

NAGY BÉLA* – KOHUT ERZSÉBET** – MOLNÁR LÁSZLÓ*** –
BERECZ KRISZTIÁN****

Természettudományos diákszimpozium szervezése középiskolában

Rezümé. Az iskolai diákkutatás fontos szerepet játszik a természettudományos tantárgyak népszerűsítésében, a tanulók természettudományos kompetenciájának fejlődésében. Az iskolai diákszimpozium kiváló alkalom arra, hogy a diákok bemutassák eredményeiket, gyakorolják az előadást, tanuljanak egymástól. Ezáltal olyan tapasztalatokra tesznek szert, melyeket később a felsőoktatási intézmények diákjaiként hasznosítanak kutatások, évfolyammunkák és szakdolgozatok írása során. Cikkünk a természettudományos diákszimpozium szervezésének tapasztalatait mutatja be a szolnoki Varga Katalin Gimnáziumban, ahol hagyományosan kerül megrendezésre évente a Föld Napjához közeli időpontban. *Kulcsszavak:* diákkutatás, gimnázium, diákszimpozium.

Резюме. Науково-дослідна робота учнів має велике значення для росту популярності природничих дисциплін, а також для розвитку природознавчої компетентності учнів. Науковий симпозиум з природничих дисциплін у школі дає можливість учням презентувати свої результати, набувати навички викладання матеріалу, а також обмінюватись досвідом. При цьому учні набувають навички та досвід, які далі можуть успішно застосувати при навчанні у вищих навчальних закладах, дослідницькій роботі, написанні курсових та дипломних робіт. У статті публікується багаторічний досвід організації наукового симпозиуму в гімназії ім. Варги Каталін міста Солнок. У цьому закладі вже протягом багатьох років проводиться цей захід на честь Дня Землі. *Ключові слова:* науково-дослідна робота учнів, гімназія, симпозиум.

Abstract. Research carried out by students is an important element in popularizing science subjects among students and in developing students' science competence. Science symposiums provide students with a great opportunity to demonstrate their results, practice giving a talk, and learn from each other. Due to this, later on in their studies in higher education they will have the ability and experience that they can make use of in their research, year studies and theses. This article presents the experience we gained by organizing science symposiums for students in Varga Katalin Secondary Grammar School, where the event takes place annually around the Day of Earth.

Keywords: research carried out by students, secondary grammar school, science symposiums for students.

* A biológiai tudományok kandidátusa, II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, Biológia és Kémia Tanszék, főiskolai docens; Varga Katalin Gimnázium, biológia-kémia szakos tanár.

* Кафедра біології і хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II, доцент; вчитель біології і хімії гімназії ім. Варги Каталін. * Ferenc Rákóczi II Transcarpathian Hungarian College of Higher Education, Department of Biology and Chemistry, College Associate Professor; Varga Katalin Secondary School, Biology and Chemistry teacher. *dr.nagy.bela@vargaszolnok.hu*

** PhD, II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, Biológia és Kémia Tanszék, főiskolai docens. ** Кафедра біології і хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II, доцент. ** Ferenc Rákóczi II Transcarpathian Hungarian College of Higher Education, Department of Biology and Chemistry, College Associate Professor. *kohute@kmf.uz.ua*

*** Varga Katalin Gimnázium, intézményvezető. *** Директор гімназії ім. Варги Каталін. *** Varga Katalin Secondary School, headmaster. *molnar.laszlo@vargaszolnok.hu*

**** Varga Katalin Gimnázium, biológia- és földrajztanár. **** Вчитель біології і географії гімназії ім. Варги Каталін. **** Varga Katalin Secondary School, Biology and Geography teacher. *berecz.krisztian@vargaszolnok.hu*

