapcsolódóan teszünk észrevételeket. A fennmaradó célok legalább annyira fontosak, de azok mélyebb vizsgálatára e cikkben nem fogunk kitérni. A verseny eredmények adatbázisa alapján vannak igen könnyen és objektíven megválaszolható kérdések is. Például:

- Az X versenyben 2014-ben jó helyezéseket elért diákok milyen eredményeket értek el a korábbi évek versenyeiben?
- Az Y versenyben 2005-ben jó helyezéseket elért diákok milyen eredményeket értek el a későbbi évek versenyeiben?
- A X versenyen elért helyezések mennyiben egyeznek az Y verseny eredményeivel?
- Melyik általános iskolás verseny mutat egyezést az OKTV-vel vagy a Kürschák-kal? Első tíz helyezett közül hány lesz OKTV első tíz helyezettje?
- Melyik általános iskolás korúaknak szóló verseny mutat egyezést a többivel?
- A tesztversenyek mennyire mutatnak egyezést az egyéb versenyekkel?
- Mely diákok és mely tanárok értek el jó eredményeket?

Arra vállalkozunk, hogy feltárjuk tehetséggondozásunk fontos tényezőjét képező versenyeink hierarchiáját. Végigkísérünk néhány évfolyamot az első matematika versenytől a legszínvonalasabb Kürschák versenyig. A résztvevők az elért eredményeik alapján átfogó képet adnak a tehetséggondozásban különleges szerepet játszó iskoláinkról, versenyeinkről. A vizsgált periódus annyiban különleges, hogy már kellő rálátásunk lehet az eseményekre, és nem túl régi ahhoz, hogy a megállapításaink hasznosuljanak a versenyek résztvevőit felkészítő, illetve a versenyek szervezői számára is. [Baróti, Bartha] szerint egyes versenyek a szakemberképzés szempontjából gyakorlatilag minőségbiztosítási funkciót is ellátnak.

2.1 Miért érdemes matematikai feladatokat megoldani.

Sajnos a matematika ismeretek hasznossága, a matematikai alkalmazások sikeressége egyáltalán nem tudatosul mai társadalmunkban. A politika, a gazdaság, valamint a széles média szereplői közül nagyon kevesen hirdetik, hogy a matematika ismereteik segítették gondolkodásukat, személyes karrierjüket, valószínűleg azért, mert nincs hírértéke. Az átlag (média) fogyasztó nem ezt várja.

A diákok többsége képes a problémamegoldó gondolkodás elsajátítására, de nem tanítottuk meg, vagy egyéb okból nem szerezték meg ezt a képességet. Nem mutattuk meg annak örömét csak keveseknek, pedig erre vonatkozóan kiváló munkák érhetők el pl.: [Pólya 1945, Pólya 1962], és ezért sokan más kellemes, gondolkodást talán nem igénylő tevékenységekkel foglalkoztak (-nak). Természetesen olyan hasznos tevékenységekre is szükség van, amelyek rutinszerű gondolkozással, egyszerű algoritmussal megoldhatók, automatizálhatók.

A gondolkodás értékét, annak magas szintű elsajátítását, hétköznapi hasznosságát, társadalmi elfogadottságát már a végzett diplomások kezdő átlagfizetése is jelzi pl. a brit viszonyok között 2. táblázat. Ez a táblázat azonban nem jelzi azt a nagyságrendi különbséget, amit a versenyszféra képes nyújtani a legszínvonalasabb egyetemek végzős, problémamegoldásból jeles hallgatóinak:

Medicine	Biological	Veterinary	Agriculture	Physical	Mathematics	Computer	Engineering	Architecture	Social studies	Law	Business	Communications	Education
£28 500	£18 500	£27 000	£19 500	£21 500	£24 500	£24 000	£25 500	£22 500	£22 500	£19 500	£22 500	£18 000	£20 500

1. Táblázat: A teremtő gondolkodás, az ahhoz vezető probléma-megoldás társadalmi igénye, presztízse növekszik az algoritmizálható tevékenységekkel szemben, hiszen utóbbiak könnyen gépesíthetők. Ezt támasztják alá azok az előrejelzések, amelyek hosszú távon a matematika szakokat gondolják a legjobban dotált majdani hivatásnak az orvosi szakok mellett. [UK domiciled...]

