

SZAKMAI BESZÁMOLÓ A KUTATÁSI PROGRAM MEGVALÓSÍTÁSÁRÓL

A kutatási program címe: A jelszó: négyzetgyök mínusz egy-menjünk át a nem létező hídon!

A kutatást vezető mentor neve: Marczis György

A kutatócsoport tanulóinak száma: 5 fő

Érintett tudományterület (jelölje aláhúzással az érintett tudományterületet):

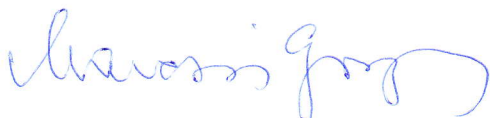
- **Természettudományok**
 - Biológiai tudományok
 - Fizikai tudományok
 - Földtudományok
 - Kémiai tudományok
 - Környezettudományok
 - Multidiszciplináris természettudományok
- **Műszaki tudományok**
 - Agrár műszaki tudományok
 - Anyagtudományok és technológiák
 - Építésmérnöki tudományok
 - Építőmérnöki tudományok
 - Gépészeti tudományok
 - Informatikai tudományok
 - Közlekedéstudományok
 - Vegyészmérnöki tudományok
 - Villamosmérnöki tudományok
 - Multidiszciplináris műszaki tudományok
- **Matematika**
 - **Matematika**

1. Kérjük, készítse el a megvalósult kutatási program munkatervét az alábbi szempontok alapján (legalább két A4-es oldal terjedelemben):

- Mutassa be a kutatási program tartalmát (tervezett és megvalósult elemek);

" ... Ilyen, hogy »négyzetgyök mínusz egy«, nem létezhet... Csak éppen az az érthetetlen, hogy mégis számolhatunk imaginárius vagy más ilyen képtelen értékekkel és végül mindennek ellenére reális értéket kapunk eredményül... Hát nem olyan ez, mint egy híd, amelynek csak első és utolsó pillére van, a pillérek között pedig semmi, és te mégis olyan biztonsággal mégy át rajta, mintha nem kellene a folyóba esned? Én mindenképp csalást szimatolok az ilyen számításban, ahol csak hipp-hopp, ott legyenek, ahol akarok... És a legkiszérettebb számomra a matematikának ez az ereje, amely csakugyan átvisz minket a nem létező hídon, anélkül, hogy lezuhannánk róla.,,

R. Musil: Törless iskolaévei című regényét kevesen ismerik, nincs a köztudatban. A regény elemzését mellőzve Törless gondolatai nagyon mélyek a matematikáról. Mégsem ezzel a gondolattal vezettem fel diákjaimnak a tervezett programomat. 9. évfolyamon eljutunk a valós számfogalom kialakításához. Könnyen át lehet azon a kérdésesen siklani, hogy bővíthető-e R. Persze, említést teszünk a Z-ről. 10. évfolyamon viszont elkerülhetetlen részletesebben beszélni a másodfokú (magasabb fokú) egyenletek megoldása témakörnél a számfogalom bővítéséről, amikor a negatív diszkriminánsal



találkozunk. Ott már a bővítés lehetősége miatt precízebbek leszünk: „nincs valós megoldás”. A diákok túlnyomó részénél itt már megállhatunk, és ez nem baj. A legtehetségesebbek, legmotiváltabbak rákérdeznek: lehet valóstól különböző megoldás is. És eljutottunk a Törless által nagyon szemléletesen megfogalmazott „nem létező” hidhoz. Én erre a hidra szerettem volna ráléptetni (nem biztos, hogy azonnal teljesen átvezetni) diákjaimat.

Ez a komplex számok segítségével megtett „kirándulás” szerves folytatása volt a korábbi évek komplex tehetséggondozó programjának. Folytattuk a korábbról kimaradt témákat is, de egy új téma köré - a komplex számok halmaza - csoportosítottunk. A csoport tagjai közül ketten hivatalosan is a régiek, hárman pedig azok közül kerültek be, akik korábban a létszámkorlát miatt „csak” együtt dolgoztak az útravalósokkal. Most is vannak ilyen „csak” együtt dolgozók. Erősödik tovább az útravalós mozgalom az Andrásyban.