Bevezetés

Az informatika, robotika, biotechnológia és más korszerű tudományok fejlődése a XX. század második felében jelentős mértékben megkönnyítette a termelési folyamatokat, továbbá új kutatási területeket nyitott a természettudományok számára. Ugyanakkor azok a tantárgyak, melyek a tudományos-technikai fejlődés alapját képezik, nem mindig népszerűek az iskolai diákok körében, sok esetben bonyolultnak, nehezen elsajátíthatónak vélik a matematikát, fizikát, kémiát, vagy akár a biológiát is. Ennek következménye, amit több kutató is említ felméréseik eredményeként, hogy a természettudományos alapszakokra jelentkező hallgatók jelentős része nem rendelkezik megfelelő szintű tudással, képességekkel és ez komoly gondot okoz tanulmányaik kezdetén a felsőoktatásban (Tóth és Radnóti 2009; Revákné és Radnóti 2011). A PISA–2015 összefoglaló jelentés szerint a magyar 15 éves diákok természettudomány-eredménye 18 képességponttal lett rosszabb a 2012-es eredményekhez képest, a 2006-os mérés 504 pontos eredményéhez képest pedig 27 képességpontos visszalépés tapasztalható (PISA–2015). A természettudományos oktatás eredményességének csökkenése más országokban is megfigyelhető. Amerikai szakemberek már az 1980-as évektől megfigyelték, hogy a természettudományos tárgyak oktatásának színvonala nemzetközi összehasonlításban csökkenő tendenciát mutat (Bievenue 2002). A természettudományos tantárgyak népszerűsítésének, a tanulók motiválásának egyik fontos eszköze lehet a diákkutatás, melynek során a diák késztetést érez arra, hogy megismerje a környező világot (Антонова 2014). A diákkutatás motiváló hatása akkor érvényesül kellően, ha kapcsolódik az oktatáshoz, a diák az órán szerzett elméleti, gyakorlati tudását alkalmazni tudja munkája során (Кушченко 2018). A kutatásnak fontos szerepe van a tanulók alkotóképességének fejlesztésében is (Сидорчук, Антонова 2004), fejlődik rendszerező, logikus következtetések megfogalmazására való képességük.

A természettudományos diákszimpoziumok szervezésének tapasztalatai (2011–2018)

Cikkünkben ismertetjük az iskolai természettudományos diákszimpoziumok szervezésének többéves gyakorlatát. A szervező intézmény, melyet bemutatunk gimnázium, de véleményünk szerint szimpozium kisebb módosításokkal szervezhető akár általános iskolákban is 7–8. osztályos tanulóknak, akik néhány éve már tanulnak természettudományos tárgyakat. A kárpátaljai iskolákban is célszerű lenne több tehetséges diákot bevonni diákkutatásba, főleg azokat, akik a továbbiakban természettudományos pályán szeretnének továbbtanulni.

A szolnoki Varga Katalin Gimnáziumban a 2017/2018-as tanévben 580 diák tanult. Négy programban folyik az oktatás. Az Arany János Tehetséggondozó Program a hátrányos helyzetű tehetséges fiatalok számára indul ötéves képzéssel. A matematika–angol programon a matematika és az angol nyelv oktatása emelt óraszámban történik, ezenkívül a diákok két éven keresztül pénzügyi

ismeretek tantárgyat is tanulnak. A magyar–angol két tanítási nyelvű képzés sajátossága, hogy a programon belül egyes tantárgyak tanítása angol nyelven folyik, így a tanulók tökéletes angol nyelvtudásra tehetnek szert. Az általános tehetség-gondozó programon a diákok a 9–10. évfolyamon négy modulból (matematika–fizika, biológia–kémia, történelem–földrajz–EU-ismeretek, művészeti-gyakorlati kommunikáció) választhatnak, amit heti két órában tanulnak.

Természettudományos diákszimpóziumot az idén 27. alkalommal szervezett a gimnázium. Első alkalommal 1992-ben került megrendezésre, azóta évente szervezi a természettudományos munkaközösség április végén, a Föld napjához (április 22.) közeli időpontban. A szimpóziumot Juhászné dr. Szlovák Mariann biológia–földrajz szakos tanárnő kezdeményezte, ő dolgozta ki a szervezés főbb szempontjait. Az alapvető cél, melyet mindmáig követ a munkaközösség a szervezés és a felkészítés során: a természettudományok népszerűsítése, a kísérletezés-, kutatómunkával kapcsolatos attitűdök és a természettudományos kompetenciák fejlesztése a diákoknál.