2.2 Országos Matematikai Versenyeink adatai 2005-2014-ig

Kellően távol mégis közel, hogy a felsőoktatást és az előmenetelt is reprezentálja

Azért, hogy a 2. ábrán látható jelentős egyéni matematika versenyeken legjobban teljesítők eredményeit össze tudjuk hasonlítani, egy adatbázist hoztunk létre a 2005-től 2014-ig terjedő versenyek szervezői által rendelkezésünkre bocsátott adataiból. Ezúton is köszönetet mondunk az egyes versenyek szervezőinek, hogy az adatokat rendelkezésre bocsátották.

Az adatbázist egy közismert, irodai adatbázis-kezelő szoftverrel hoztuk létre, amelynek lehetőségei elegendőek a feladat az elvégzésére. Előnyös az is, hogy az adatok és lekérdezések később exportálhatók egy professzionálisabb rendszerbe.

A lenti táblázat az helyezések táblában szereplő rekordok számát mutatja versenyenként, évenkénti bontásban. A lekérdezéseknél általában csak az első legfeljebb tíz vagy húsz eredményt vettük figyelembe, eltekintve a Kürschák verseny eredményeitől, ahol minden eredményt tekintettünk, amely a Kürschák jelentésben megemlítsre került.

verseny	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Abacus		516	595	670	533	549	608	393	360	365						
Alapművelet			50	83	81	118	96	97	99	100	99	115	101	101	94	109
Arany				77	98	71	75	74	59	54	76	56	69	52		
Bátaszéki	41	37	39	40	37	38	36	40	40							
Kalmár	61	61	62	61	67	62	62	66	59	40	40	40				
Kenguru		221	227	455	664	237	452	295	470	1018	1037	1019	1007	269	271	292
Kürshák				6	9	4	6	3	12	4	9	12	5	11		
OKTV				20	90	60	91	90	145	142	62	60	60	60		
Varga		44	42	43	43	46	47	44	42							
Zrinyi				180	180	180	180	180	180							

2. táblázat. A vizsgálataink során az adatokat a táblázatban található versenyek megfelelő évfolyamai első tíz helyezettjének eredményeiből számítottuk.

Az adatbázis kezdetben 3 fő táblából állt:

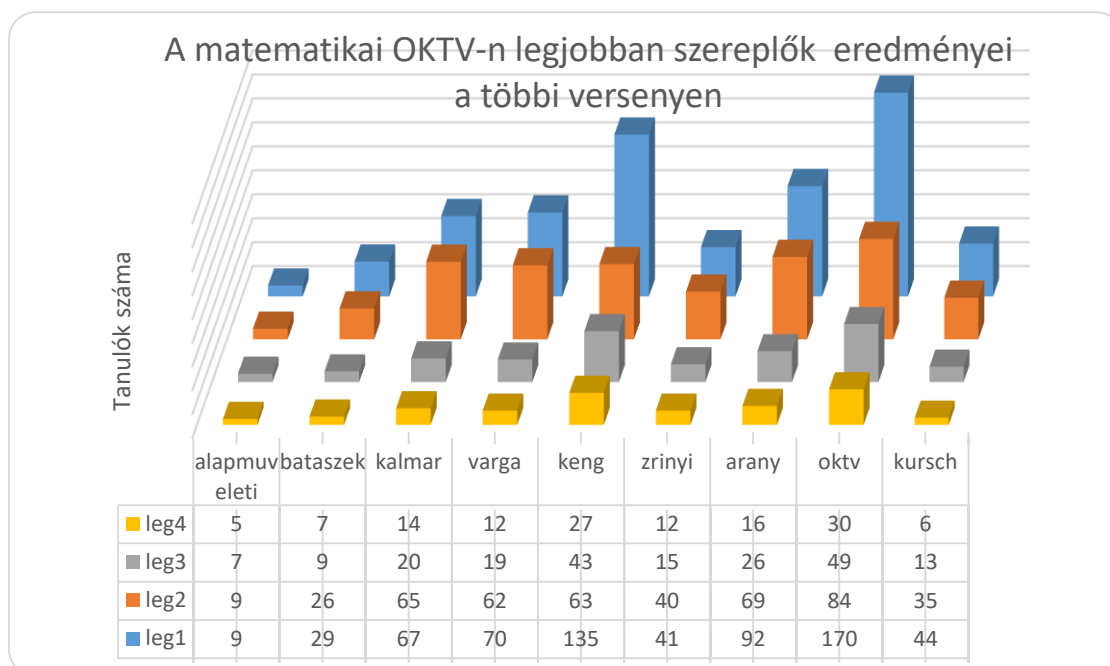
A helyezést tároltuk szövegesen (pl. 3. helyezés, 2. dicséret) és átváltottuk számokra is. Ez jelentette az egyik legnagyobb, nehezen automatizálható feladatot. Például, ha egy versenyen három fő első helyezettet hirdettek, akkor ott a második helyezett a rangsorban a negyedik lett. Ha pedig öt fő ért el második helyezést, ők a negyedikről a nyolcadik helyet foglalták el.