A csoport öt tanulóival közösen megpróbáltuk feldolgozni a címben megadott témát. Iskolám tanulói nem speciális matematika tanterv szerint dolgoznak, „csak” emelt” szintű képzést kapnak. A tehetséggondozó iskolák (Erdős), táborok (Balatonberény), szakmai napok (Nagy Károly Matematikai Diáktalálkozó) programjai, valamint az egyetemek elvárásait ismerve a legtehetségesebbekkel meg lehetett próbálni ilyen program keretében megismertetni az algebrai struktúrák és pl a végtelen sorok (pl. az $e^{it} - 1 = 0$ formulához kellene) alapjait. Iskolám matematikából legtehetségesebb, legmotiváltabb diákjaival dolgoztam, akik a korábbi évek eredményei alapján képesek a magasabb matematikai problémák egyéni feldolgozására. Ketten már részesei voltak a tavalyi programnak, hárman pedig „megfigyelők” voltak tavaly.

Irányított egyéni kutatási módszereket alkalmaztunk. Önálló keresés (szakkönyvek, internet, idegen szakszöveg, egyetem...). A program végén a diákok reményeim szerint elsajátították az absztrakt algebra alapjait, absztrakt gondolkodásuk fejlődött, ami a középiskolás anyag jobb elsajátításához, eredményesebb versenyzéshez vezet, és az egyetemi tananyag könnyeb feldolgozását eredményezheti.

A kutatáshoz szakkönyvekre (magyar és idegen nyelvű), internetes anyagokra volt szükségünk.

A program végén a diákok reményeim szerint mélyebb ismereteket szereztek algebrából, függvénytanból és számelméletből, függvényegyenletekből, absztrakt gondolkodásuk fejlődött. Könnyebben tájékozódnak a szakirodalomban, az interneten. Fejlődött absztrakciós és szintetizáló képességük. Kommunikálni is jobban tudnak már. Az idegen szakszöveg fordítása fejlesztette nyelvtudásukat is.

A program végrehajtásában ismét fő segítő partnerünk a Szegedi Tudományegyetem Bolyai Intézete volt. Ebben az együttműködésben tovább folytatódott egy valódi tehetséggondozó műhelybeli munka. Ez számunkra nem jelentett plusz vállalást, hiszen eddig is kapcsolatban voltunk és vagyunk további ilyen szervezetekkel is a Szegedi Tudományegyetem Bolyai Intézetén kívül (dr. Hajnal Péter, dr. Kosztolányi József, dr. Németh József, dr. Kincses János): Pannon Egyetemen Erdős Pál Matematikai Tehetséggondozó Iskola, Bolyai János Matematikai Társulat Békés Megyei Tagozata, Szent István Egyetem Gazdasági, Agrár- és Egészségtudományi Kar. A súlyponti együttműködést a SZTE Bolyai Intézetével az Együttműködési megállapodás tette hivatalossá, de megállapodás nélkül is továbbra is számíthatunk és igényt is tartunk a PE EPMTI tanáira és a BJMT kollégáira. A Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kara továbbra is vállalta, hogy az általa irányított Erdős Pál Matematikai Tehetséggondozó Iskola programjain is fogadja a Békéscsabai Andrásy Gyula Gimnázium és Kollégium matematikában tehetséges diákjait (sajnos diák ebben az évben nem vett részt ezeken a programokon). A BJMT rendezvényein keresztül segítette a csoport munkáját, lehetőséget biztosított a programjuk bemutatására is.

A kutatáshoz szakkönyvekre, folyóiratokra volt szükségünk. Ezekkel az iskolát is gazdagítottuk.

Az útravalós csoport közben KÖMAL-megrendelő is lett. A diákokkal továbbra is használtuk ezt a nagyszerű szakmai folyóiratot, közös munkájuk mellett még egyéni feladatmegoldásra is ösztönöztem őket (C pontverseny, sajnos, nem nagy sikerrel).

Közben külső előadók, szakértők bevonásával az adott témákban konzultációk, előadások voltak. A Pannon Egyetem EPMTI, a SZTE Bolyai Intézetének tanárai és öregdiákjaink más alkalmakkor (Tehetségnapok, Természettudományos napok, Hajnal Imre Matematika Tesztverseny és Módszertani Nap, Mesterek és tanítványaik...) is eljöttek hozzánk. Sikerült megnyerni őket, hogy találkozzanak velünk Békéscsabán az Útravaló - Út a tudományhoz kutatóprogram keretében is, és így segítették annak sikeres végrehajtását.

A program végére, ha nem is mentünk át teljesen azon a bizonyos hídon, azért ráléptünk. Az élmény biztosan mindenki számára izgalmas volt. Innen már csak tovább kell menni. Nincs olyan messze a túlsó oldal.

