

DOKTORI ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

MOTIVÁCIÓS STRATÉGIÁK FEJLESZTÉSE A FIZIKA TANÍTÁSÁBAN

NAGY ANETT

Témavezeto:

Dr. Papp Katalin, egyetemi docens

SZEGED

2005

I. Bevezetés

„A tiszta logikai gondolkodás semmi ismeretet sem nyújthat az empirikus világról; a valóság minden ismerete a tapasztalattal kezdődik és abban végződik.” (Albert Einstein)

Fizikai ismereteink a természet jelenségeit, az ember életét befolyásoló fontos hatásokat a tapasztalatszerzésen keresztül segítenek megérteni. Ennek ellenére sajnos, a fizika tantárgy helyzete, megítélése, népszerűsége jelenleg nem kedvező sem Magyarországon, sem pedig külföldön. E kedvezőtlen helyzet megváltoztatására különösen az utóbbi időben számos tudós és tanár vállalkozott újabb és újabb eljárások kidolgozásával. Egyedül „üdvözítő” módszer természetesen nem ismert és nagy valószínűséggel a jövőben sem lehet olyan módszert kidolgozni, amely minden körülmények között arra lelkesíti a diákokat, hogy elegendő lendületet nyerjenek a tanuláshoz szükséges erőfeszítésekhez. Dolgozatomban éppen ezért számos olyan motivációs módszert elemzek illetve mutatok be, melyek alkalmasak lehetnek a fizika tantárgy népszerűsítésére különböző szinteken és helyzetekben.

Kutatásaim során vizsgáltam és módszertani szempontból csoportosítottam azokat a motivációs stratégiákat (a tanulói érdeklődést biztosító eljárásokat), amelyek a fizika oktatásában különböző korosztályú diákoknál sikeresen alkalmazhatóak. Vizsgálataim fókuszába a tanulói kísérletezést és annak a tanulók fizika tantárgyi attitűdjét kedvezően befolyásoló hatását állítottam, amelyet korábbi hazai és nemzetközi vizsgálatok is bizonyítottak.

Az értekezés első részében a hazai és nemzetközi vizsgálatok eredményeit foglalom össze. A jelentősebb, több országot érintő nemzetközi kutatások bemutatása során a diákok tantárgyi teljesítményének mérésével kapcsolatos eredményeket ismertetem, külön figyelmet fordítva a természettudományos tudásra. A teljesítményt erősen befolyásoló tényező az adott tantárgy kedveltsége, amire a szakirodalomban az attitűd elnevezés honosodott meg. A fejezet végén a vizsgálatok fizika attitűdre vonatkozó eredményeinek részletes bemutatására is sor kerül.

Dolgozatom második részének célja a tanulási motiváció értelmezése, pedagógiai célú hasznosításának feltárása. Az elméleti áttekintés során bemutatom a tanulási motiváció mai értelmezéséig elvezető fogalomfejlődési ívet. Összevetem a tanulási motiváció különböző meghatározásait, megmutatom ezek közös vonásait, eltéréseit. Áttekintem a terület meghatározó kutatási irányait, kapcsolódásukat más kutatási áramlatokhoz. Ismertetem a tanulási motívumok fejlődésével, változtatásával kialakult nézeteket. A motiváció pedagógiai értelmezését először általánosan vizsgálom, majd az iskolai környezetre, a természettudományra, legvégül a fizika tantárgyra fókuszálva.

Az értekezés harmadik része lehetséges motivációs stratégiákat tárgyal, melyek segítik a diákokat a fizika jobb megértésében és a tanárokat a fizika érdekesebbé tételében. Az egyes motivációs stratégiákat egy rövid bemutatás után mindig néhány példa segítségével illusztrálom.

Az egyik motivációs terület az egyszerű, hétköznapi eszközök használata a fizika órán. Ezzel ugyanis a diák lehetőséget kap a valóság és a fizika óra anyagának összekapcsolására. Olyan kísérleteket gyűjtöttem, alakítottam át illetve fejlesztettem ki, melyek egyszerű, a diákok számára otthonukban is hozzáférhető eszközökkel elvégezhetőek. Ezek közül néhány az alfejezet végén részletesebben kerül bemutatásra. A fizika, mint mérőtudomány bemutatása az iskolai fizikatanításban nem könnyű (eszköz, idő hiánya). A mindennapos eszközökkel (anyagokkal) végezhető kvantitatív vizsgálatra mutatok például a folyadékban képződő buborékok tanulmányozásával.

Az egyszerű eszközökkel való kísérletezés a történelem során többször felbukkan a fizika tanításában és népszerűsítésében tudós-tanárok munkájának köszönhetően. Az értékörzés, hagyományápolás céljából két „elfelejtett” kísérlet utánépítésével, ezek bemutatásával a fizikatanítás két kiemelkedő alakjára, Öveges Józsefre és Vermes Miklósról emlékezem.