A másik nagy feladatot az jelentette, hogy a nagyon sokféle formátumban rendelkezésre álló adatokat egységes rendszerbe kellett konvertálni. Kaptunk adatokat DOC, XLS, TXT, RTF és PDF formátumban, de ezeknek az oszlopsorrendje is gyakran különböző volt. A használt karakterkódolások is eltérőek voltak, ami az ékezetes betűknél okozhatott nehézséget. Az oszlopok néha szóközzel vagy szóközökkel, néha tabulátorral vagy tabulátorokkal voltak elválasztva, néha pedig valódi táblázatként érkeztek. Szintén nehezítette az automatizálást a nem megfelelő tördelés, és az egységesség hiánya. Különösen nehéz volt PDF-ből konvertálni.

A fent leírt adatbázist felhasználva olyan lekérdezéseket készítettünk, amelyek eredményeként megválaszolhatjuk a 2. fejezet elején feltett kérdéseket, illetve fényt deríthetünk a versenyek tehetséggondozásban játszott szerepére. Szeretnénk megerősíteni, megosztani néhány gondolatot, amelyet a kiolvasott adatok alátámasztottak, inspiráltak, illetve érintik a versenyek minőségét így a tehetséggondozásunk minőségét is.

3. A verseny, mint mérés megméréstetése

Országos matematika versenyeket, vizsgákat szeretnénk megmérni, összehasonlítani eredményességük szempontjából.



1. ábra. Azt kérdeztük, hogy az OKTV-n jól teljesítők (1-10. helyezés) között hányan teljesítettek jól az adott versenyen (a táblázat legalsó sora: leg1). Az adott versenyen és még egy másikban az első hat verseny közül (a táblázatban alulról a második sor: leg2) stb. Jól látható az egyes sorokat tekintve, hogy a versenyen hányan vettek részt és értek el jó helyezést azok, akik később az OKTV-n is jól szerepeltek.

Ezt lehetne úgy is mérni, hogy azt vizsgálnánk, hogy a versenyzők mennyire elégedettek a versennyel, lehetne úgy, hogy megnéznénk felvételi eredményeiket, és lehetne úgy is, hogy elemeznénk későbbi munkájuk során elért eredményeiket, ezekhez nincsenek adataink. Így azt vizsgáltuk, hogy a fiatalabb korú versenyzők eredményei mennyire kapcsolódnak a közoktatás végső szakaszában levő versenyekhez. Ezt mutatja az 2. ábra grafikonja.