- Sorolja fel a kutatási program céljának elérése érdekében alkalmazott kutatási módszereket!

Általában hetente találkoztam a diákokkal szakköri foglalkozás keretei közt, megbeszéltük és bemutattuk egymásnak az elvégzett munkát. Ezek a találkozók nem csak tantermi körülmények között zajlottak le, hanem pl. folyosói beszélgetések, délutáni egyéni konzultációk vagy a facebook-csoportban. Összegyűjtöttük azokat az anyagokat, amelyeket fel kellett dolgoznunk. A diákok számos versenyen is indultak, sikeres szereplésükhöz az itteni témák elengedhetetlenek. Segítette gondolkodásuk fejlődését.

A projektmódszerrel, az irányított team-munka keretében egyéni kutatási módszereket alkalmaztunk. Irányítva de önállóan dolgoztak fel témákat. Egy kijelölt témát önállóan kutattak, annak elméletéből folyamatos konzultációk mellett a diákok felkészültek. Kutatásukat a kijelölt szakirodalomban, az interneten végezték. A szakirodalomhoz rengeteg segítséget nyújtott az iskola könyvtára is. Az eredményeiket a következő foglalkozáson bemutatták a csoportnak pl. kiselőadás formájában. A szakmai tudás gyarapítása mellett nagyon sokat lehetett tanulni kommunikáció területén. Erre azért volt szükség, mert a diákok versenyzők is, a problémamegoldásuk fejlődött. Előadást (tanári és tanulói), csoportmunkát, irányított egyéni kutatási módszereket alkalmaztunk. Önálló keresés mellett közös elemzéseket tartottunk.

Mutassa be, hozott-e új ismereteket és/vagy új eredményeket a megvalósítás.

Természetesen. Számos új ismeretet hozott tudománytörténet, az analízis, algebra, a komplex számok területén és a digitális technika használatában. Sokkal jobban elmélyült a diákok tudása a középiskolai anyagban is a kutatómunka segítségével. Sokat olvastak a matematika történetéből is. Ezek a középiskolás tananyagban csak kis mértékben vannak benne. Az elért versenyeredmények magukért beszélnek.

- Mutassa be, hogyan hasznosultak a projekt eredményei (pedagógiai eredmények, a projekt eredménye).

A diákok ismeretnövekedése egyértelmű és kimutatható a napi tanulásban és a versenyeken. Ezek az ismeretek természetesen továbbfejleszthetők, kiegészíthetők, bővíthetők. Mivel nem tudtuk teljesen befejezni a programot, ezért - függetlenül a jövő évi sikertől - folytatjuk a közös munkát. Rendezettebb, bővebb lett a diákok tudásanyaga. A digitális technikát is alkalmazva sok mindent megcsináltak. Ebben sokat léptek előre a tanulók. Országos vagy nemzetközi tehetséggondozó programokon sokat konzultáltak más iskolák diákjaival és tanáraival is. Az egyetemi kapcsolat a diákok számára is nagyon fontos volt. Volt lehetőség önálló előadás tartására is megyei szinten (Mesterek és tanítványaik, Békéscsaba, AGK).

- A projekt (várható) társadalmi-gazdasági hasznosulásának összegzése.

Közvetett társadalmi-gazdasági hasznosulást tudok elképzelni. A legnagyobb haszon az, hogy a diákok tudása, motiváltsága, személyisége, az adott pályához elengedhetetlen kompetenciái nagyon sokat fejlődtek.

- A sikeresen megvalósított elemek bemutatása a pályázatban leírt munkatervhez képest.

A programban tervezett dolgok nagy részét meg tudtuk valósítani. Írtam arról, hogy egy-két áltéma kimaradt, esetleg nem olyan mélységgel foglalkoztunk vele. Nagyon sikeres volt az országos és határon túli versenyeken és tehetséggondozó programokon való részvétel. Kiemelkedően sikeres volt az Útravalós délután, amikor a programról beszéltünk, és a diákok a mentorral együtt előadásokat tartottak.

- Mutassa be, mit tart a projekt legsikeresebb elemének, illetve legnagyobb eredményének!

Az előkészítő munka, a rendszerezés, a témák kiválasztása sikeres volt. Előadásokat hallgattunk, konzultáltunk. Sokat szerkesztettünk GeoGebrával, alkalmaztuk sokszor a digitális technikát. A témakörök kiválasztásakor, azok feldolgozásakor rengeteg új ismeretre lehetett szert tenni, amelyek pl. a versenyzéskor felhasználhatók voltak. Sokat jártunk nemzetközi versenyekre és hazai valamint határon túli tehetséggondozó programokra. Nagyon sikeres volt az önálló előadásokra való készülés és az előadások megtartása is.