A szimpózium meghirdetésének első időpontja március első hete, amikor kiküldjük az iskoláknak az első körlevelet. Később áprilisban, két héttel a szimpózium előtt küldjük a második körlevelet. Az idén 51 iskolába küldtünk e-mailt, ezek Szolnok város általános és középiskolái, továbbá az ország más iskolái, ahonnan korábban már voltak előadók. Ezenkívül rendszeresen meghívjuk a TÁMOP–3.1.3-11/2-2012-0040 projekt keretében együttműködő 12 általános iskola diákjait. A hirdetés természetesen kikerül az intézmény honlapjára is. A hirdetőanyagban ismertetjük a rendezvény szervezésének főbb szempontjait: a diákszimpózium a 7–8. osztályos és középiskolás diákok számára kerül megrendezésre, akik magyar és angol nyelven tarthatnak 5–10 perces előadást természettudományos témával kapcsolatban, ezért olyan diákok jelentkezését várjuk, akik különös érdeklődést mutatnak természettudományok iránt. Felhívjuk a diákok figyelmét, hogy az elbírálás során előnyt élveznek azok az előadások, melyek részben saját megfigyeléseket, vizsgálatokat is tartalmaznak. A meghirdetett szekciók: fizika, földrajz és informatika szekció; biológia, kémia, környezet- és egészségvédelem szekció; angol nyelvű természettudományos szekció. Természetesen a meghirdetett szekciók száma módosulhat, mivel függ a jelentkezők számától, az előadások témájától, illetve attól hány angol nyelvű előadás van:

4 szekció: biológia–kémia (magyar), fizika–földrajz (magyar), biológia–kémia (angol), fizika–földrajz (angol);

3 szekció: biológia–kémia (magyar), fizika–földrajz (magyar), angol nyelvű;

2 szekció: biológia–kémia (magyar–angol), fizika–földrajz (magyar–angol);

1 szekció: biológia–kémia–fizika–földrajz (magyar–angol), erre csak egy évben, 2014-ben került sor, amikor csupán 17 jelentkező volt.

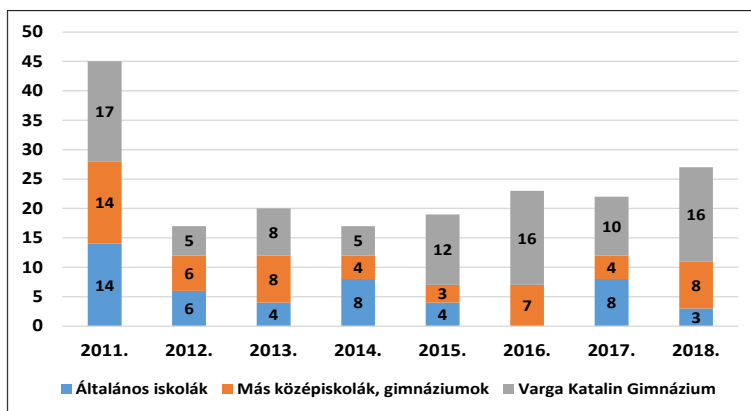
Az utóbbi három évben a fizika szekción belül több informatika (robotika) előadás is szerepel az intézményben működő robotika szakkörnek köszönhetően.

A háromfős zsűrit a szekciónak megfelelő szakos tanárokból állítjuk össze. Elsősorban a gimnázium biológia, kémia, fizika, földrajz, informatika szakos tanárait kérjük föl a feladatra, de kísérőtanárokat is felkérünk, amennyiben vállalják e feladatot. Esetenként zsűrizésre felkérünk tudományos munkával foglalkozó szakembereket is, például a Tisza Klub Környezet- és Természetvédő Társadalmi Szervezet vagy nemzeti parkok munkatársait. Az előadás után a zsűri tagjai és a hallgatóság kérdéseket tehet fel a témával kapcsolatban. Az előadások értékelése meghatározott szempontsor szerint zajlik: a téma időszerűsége, érdekessége (max. 10 pont), tartalom (max.10 pont, itt értékelődik az önálló megfigyelés kísérlet), előadás, szemléltetés (max.10 pont). Az összesített pontszám alapján a zsűri meghatározza a helyezéseket, esetleg különdíjat. Az általános és középiskolások iskolások között külön helyezési rangsort állítunk fel, hiszen ők külön kategóriát képviselnek. Az utóbbi évek gyakorlatának megfelelően a diákokat könyvutalványokkal díjazzuk, melynek anyagi hátterét a Bánffy Katalin–Varga Katalin Alapítvány biztosítja. A helyezettnek oklevelet kapnak a helyezés megnevezésével, ezenkívül minden diák kap emléklapot is, magyar vagy angol nyelven, attól függően, milyen nyelven tartotta előadását.