Az Alapműveleti, illetve a Bátaszéki verseny alacsonyabb mutatói a versenyek ismertségének, vagy a számon kért készségek a többi versenytől való eltérésének lehet az eredménye, esetleg más okoknak tulajdonítható, ennek megállapítása további vizsgálatot igényelne. A Kalmár és a Varga számai közel azonosak, de elmaradnak az OKTV-n résztvevők számai mögött ez bizonyosan az eltérő kategóriák, illetve évfolyamok miatt alakult így. Valószínűleg a nevezési díjas fejezetben említett okok miatt alacsonyok a Zrínyi verseny számai. A Kenguru különösen jó teljesítménye valójában csak annak köszönhető, hogy versenyeket nemcsak az általános iskolai, hanem a 9. évfolyamtól a 12. évfolyamig is indítja. Lentebb, amikor a Kürschák versennyel hasonlítjuk majd össze, akkor csak a 8. évfolyamig fogjuk keresni a tanulókat ebben a versenyben is. Nagyobb egyezés azért nincs, mert a legjobbak közül sem mindenki vett részt ezen a versenyen, ugyanis a felsőbb osztályos versenyzők, illetve tanáraik nem preferálták annyira a tesztversenyeket.

3.1 Nevezési díjas versenyek

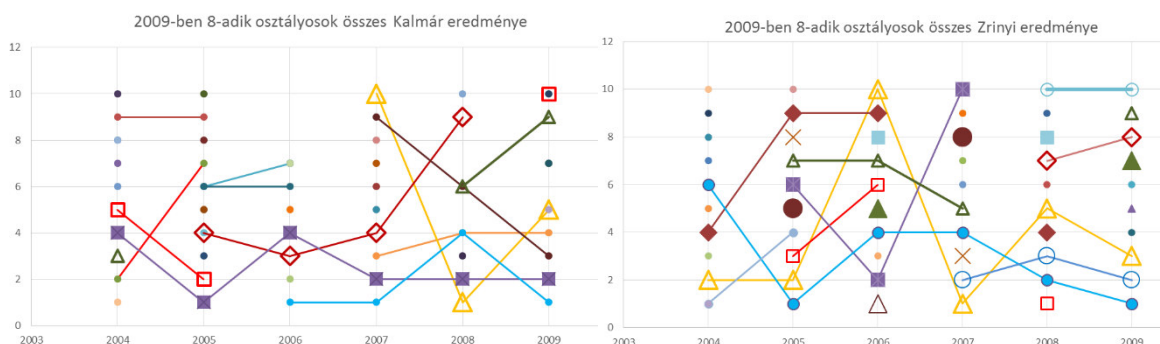
Bizonyos versenyek, a 2. ábra első hat versenye is ilyen, nevezési díjat kérnek a résztvevőktől és pályázati forrásokból is fedezik a verseny költségeit. Ez általában biztosítja a verseny színvonalas lebonyolítását. Így a szervezők érdekeltek a versenyzői létszámok emelkedésében, a versenyszabályzat által kialakított körzeteikből a jelentkezők arányában jutnak tovább a versenyzők, az első helyezett

biztosan tovább jut, azonban előfordulhat, hogy jobb pontszámot elért versenyző egy másik körzetből nem kerül döntőbe, így bizonyos körzetekből gyengébb eredménnyel is tovább lehet jutni a döntőbe.

Így e versenyek helyezései hasonlóan a kieséses versenyek eredményeihez nem feltétlenül tükrözik a tényleges sorrendet a feladatmegoldó képesség tekintetében. Így előfordulhatott, hogy a Kalmár második és harmadik helyezettje nem lett döntős a Zrínyiiben. A többiek viszont döntőbe kerültek, de ott többnyire gyengébben teljesítettek, ennek okai lehetnek még a következők, a kitűzött feladatoknak több mint fele rutinszerű feladat. Ezzel növekszik a verseny népszerűsége, hiszen így a gyengébb versenyzők nagy része is képes megoldani néhány feladatot, így nem érzi haszontalannak a részvételt. Előfordulhat azonban, hogy még a jobb megoldók is a sok rutinszerű feladat közül néhányat eltévesztenek. Így ezek a versenyek különösen a tesztversenyek nemcsak a problémamegoldó gondolkodást, hanem közel azonos súllyal a gyorsaságot, precízséget és a kitartást is tesztelik.