- Mutassa be, mit tart a projekt legkevésbé sikeres elemének!
Az időtényezőt. Későn született döntés a pályázati támogatásról. Éppen ezért lenne jobb, ha visszaállnánk egy korábbi pályázati ütemezésre, amelynél júniusban kellett pályázni, augusztusban döntés volt, szeptemberben el lehetett kezdeni dolgozni. Most is ezt javasoljuk.
Nem sikerült állandó KÖMAL-beküldő-megoldókká válniuk a diákoknak, de használtuk a KÖMAL-t.
A bizonytalan támogatás miatt ebben az évben nem tudtak jelentkezni a diákok az Erdős Pál Matematikai Tehetséggondozó Iskolába, de jövőre a tervek szerint jelentkezni fognak többen is.

2. Mutassa be, hogy a kutatási program megvalósítása milyen ütemezés szerint történt!

Hónap	Elvégzett feladatok	Részt vevő diákok neve	Elért eredmények
2016-10	Kutatók éjszakája-SZTE (szeptember 30.) Ismerkedés a projekttel, Erdős Pál Matematikai Tehetséggondozó Iskola (1., mentor) Őszi Kulturális Fesztivál-SZTE-BI (október 22.) Mesterek és tanítványaik-AGK- (október 28.)	Balogh Eszter Csenke Nándor Kovács Dániel Molnár Alexandra Szép Ábris <i>(nem támogatottak, de résztvevők: Bödör Balázs Gábor Horváth Ferenc Patrik)</i>	Minden a programnak megfelelően ment
2016-11	A kutatási területek feltérképezése, szakirodalom, keresése, a feladatok ütemezése, vállalása, kiosztása KÖMAL Algebrai struktúrák 1. Természetes számok, számelmélet Erdős Pál Matematikai Tehetséggondozó Iskola (2., mentor) Nytott laborok délutánja - BME-PPA (november 11.) Nagy Károly Matematikai Diáktalálkozó, Révkomárom	Balogh Eszter Csenke Nándor Kovács Dániel Molnár Alexandra Szép Ábris <i>(nem támogatottak, de résztvevők: Bödör Balázs Gábor Horváth Ferenc Patrik)</i>	Minden a programnak megfelelően ment
2016-12	Mindenki bemutatja a munkájának 2. részét, az anyag rendezése, megbeszélése Algebrai struktúrák 2.	Balogh Eszter Csenke Nándor Kovács Dániel Molnár Alexandra Szép Ábris	Minden a programnak megfelelően ment

elevenis György

	<p>Racionális és irracionális számok A számírás, a π története Polinomok elmélete KÖMAL Fekete Mihály Emlékverseny, Zenta</p>	<p>(nem támogatottak, de résztvevők: Bödör Balázs Gábor Horváth Ferenc Patrik)</p>	
2017-01	<p>Mindenki bemutatja a munkájának 3. részét, az anyag rendezése, megbeszélése Testbővítés Komplex számok algebrai alakja Tudománytörténet: Cardano, Bombelli Cardano-képlet KÖMAL Békés Megyei Középiskolai Matematikaverseny</p>	<p>Balogh Eszter Csenke Nándor Kovács Dániel Molnár Alexandra Szép Ábris (nem támogatottak, de résztvevők: Bödör Balázs Gábor Horváth Ferenc Patrik)</p>	<p>Minden a programnak megfelelően ment</p>
2017-02	<p>Mindenki bemutatja a munkájának 4. részét, az anyag rendezése, megbeszélése Komplex számok trigonometrikus alakja Tudománytörténet: Gauss KÖMAL Erdős Pál Matematikai Tehetséggondozó Iskola (3., mentor) Felvidéki Magyar Matematikaverseny-Oláh György Emlékverseny, Szenc</p>	<p>Balogh Eszter Csenke Nándor Kovács Dániel Molnár Alexandra Szép Ábris (nem támogatottak, de résztvevők: Bödör Balázs Gábor Horváth Ferenc Patrik)</p>	<p>Minden a programnak megfelelően ment</p>
2017-03	<p>Mindenki bemutatja a munkájának 5. részét, az anyag rendezése, megbeszélése Végtelen sorok Komplex számok exponenciális alakja Tudománytörténet: Taylor, Euler KÖMAL Nemzetközi Magyar Matematikaverseny, Somorja Erdős Pál Matematikai Tehetséggondozó Iskola (4., mentor)</p>	<p>Balogh Eszter Csenke Nándor Kovács Dániel Molnár Alexandra Szép Ábris (nem támogatottak, de résztvevők: Bödör Balázs Gábor Horváth Ferenc Patrik)</p>	<p>Minden a programnak megfelelően ment</p>
2017-04	<p>Útravaló délután – AGK (április 6.) Mesterek és tanítványaik, előadások (Digitális témahét, AGK)</p>	<p>Balogh Eszter Csenke Nándor Kovács Dániel Molnár Alexandra Szép Ábris</p>	<p>Minden a programnak megfelelően ment</p>