Az elmúlt évek tapasztalatai azt bizonyítják, hogy a szimpózium nagy népszerűségnek örvend a diákok körében. Gimnáziumunkon kívül 24 oktatási intézményből érkeznek rendszeresen előadó diákok. Többek között a megye és az ország más intézményeiből is: Ady Endre Gimnázium (Debrecen), Apáczai Nevelési Központ Gimnáziuma (Pécs), Budai Középiskola (Budapest), Deák Ferenc Gimnázium (Szeged), Eötvös József Gimnázium (Budapest), Győri Szolgáltatási SZC Krúdy Gyula Gimnáziuma, Katona József Gimnázium (Kecskemét), Lehel Vezér Gimnázium (Jászberény), Magyar Gyula Kertészeti Szaközépiskola és Szakiskola (Budapest). Rendszeres előadó vendégeink a város intézményeinek diákjai: Verseghy Ferenc Gimnázium, Szolnoki Széchenyi István Gimnázium, Tiszaparti Római Katolikus Általános Iskola és Gimnázium, Szolnoki Műszaki Szakközép- és Szakiskola Pálfy-Vízügyi Tagintézménye, Szolnoki Szolgáltatási Szakközép- és Szakiskola. Az általános iskolák közül elsősorban a szolnoki iskolák küldenek diákokat rendszeresen szimpóziumra. Számításaink szerint a 2011–2018. időszakban összesen 247 tanuló tartott 190 előadást a gimnáziumban szervezett szimpóziumon (esetenként egy előadást 2-3 tanuló is készíthet). Legtöbb előadást a Varga Katalin Gimnázium tanulói tartottak, összesen 89-et, más középiskolák 54 előadást tartottak, az általános iskolák diákjai pedig 47-et az adott időszakban. Évenként az arány változhat, egyes éveken sok vendéglelő érkezik (2011–2014, 2017), más alkalommal kevesebb (2015, 2018), változó a résztvevők száma is évenként (1. ábra). A jelentkezések számának változása szerintünk több tényezőtől is függ: vannak-e tehetséges érdeklődő diákok azon tanárok osztályában, akik már részt vettek diákjaikkal a szimpóziumon, tudja-e őket megfelelően motiválni a felkészülésre.

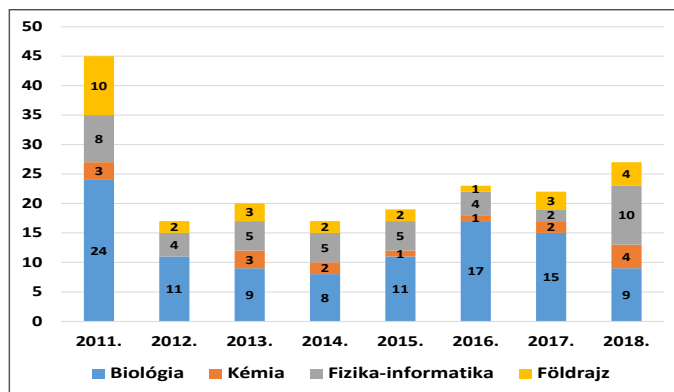
Általában ugyanazok a tanárok jelentkeztek diákokat, de előfordul, hogy új intézményből, új tanár jelentkezik diákjával, akinek felkeltette érdeklődését a szimpózium. Tehát mindenképpen a tanárokon múlik, hogyan hirdetik a rendezvényt, ösztönzik a diákokat témaválasztásra, segítik őket a felkészülés során.

1. ábra. Az előadások számának megoszlása az iskolák között a 2011–2018. időszakban



Érdekes megoszlást mutat a témaválasztás, milyen tantárggyal kapcsolatos témákat választanak szívesen a diákok. Legtöbb előadás biológiával volt kapcsolatos – 104 előadás, utána következik a fizika–informatika – 43 előadás, földrajz – 27 előadás és legvégül a kémia – 16 előadással. Az előadások megoszlása tantárgyanként bizonyos mértékben ugyanúgy változik évente (2. ábra), de mint látható, minden évben alapvetően a biológia és a fizika–informatika előadások dominálnak. Feltehetően e tantárgyakon belül több érdekes témával találkozhatnak a diákok tanulmányaik során, illetve e tantárgyakból érdekes kísérletek elvégzésére is lehetőség van.