3.2 Tesztversenyek

A tehetséggondozással foglalkozó kollegák egy része szerint, ezek a versenyek nem feltétlenül azokat a képességeket mérik, mint amelyeket a hagyományos, indoklást, bizonyítást igénylő versenyek mérnek. A lekérdezésekből készített grafikonok szintén ezt támasztják alá, hiszen pl. a Kalmár verseny legjobb helyezettjei közül csak három került a Zrínyiiben az első tíz helyezett közé. Hosszabb ciklusban megfigyelve azonban e versenyek legjobb helyezettjeit, feltűnik, hogy a tartósan, több éven keresztül jól teljesítők mindkét verseny típusban rendszeresen, legtöbbször ismétlődően érnek el jó eredményt, mint ahogy ezt a következő ábrákon is látható. Az azonos színű és formájú jelek ugyanazt a tanulót jelölik egy ábrán belül, ha az első tíz között szerepeltek egymást követő év (-ek)-ben is, akkor a megfelelő pontok össze is vannak kötve a megfelelő színű vonallal.



2. ábra. Mennyire változtak az azonos évfolyamra járók versenyeredményei (első helytől a tizedik helyig az évek során az adott versenyen belül)? Az első egy Kalmár a második egy Zrínyi verseny grafikonját, illetve gráfját mutatja, a 3. osztálytól a 8. osztályig 2004-2009-ig. Jól kivehető az egyes versenyzők eredményeinek változása az évek során. (Elektronikus verzióban színesben.)

3.3 Mobilitás a legjobb versenyzők között

Mennyire változnak az azonos évfolyamra járók verseny eredményei az évek során egy adott versenyen belül? Az ábra egy Kalmár és egy Zrínyi verseny grafikonját, illetve gráfját mutatja, ezeket vizsgálva nehéz különbségeket felfedezni, de ha a függőleges oszlopokban található éleket vizsgáljuk, akkor mindössze három él elhagyásával mindkét gráf két különálló részre bomlik, ennek magyarázata a Kalmár esetében az is lehet, hogy más szervezi a 3. és 4. osztályos versenyeket, mint a többi. Ezt támasztja alá az, hogy a Zrínyiiben a kiosztott 60 helyezést 31 diák, míg a Kalmár verseny 65 helyezését 39 diák kapta. Lehetne ez a nagyobb mobilitás példája, azonban ez a különbség döntően az első két évben mutatkozik, hiszen a Kalmárban 22 diákból 6 (27%) tudott az elsőek között szerepelni a későbbi években, míg a Zrínyi 19 versenyzőjéből 11 (58%). A Zrínyi kapcsán nem tudunk megfelelő indokot a 4. oszlop alacsony élszámára vonatkozóan, hacsak nem a hatosztályos gimnáziumokba történő iskolaváltást. Ha tüzetesebben megvizsgáljuk a jobb oldali grafikon, mint gráfot akkor a 2006. év és a

2008. év eredményei között találunk még három azonos diákot, akik 2007-ben éppen nem szerepeltek az első tíz között. Tehát az összes kapcsolatot tekintve a jobb oldali gráf több kapcsolattal rendelkezik így a versenyzők mobilitása kisebb, ez azonban valószínűleg a Kalmár verseny 3. és 4. osztályos versenyének eltérő követelményeiből fakad.