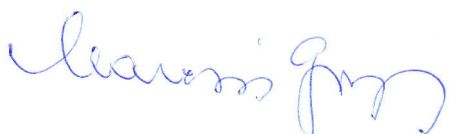
	<p>Hajnal Imre Matematika Tesztverseny és Módszertani Nap (HJSZIK, Gyula) Mindenki bemutatja a munkájának 6. részét, az anyag rendezése, megbeszélése Komplex számok alkalmazása, trigonometriai, geometriai, ... Tudománytörténet: Bolyai Farkas és Bolyai János KÖMAL Erdős Pál Matematikai Tehetséggyógyító Iskola (5., mentor) SZTE Egyetemi Tavasz (április 22.) Szőkefalvi-Nagy Gyula Matematikai Emlékverseny (április 21.)</p>	<p>(nem támogatottak, de résztvevők: Bödör Balázs Gábor Horváth Ferenc Patrik)</p>	
2017-05	<p>Mindenki bemutatja a munkájának 6. részét, az anyag rendezése, megbeszélése KÖMAL Komplex számok alkalmazása, trigonometriai, geometriai, ... Bővítési lehetőség: kvaterniók Pillantás a komplex függvénytanba Tudománytörténet: Hamilton</p>	<p>Balogh Eszter Csenke Nándor Kovács Dániel Molnár Alexandra Szép Ábris (nem támogatottak, de résztvevők: Bödör Balázs Gábor Horváth Ferenc Patrik)</p>	Minden a programnak megfelelően ment
2017-06	<p>R. Musil: Törless iskolaévei Végső rendszerezés KÖMAL Beszámoló elkészítése, pénzügyi elszámolás</p>	<p>Balogh Eszter Csenke Nándor Kovács Dániel Molnár Alexandra Szép Ábris (nem támogatottak, de résztvevők: Bödör Balázs Gábor Horváth Ferenc Patrik)</p>	Minden a programnak megfelelően ment

3. Amennyiben a program megvalósítása során a pályázatban szereplő ütemezéstől eltértek, vagy a program a tervezetthez képest megváltozott, mutassa be az eltérést, és indokolja a módosítás okát!. (maximum 1000 karakter)

A program megvalósítása során az ütemezéstől lényegesen nem térünk el. A terv természetesen sokkal bővebb volt, amit az idő megengedett. Kitekintést, továbblépési lehetőséget is nyújtott. Nem mindig sikerült az egyes témákat teljesen feldolgozni az idő rövidsége és a téma nehézsége miatt. Jövőre folytatjuk, függetlenül attól, hogy kapunk-e támogatást. Összességében a programot megvalósítottuk.

4. Kérjük, válaszoljon az alábbi kérdésekre:

- Mutassa be, hogy a kutatási projekt hogyan segítette elő a programban résztvevő tanulók fejlődését, tehetségük kibontakoztatását? (max. 1000 karakter)



A pályázat megírásakor közvetlen cél a téma közös feldolgozása volt. A közvetlen cél eléréséhez vezető úton a közvetett cél, ami még fontosabb, a tanulók fejlődése, a továbbtanulásuk elősegítése, irányítása és a tehetségük minél jobb kibontakozása volt. Az elvégzett munka, az alkalmazott módszerek ezt mind segítették, ezeket mind meg tudtuk valósítani. Kiváló év végi jegyek és versenyeredmények születtek.