2. ábra. Az előadások megoszlása tantárgyanként a 2011–2018. időszakban



Fontos megjegyezni, hogy biológián belül jelentős százalékban szerepelnek az egészségvédelemmel, környezetvédelemmel kapcsolatos előadások. 45 előadás jellegzetesen biológiai témájú (növény-, állattan), például *A csirázást befolyásoló tényezők*, *A palántázás rejtelmek*, *Mikroorganizmusok a környezetünkben*, *Biodiverzitás – élet egy fán*, *Ősztön és értelem a kutyák világában* és sok más érdekes téma. 31 előadás környezetvédelemmel foglalkozik (pl. *Természetvédelem egy kisvárosban*, *Szolnok környezeti problémái*, *Szelektív hulladékgyűjtés*, *Az emberiség hanyagsága – a tengerek hanyatlása*, *Az előregedő Alcsi-szigeti Holt-Tisza*, *Ökológiai lábnyom*). És végül jelentős részét – 28 előadás – képezik az egészségvédelemmel, orvostudománnyal kapcsolatos témák a szimpózium előadásainak (*Homeopátia*, *Az alvás biológiája*, *A cukorbetegségről*, *A helyes fogápolás*, *Endogén retrovírusok* stb.).

A 190 előadásból 151-et magyarul, 39-et angol nyelven tartottak a diákok. Angol nyelvű előadásra felkészülni természetesen sokkal nehezebb egy magyar anyanyelvű diáknak, figyelembe véve, hogy az érékelőbizottság nemcsak a helyes nyelvhasználatot, hanem a tudományos szakkifejezések helyes használatát is figyelembe veszi. Ugyanakkor a kéttannyelvű osztályok diákjaitól ez bizonyos szinten elvárás, hiszen közülük sokan olyan pályára készülnek, ahol nagy valószínűséggel nemzetközi konferenciákon kell angol nyelvű előadásokat tartaniuk.

A diákok körében végzett kérdőíves felmérés eredményei

Kérdőíves felmérést végeztünk a részt vevő diákok körében annak vizsgálatára, véleményük szerint hogyan hat a szimpóziumra való felkészülés egyes képességek, kompetenciák fejlődésére. A kérdőívet a 2018-as rendezvényen összesen 32 diák töltötte ki. A kérdőívben megfogalmazott kérdés: véleményed szerint milyen mértékben segíti a kutatás és a természettudományos szimpóziumra való felkészülés az alábbi képességek, természettudományos kompetenciák fejlődését? A kérdőív 16 pontból állt, minden esetben választani lehetett az alábbi lehetőségek közül: 0 – nem segíti; 1 – csekély mértékben segíti; 2 – közepes mértékben segíti; 3 – jelentős mértékben segíti. Kérdésenként egy választ kértünk bejelölni. Az alábbi táblázatban (1. táblázat) feltüntettük, hány diák jelölte meg az adott választ. Az átlagértéket kérdésenként úgy számoltuk ki, hogy az értékeket megszoroztuk a válaszadók számával, a szorzatok összegét pedig osztottuk 32-vel (az összes válaszadó).

Az eredményekből kitűnik, hogy a diákok véleménye szerint a kutatás és a szimpóziumra való felkészülés elsősorban a természettudományos tények és elvek alaposabb megismerése szempontjából jelentős (2,8). Viszonylag még magas értéket kaptak (2,4) olyan mutatók, mint a kutatási célok következetes megfogalmazása, természettudományos problémák felismerése, a kísérletek alapelveinek ismerete és alkalmazása, bizonyítékok azonosítása, magyarázatok megalkotása, vizsgálatok jellemzőinek értelmezése, rendszerezési képesség fejlődése. Érdekes módon a témával kapcsolatos irodalom megismerésének, feldolgozásának képes-

sege csak közepes mértékben fejlődik a felkészülés során (2,0) a diákok véleménye szerint. Feltehetően az irodalmi források alapos feldolgozása számukra még nem bír kellő jelentőséggel.