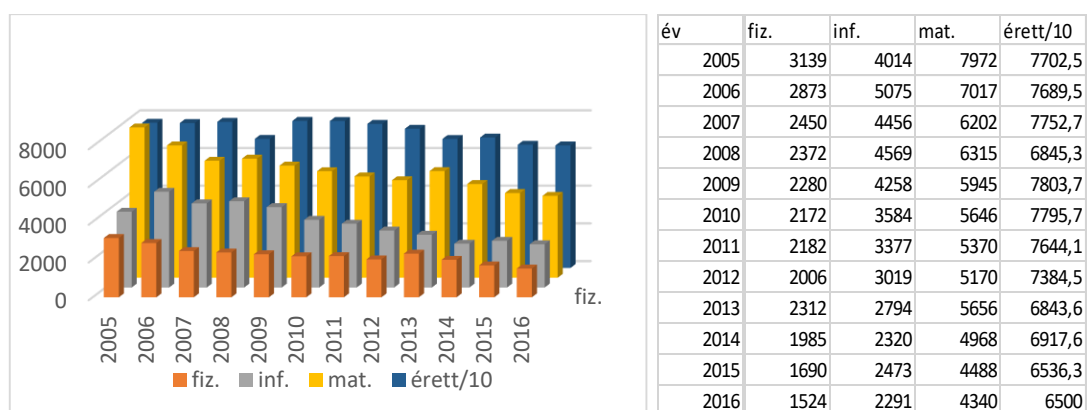
3.4 Otthoni környezetben írt verseny összevetése a zárthelyi versenyekkel

A KöMaL és az Abacus versenyek esetében nem ellenőrizhető, hogy a beküldő mennyi ideig dolgozott a feladatokon, illetve, hogy milyen (megengedett) forrásokat használt. Lehet találni néhány olyan versenyzőt, akinek zárt helyen időre megírt dolgozata eredményei nem korrelálnak az otthoni eredményekkel. Előfordulhat ilyen lámpaláz, stressz, lassúság következményeként, érdemes azonban további erőfeszítéseket tenni az okok felderítésére és javítására. Hiszen a kiválóság eléréséhez sokszor versenyhelyzetben is jól kell gondolkodni.

3.5 Az érettségi

2014-ben 76.423-an tettek matematikából középszintű, míg mindössze 3.593-an tettek emeltszintű érettségi vizsgát. Érdekes, hogy nagyságrendileg azonos számú diák (4.968 fő) jelentkezett ebben az évben a matematikai OKTV-kre a 11-12-dik évfolyamokból, nem tudjuk mekkora a két halmaz közös része. Erre az évre vonatkozóan a [Bánky és mások] felmérés egyik megállapítása, hogy a legnagyobb tudásfölény a matematika esetében mutatkozott meg a vizsgálatban résztvevő diákok eredményei és a középszintű vizsgázók között. „Ez talán értelmezhető úgy, hogy az emelt és a középszintű tudás között a matematika tartalmi területén van a legmarkánsabb eltérés.” Szerintünk ez a matematikai versenyek kialakult struktúrájának, hierarchiájának is köszönhető, amelyet cikkünkben részletesen vizsgálunk. Ha figyelembe vesszük a közelmúlt matematika versenyek létszámait egy adott évben, akkor közel 10 ezer diákra tehető közoktatásunk egy-egy korai évfolyamában a matematika versenyeken résztvevők száma, ez a késői évfolyamok esetében mindössze kétezer tanulót jelent (a 3. grafikon két évfolyam a 11. és a 12. évfolyam létszámának összegét mutatja, hiszen az OKTV nem választja szét a két évfolyamot).