- Mi alapján választották ki a kutatási programban részt vevő tanulókat? (max. 500 karakter)

Elsősorban a legtehetségesebb és legmotiváltabb, a matematika, az informatika és a természettudományos tantárgyak iránt legérdeklődőbb diákok jelentkeztek a programba, velük szerettem volna megvalósítani a kitűzött célokat. Végül az Erdős Pál Matematikai Tehetséggondozó Iskolába nem jelentkezett diák, de jövőre lesz jelentkező. További kiugrási, bemutatkozási, alkotási lehetőséget is szerettem volna nekik biztosítani. A különböző évfolyamos diákok közös irányítása, mentorálása nagy feladat volt számomra. Mindannyiuk magas motiváltsága átsegített azon, hogy eltérő képzettségű diákokkal dolgoztam.

- Milyen egyéni fejlődési célokat értek a tanulókkal, és milyen tapasztalatokat szereztek a projekt során? (Amennyiben lehetséges, kérjük tanulónként megadni.) (maximum 500 karakter)

A program végén a diákok mélyebb ismereteket szereztek analízisből, algebrából, informatikából és a komplex számokból. Ezek mind segítettek a többi középiskolás anyag elsajátítását, a sikeres versenyzést, és az egyetemi tananyag könnyeb feldolgozását eredményezte. Könnyebben tájékozódnak a szakirodalomban, az interneten. Fejlődött absztrakciós és szintetizáló képességük. Kommunikálni is jobban tudnak. Ezeknek a kompetenciáknak a fejlődése minden tanulóról elmondható.

- Mi volt a tanulók konkrét feladata a projektben? (Amennyiben lehetséges, kérjük tanulónként megadni.) (maximum 500 karakter)

A mentori irányítás mellett kutattak, a szükséges anyagot beépítették a közös anyagba, ötleteikkel segítettek a megvalósítandó programot. Készítettek kedvenc feladataikból egy bemutatót! Részt vettek hazai és határon túli versenyeken és tehetséggondozó programokon. Az iskolájuk tehetséggondozó programjainak megszervezésében is feladatot vállaltak.

- Miben fejlődtek a tanulók az adott tématerületen? (Kérjük tanulónként megadni.) (maximum 500 karakter)

A program végén a diákok mélyebb ismereteket szereztek analízisből, algebrából, számelméletből, komplex számokból és informatikából is, ami a középiskolás anyag jobb elsajátításához, a jó versenyeredményekhez vezetett, és az egyetemi tananyag könnyeb feldolgozásához is hozzájárul. Könnyebben tájékozódnak a szakirodalomban, az interneten. Fejlődött absztrakciós és szintetizáló képességük. Kommunikálni is jobban tudnak. Ezeknek a kompetenciáknak a fejlődése minden tanulóról elmondható.

Néhány saját vélemény: Jó együttműködés, új ismeretek. Nagyobb önállóság, saját kreatív gondolatok megvalósítása. Határokon túliakkal való találkozás, jó közös tehetséggondozó programok. Jó újszerű módszerek.

- Részt vett-e valamely tanuló hazai vagy nemzetközi versenyen a projekt eredményeivel? Amennyiben igen, röviden mutassa be! (maximum 500 karakter)

A témával szoros kapcsolatban lévő versenyen nem vettek részt, de a tehetséggondozás következményeként, a diákok irányultsága miatt a hagyományos versenyeken (Arany Dániel Matematikai Tanulóverseny, Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny, Fekete Mihály Emlékverseny_Zenta, Nemzetközi Kenguru Matematikaverseny_Zalamat, Zrínyi Ilona Matematikaverseny_Mategye, Békés Megyei

Középiskolai Matematikaverseny_BJMTBMT_BMPOK, Hajnal Imre Matematika Tesztverseny_BJMTBMT, Felvidéki Magyar Matematikaverseny-Oláh György Emlékverseny_Galánta, Nemzetközi Magyar Matematikaverseny_Budapest), eredményeik jók voltak. Ehhez a program is nagyban hozzájárult.