1. táblázat. A diákok válasza a kérdőíves felmérés során

		0	1	2	3	Átlagérték
1.	A természettudományok időszerű kérdéseinek megismerése a témaválasztás során	0	4	14	14	2,3
2.	A kutatási célok következetes megfogalmazása	1	1	15	15	2,4
3.	A témával kapcsolatos irodalom megismerése, feldolgozása	3	4	13	12	2,0
4.	Természettudományos tények és elvek alaposabb megismerése	0	0	8	24	2,8
5.	Természettudományos jelenségek, problémák felismerése, azonosítása, a jelenségek közti kapcsolatok felismerésének képessége	0	3	12	17	2,4
6.	Adatok értelmezése, átalakítása (szövegek, ábrák, grafikonok értelmezése)	0	8	10	14	2,2
7.	Természettudományos jelenségek értelmezése, változások előrejelzése, illetve ezek felismerése, azonosítása	1	4	15	12	2,2
8.	Természettudományos megfigyelések és kísérletek tervezésének és értelmezésének készsége	0	5	17	10	2,2
9.	Természettudományos kísérletek alapelveinek ismerete és alkalmazása,	0	4	12	16	2,4
10.	Bizonyítékok azonosítása, ezeken alapuló magyarázatok megalkotása, következtetések levonása, döntéshozatal	0	3	14	15	2,4
11.	Kijelentések, következtetések melletti vagy elleni érvelés	0	6	11	15	2,3
12.	Természettudományos vizsgálatok jellemzőinek értelmezése, alkalmazása magyarázatokban	0	2	15	15	2,4
13.	A tudományos gondolkodás műveleteinek tudatos alkalmazása	0	6	14	12	2,2
14.	A tudományos megismerés módjairól való tudás	0	5	16	11	2,2
15.	A megismerési módszerek előnyeinek és korlátainak elemzése	0	10	12	10	2,0
16.	Rendszerezési képesség (halmazba sorolás (a felosztás logikai alapjának egyértelmű megjelölésével)), illetve fordítottja: a felosztás logikai alapjának keresése (a megadott halmazok értelmezésével)	0	7	5	20	2,4

Összefoglalás

Az iskolai diákkutatás fontos a természettudományos tárgyak oktatása során. Ennek hatására fejlődik a tanulók alkotókészsége, jobban megismerik a környező világ természeti törvényeit, olyan képességeik fejlődnek, melyeknek később a felsőoktatásban is hasznát veszik. Az elméleti tudás gyakorlati alkalmazása, a tudományos kérdés felismerése és megoldásának lehetőségei, logikai összefüggések felfedezése különböző természeti jelenségek között, kísérletek tervezése, az eredmények kiértékelése és következtetések helyes levonása és még sok olyan képesség, melyek fejlesztéséhez fontos a diákkutatás. Természetesen a tanár felelőssége, hogy olyan szintű kutatást tervezzen, mely megvalósítása megfelel a diák képességeinek, fel-

készültségének. A tanuló érdeklődésének felkeltésén kívül fontos a sikerélmény is, amely motiválja a fiataalt, folyamatosan fenntartja érdeklődését a munka során. Ilyen sikerélményt biztosíthat számára a diákszimpozium, ahol bemutathatja saját eredményeit, megoszthatja tapasztalatait hasonló érdeklődésű diáktársaival.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. BIEVENUE, LISA: Az új természettudományos szemlélet (New Science) hatása az oktatásra az Egyesült Államokban. *Magyar pedagógia*, 2002. 4. sz. 433–444.p.
2. PISA-2015. Összefoglaló jelentés. Budapest, 2016, Oktatási Hivatal.
3. REVÁKNÉ MARKÓCZI IBOLYA, RADNÓTI KATALIN: A felsőoktatásba belépő hallgatók biológiatudása egy felmérés tükrében. *A biológia tanítása*, 2011. 2. sz. 3–13.
4. TÓTH ZOLTÁN, RADNÓTI KATALIN: Elsőéves BSc-hallgatók sikeressége egy meghatározó reagenssel kapcsolatosszámítási feladat megoldásában. *Középiskolai kémiai lapok*, 2009. 5. sz. 375–390.p.
5. АНТОНОВА О. Є.: Залучення старшокласників до науково-дослідної діяльності МАН як засіб розвитку їх дослідницьких здібностей // Інновації в освіті: інтеграція науки і практики : зб. наук-метод. праць / за заг. ред. О.А. Дубасенюк – Житомир: ФОП Левковець, 2014. – С. 56–75.
6. КУЩЕНКО І. Ю.: Мотивація науково-дослідницької діяльності учнів - запорука успішності в навчальній та позанавчальній роботі. <http://tme.umo.edu.ua/docs/1/08kiunpr.pdf> (utolsó elérés: 2018. 06. 25.)
7. Сидорчук Н.Г., Антонова О.Є. : Мала академія наук як форма організації наукової діяльності учнів: Методичні рекомендації. – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2004.