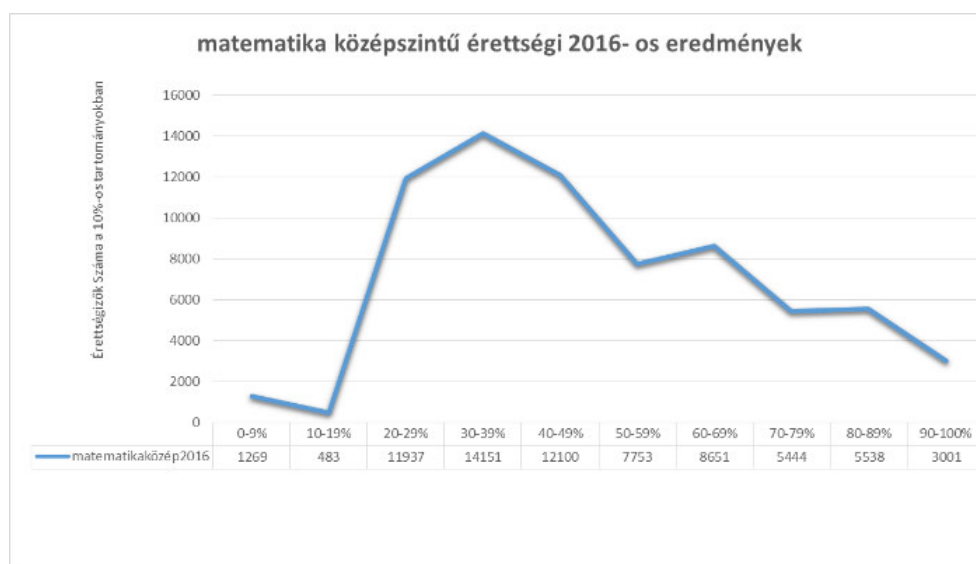
Sajnos még rosszabb eredményt kapunk, ha az idősort vizsgáljuk, mert a versenyekben résztvevők száma 10 év alatt ötödére csökkent, azaz ugyanannak a diáknak tized annyi vetélytársa van a tanulmányai végén, mint alsós elemiben.



3. ábra OKTV jelentkezések az érettségizettek számának összehasonlítása 2005-2016-ig.

Diákjaink nagy része elveszíti lelkesedését a gondolkodás, a problémamegoldás iránt; más irányú lesz érdeklődésük, pedig fontos lenne a jó eredmények fenntartása érdekében a

megfelelően hosszú „kispad” a középosztály fenntartása, amely nem hagyja, hogy a legjobbak a babérjaikon üljenek. Meglepő statisztika látható a fenti grafikonon. A matematika OKTV jelentkezők száma a vizsgált tíz év alatt a felére csökkent, míg a nappalis végzős érettségizők száma 77 ezerről mindössze 65 ezerre csökkent, hasonlóan a magyarországi korfa megfelelő szintjeihez (a nagy eltérés a korfa szintjeiben egy 5 éves ciklussal korábban volt) [Wikipédia].



4. ábra. A matematikai közoktatás eredményességét látjuk a 2016-os adatok tükrében. További vizsgálatok szükségesek a normálistól **erősen** eltérő eloszlás magyarázatára.

Ez nem lesz elég a kiválósághoz, ahhoz sem, hogy jó problémamegoldók legyünk. Az érdeklődő, tehetséges diákok fejlesztéséhez megoldást jelenthetnek a különböző szakkörök, táborok, hozzáértő hozzátartozók, interneten elérhető segédanyagok, magántanár (-ok), nevezzük inkább mentornak és természetesen a versenyek. Utóbbiakról a további következtetések vonhatók le az adatbázisból.

4. Összegzés

Az intézmények, a tanárok, a szülők és a diákok valahogy megoldják a COVID-19 alatt és után a oktatási folyamatokban keletkezett károk helyreállítását. Ehhez a tananyag általában szabadon elérhető.

Közoktatási intézményeinkben az egyetemeken a jelenléti oktatást megkönnyebbülve fogadjuk, de nem szabad elfelejtenünk, hogy a válság intézkedései maradandó nyomot hagynak. Sajnos várható, hogy a felelős szervek delegálva a felelősséget az intézmények vezetői felé, ezentúl a kisebb problémák kezelése is a jelenléti oktatás megszüntetésével valósul meg. A felsőoktatásban valószínűleg tovább fog gyorsulni az e-learning térhódítása, hiszen ezt a területet is gazdasági kényszerek szorongatják, pedig a jelenléti oktatás előnyei nehezen megkérdőjelezhetők, a jelenléti jelzöt el is hagyhatjuk.