- Nevezze meg a kutatási program során felhasznált hazai és külföldi és/vagy idegen nyelvű szakirodalmat. Amennyiben kizárólag hazai irodalmat használtak, indokolja meg, miért! (*maximum 500 karakter*)
Szele: Bevezetés az algebrába
Szendrei: Algebra
Fried: Absztrakt algebra elemi úton
Németh: Előadások a végtelen sorokról
Leindler: Analízis
Németh:-Bagota: Analízis feladatgyűjtemények I-II
Lánczos Kornél: Számok mindenütt
Filep-Bereznai: A számírás története
Vorobev: A Fibonacci-számok (orosz)
Szénássy: A magyarországi matematika története
Struik: A matematika rövid története
Filep: A tudományok királynője
Sain: Nincs királyi út
SH atlasz – Matematika
Speciális matematika tankönyvek (középiskola)
A támához kapcsolódó internetes anyagok (magyar, idegen nyelv)
Szoftverek (PP, Cabri, Geo-Gebra...)
- Röviden ismertesse, sikerült-e a kutatást befejezni. (*maximum 500 karakter*)
Nem teljesen, mert a pályázat eredményének kihirdetése igen későn történt meg. Így rövidebb ideig tudtunk csak célirányosan, teljes hatékonysággal dolgozni. Ennek ellenére a munkát nagyjából elvégeztük, de hagyunk jövőre is. A kapcsolódó tehetséggondozó programokat maximálisan megcsináltuk. Az Erdős Pál Matematikai Tehetséggondozó Iskola programjain a támogatás bizonytalansága miatt „csak” a mentor vett részt, de jövőre nagyobb lesz az aktivitás.
- Mutassa be a kutatásra vonatkozó további terveit, tervezi-e a projekt folytatását. (*maximum 500 karakter*)
A programot folytatjuk. A hagyományos munka miatt már kialakult a Békéscsabai Andrassy Gyula Gimnázium és Kollégiumban egy útravalós klub. Terveink is vannak. Folytatjuk a munkát függetlenül attól, hogy sikerül-e jövőre nyerni. A diákok az egész programról alkotott véleményüket, jövőre vonatkozó terveiket egy záró beszélgetésen mondták el. Az egységes vélemény mellett természetesen egyéni különbségek feladatokban és további tervekben voltak.
Én is folytatom, hiszen új iskolában (öt éve dolgozom itt) is sikerült kialakítani egy útravalós hangulatot. A csapat adott. Téma van bőven, tehetséges diák pedig sok jár a Békéscsabai Andrassy Gyula Gimnázium és Kollégiumba, az iskola vezetése támogat a programban való részvételben. Az alapfeltételek adottak, "csak" a jövő évi pályázaton kell nyerni.
- A kutatásban való részvétel segítette-e a tanulókat a továbbtanulási döntésben, és amennyiben igen, hogyan segítette elő, hogy a természet-, a műszaki tudományok és a matematika területén folytassák tanulmányaikat a felsőoktatásban? (*maximum 1000 karakter*)
Teljes mértékben igen. A tanulókat az érdeklődésük alapján választottam ki. Mindannyian a természettudományok, a matematika vagy az informatika irányában mennek tovább. Általános tapasztalat

ez a korábbi évek alapján. A különböző tehetséggondozó programok, pl. a Pannon Egyetem Erdős Pál Matematikai Tehetséggondozó Iskolája még rásegíthet erre. Az ilyen irányú továbbtanulási szándékot, hajlamot az ilyen kapcsolatok erősítik. A program végrehajtása garantálja az ilyen kompetenciák erősítését, hiszen pl. matematikát kell számítógépen (informatika) modellezni. Gyakorlatorientált feladatok szemléltetésével, modellezésével a műszaki kompetenciák gyakorlatorientált fejlesztése is megvalósítható.

- Mutassa be, hogy mely tudományterületeken kívánnak továbbtanulni a kutatásban részt vett tanulók. (*maximum 500 karakter*)

Mindannyian továbbtanulnak. Kiválasztott területük a matematika, természettudományok, mérnöki és informatikai hivatás.

5. Röviden mutassa be, hogy jelen kutatásban való részvétel hogyan és milyen mértékben segítette elő a tanulók tehetséggondozását. (*maximum 1000 karakter*)

A tanulókat az érdeklődésük alapján választottam ki. Mindannyian a természettudományok, a matematika vagy az informatika irányában mennek tovább. Általános tapasztalat ez a korábbi évek alapján. A különböző tehetséggondozó programok, pl. a Pannon Egyetem Erdős Pál Matematikai Tehetséggondozó Iskolája még rásegíthet erre. Az ilyen irányú továbbtanulási szándékot, hajlamot az ilyen kapcsolatok erősítik. A program végrehajtása garantálja az ilyen kompetenciák erősítését, hiszen pl. matematikát kell számítógépen modellezni. Gyakorlatorientált feladatok szemléltetésével, modellezésével a műszaki kompetenciák gyakorlatorientált fejlesztése is megvalósítható. (lásd 4. pont)

6. Foglalja össze, hogy a kutatási tevékenység hogyan segítette elő, hogy a részt vevő tanulók természettudományos és/vagy műszaki kompetenciái fejlődjenek, illetve műszaki kompetenciáinak gyakorlatorientált fejlesztése megvalósuljon. (*maximum 1000 karakter*)

A tanulókat az érdeklődésük alapján választottam ki. Mindannyian a természettudományok, a matematika vagy az informatika irányában mennek tovább. Általános tapasztalat ez a korábbi évek alapján. A különböző tehetséggondozó programok, pl. a Pannon Egyetem Erdős Pál Matematikai Tehetséggondozó Iskolája még rásegíthet erre. Az ilyen irányú továbbtanulási szándékot, hajlamot az ilyen kapcsolatok erősítik. A program végrehajtása garantálja az ilyen kompetenciák erősítését, hiszen pl. matematikát kell számítógépen modellezni. Gyakorlatorientált feladatok szemléltetésével, modellezésével a műszaki kompetenciák gyakorlatorientált fejlesztése is megvalósítható. (lásd 4. és 5. pont)

7. Mutassa be a kutatással összefüggésben keletkezett publikációt/tanulmányt/előadást (amennyiben releváns). (*maximum 500 karakter*)

A program megvalósítása során több diákmunka született. Ezeket a tanulók önállóan készítették a tervben leírtaknak megfelelően. A mellékletben mind megtalálható.

8. Mutassa be a költségvetésben tervezett költségek felhasználását, különös tekintettel a tárgyi eszközökre. (*maximum 1000 karakter*)

DOLOGI KIADÁSOK	Elszámolt összeg (Ft)	Felhasználás rövid szöveges bemutatása, indoklása
Utazás-, kiküldetés, szállítás, járműüzemeltetés költségei	11.160	SZTE Egyetemi Tavasz a Bolyai Intézetben (utazási költség, vonatjegy)

Sokszorosítás költségei (szolgáltatás), nyomdaköltség	-	-
Szakmai anyagok (szakkönyvek, újság, folyóirat) költségei	29.900	KÖMAL egyéves előfizetés (2 pld.) Nemzetközi Magyar Matematikaversenyek (könyv, 7 db)
Egyéb szolgáltatások költségei	-	-
Egyéb beszerzések, anyagköltség kiadásai	16.017	Vezeték nélküli egerek
Irodaszer költségei	20.000	Fénymásoló papírok
Egyéb, a feladat ellátáshoz kapcsolódó nevesített beszerzések, szolgáltatások, kiadások	15.000	Záró rendezvényre rendelt étkezési szolgáltatás (hidegtál)
BÉRKÖLTSÉGEK ÉS SZEMÉLYI JELLEGŰ EGYÉB KIFIZETÉSEK	Elszámolt összeg (Ft)	Ösztöndíjas neve
Tanulók ösztöndíja	202.500	Balogh Eszter, Csenke Nándor, Kovács Dániel, Molnár Alexandra, Szép Ábris
Mentor ösztöndíja összesen	63.000	Marczis György
TÁRGYI ESZKÖZÖK, IMMATERIÁLIS JAVAK	Elszámolt összeg (Ft)	Felhasználás rövid szöveges bemutatása, indoklása
200 ezer Ft alatti tárgyi eszközök, műszaki eszközök, berendezések	381.028	A program megvalósításához szükséges informatikai eszközök: 1 db laptop, 1 db projektor, kiegészítők (táska, prezenter, egerek)
200 ezer Ft feletti eszközök, berendezések	-	-
Szoftverek	-	-
Összes kiadás:	738.605	Változó árak, közbeszerzés adminisztrációs nehézségei (~98,5%)
Tervezett kiadás:	750.000	Maximális támogatási összeg (100%)
Maradvány (lemondás):	11.395	~ 1,5%

Megjegyzések, kiegészítések:

- A program megvalósítása során szigorú jelenléti íveket nem vezettünk.
- A munkatervben havi bontásban vázolt programot, programokat a beszámolóban leírtaknak megfelelően, a tervhez képest bővítve végrehajtottuk. A foglalkozások és programok időpontjai változóak voltak, ezek lekövethetőek a beszámoló havi időtervében. Az egyéni munkák időpontjait nem adminisztráltuk.
- Kiadványoknak tekintjük a megadott két honlapon (www.andrassygimi.hu és www.bolyaibekes.hu) megjelent teljes szakmai anyagot (pl. ppt-k, pdf állományok).

Elavass György



Handwritten signature in blue ink.