Irodalom:

Avolio, Bruce J.; Waldman, David A.: Variations in cognitive, perceptual, and psychomotor abilities across the working life span: Examining the effects of race, sex, experience, education, and occupational type. *Psychology and Aging*, Vol 9 (3), Sep 1994, 430-442.

Bánky Judit, Somfai Zsuzsa, Lajos Józsefné, Morvay Zsuzsanna, Wintsche Gergely: „Közép- és emelt szintű értékelési skálák összehasonlítása” tárgyú kutatás-fejlesztési projekt összehasonlító elemzésmatematika vizsgatárgyból,

https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/unios_projektek/tamop318/ertekelesi_skalak_osszehasonlitasa/ertekelesi_skalak_matematika.pdf

Baróti György és Bartha Gábor, Arany Dániel verseny in [Cserepek] p. 40–45

Bérces R. The Improvement of Higher Education Quality and Talent-Nurturing with Scientific Students' Association (SSA) Commitment. *Acta Polytechnica Hungarica* Vol. 12, No. 5, 2015

Cserepek a magyarországi matematikai tehetséggondozó műhelyekből. Szerkesztők: Ács Katalin, Csordás Mihály, Kosztolányi József, Lajos Józsefné, Nagy Tibor. Bolyai János Matematikai Társulat, Budapest, 2010

Dinya, L. (2005): A felsőoktatás marketingkihívásai, Marketingoktatás és kutatás a változó Európai Unióban, Szent István Egyetem, Győr, MOK konferencia.

Jäckel K. 2010. Frontvonal audit a felsőoktatásban, a felsőoktatás konfliktushelyezeteinek feltárása. Doktori értekezés, Gödöllő 2010

Katona János; Nagy Kem Gyula (2019) The CAD 3D course improves students' spatial skills in the technology and design education, *Ybl Journal Of Built Environment* 7 : 1 pp. 26-37. , 12 p.

Katona, János; Nagy Kem, Gyula(2021) Matematikai Versenyeink, *Matematikai Lapok* 2017-2018/1 pp. 1-34. , 34 p.

Kozma T, A minőségbiztosítás szerepe és fejlesztése a felsőoktatási intézményekben és annak hallgatói értelmezése a gyakorlatban, Doktori értekezés. 208 p.

Nagy Gy. 2003. Tudományok katalizátora, a KöMaL. Magyar Tudomány, 11, p. 1455. <http://www.matud.iif.hu/03nov/016.html>

Nagy Gy. 2015. A problémamegoldás megismerésének magyar módszere *MATEMATIKAI LAPOK* 21:(2) 44-56.

Nagy Gy. 2017 Developing Problem-solving Skills. *Mathematics Competition* 29 (2), 26-41 <http://www.wfnmc.org/Journal%202016%202.pdf#page=31>

Pólya Gy. 1945, How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. Princeton University Press, 1945. magyarul: A gondolkodás iskolája, Gondolat Kiadó. 1969

Pólya Gy. 1962. Mathematical Discovery. On understanding, Learning, and Teaching Problem Solving, John Wiley and Sons, Magyarul: A problémamegoldás iskolája, Tankönyvkiadó. 1985.

Quote: <https://quoteinvestigator.com/2010/07/14/luck/>

Salthouse TA. 2009. When does age-related cognitive decline begin? *Neurobiol. Aging* 30:507–14

Versenyzsuga: Czinkán Zs., Németh A., Mészáros G., Bognár Z., Ratkó É., Miklós I., Gnädig P., Nagy, Gy. (2005). KöMaL. Versenyzsuga. Ellenőrizve 2018. szeptember 12. <http://versenyzsuga.hu/>

UK domiciled full-time leavers who obtained first degree qualifications and entered full-time paid work^ in the UK by subject area**, location of HE provider, sex and salary‡ 2014/15 Table 10. <https://www.hesa.ac.uk/news/30-06-2016/sfr237-destinations-of-leavers>

Wikipédia:

https://hu.wikipedia.org/wiki/Magyarorsz%C3%A1g_n%C3%A9pess%C3%A9ge#/media/File:Hungary_pp_2005.png