A játékok fizikatanításban való felhasználása nem újkeletű stratégia, ezt egy rövid irodalmi áttekintéssel igazolom. A játékok egyaránt alkalmasak a diákok érdeklődésének felkeltésére és fenntartására, a fizikai háttér vizsgálatával egyszerűbb és bonyolultabb problémák felvetésére vagy kvalitatív, kvantitatív kísérletek elvégzésére. A játékok működésének értelmezése összetett problémát rejthet magában, amit a diákok tudásszintjének megfelelően különböző szinteken tárgyalhatunk.

Dolgozatom következő része egy újabb motivációs stratégiát vizsgál, amely a tananyag szerkezetének, felépítésnek motiváló hatását hangsúlyozza. A helyes témaválasztás alapvetően meghatározza a diákok hozzáállását az adott tantárgyhoz, ezért nagyon fontos, hogy a fizika tantárgy is alkalmazkodjon a társadalom által közvetített megváltozott elvárásokhoz. A természettudományos oktatás mellett, hogy a diákokat hozzájuttatja az általános természettudományos műveltséghez még olyan tudással és készségekkel is fel kell, hogy ruházza őket, amellyel a rohamosan fejlődő és változó világunkban eligazodni képesek felnőtté fejlődjenek. A témaválasztás újszerű megközelítésének bemutatására a fizika tananyag egy rövid részletéhez készített segédanyagot a lendület-megmaradás, rakéta-elv témakörében. Az egyszerű és összetettebb jelenségeket is modellező kísérletek mellett tudománytörténeti tényeket és érdekességeket, az állatvilágból és a biológiából vett példákat gyűjtöttem az értekezés ezen részébe. A tanulmányon keresztül példát mutatok arra, hogy a fizika ezen fejezete a tényanyagon túl hogyan bővíthető és gazdagítható motivációs stratégiákkal, melyekkel az eltérő korosztályú diákok különböző háttértudásához igazodva elérhetjük, hogy a diákok újra motiváltak legyenek a fizikaórákon.

Az iskolai órán használt motivációs eljárások mellett az iskolán kívül is lehetőség van a diákok érdeklődésének felkeltésére és fenntartására. Megszerveztem és elindítottam Dél-Magyarországon a „Játsszunk fizikát!” kísérletes versenyt, melynek célja nem számolási feladatok megoldása, hanem a körülöttünk lévő világ alaposabb megismerése, a fizika népszerűsítése egyszerű eszközökkel, otthon elvégezhető kísérletek segítségével. A verseny fordulójában a különböző szinten megoldható kísérletes feladatok mellett egy-egy tudománytörténeti kérdés is előkerül, amellyel a diákokat az interneten illetve a könyvtárakban való kutatómunkára ösztönözzük.

Nemcsak a középiskolában, hanem az egyetemen is fontos a diákok motiválása, hiszen a felsőoktatásban is jelentkezik az alacsonyabb szinteken is tapasztalható tendencia: a természettudománytól való elfordulás. Kutatásunk során megoldást kerestünk erre és ezért kidolgoztuk a Komplex Természettudományos Képzés tematikáját, amely az egy tanárszakos hallgatók komplex természettudományos látásmódjának kialakítását tűzi ki célul. Értekezésem negyedik részében a kutatás egy meghatározó eleméről, a Természettudományos laboratóriumról számolok be, amely gyakorlat-orientált módon az integrált természettudomány szemszögéből tárgyal néhány nagyon fontos témakört a mindennapjainkból.

II. Tudományos eredmények összefoglalása

1. Kutatásaim során vizsgáltam és módszertani szempontból csoportosítottam azokat a motivációs stratégiákat (a tanulói érdeklődést biztosító eljárásokat), amelyek a fizika oktatásában különböző korosztályú diákoknál sikeresen alkalmazhatók. Vizsgálataim fókuszába a tanulói kísérletezést és annak a tanulók fizika tantárgyi attitűdjét kedvezően befolyásoló hatását állítottam, amelyet korábbi hazai és nemzetközi vizsgálatok is bizonyítottak (3).
2. A szakirodalom tanulmányozását követően olyan kísérleteket gyűjtöttem, alakítottam át illetve fejlesztettem ki, melyek egyszerű, a diákok számára otthonukban is hozzáférhető eszközökkel elvégezhetőek. Ezzel lehetőséget nyújtottam a diákoknak a valóság és a

fizikaórán tanultak összekapcsolására, a tanároknak pedig segítséget a tanulói kísérletek egyszerű eszközökkel történő elvégzéséhez. Ezen kísérletek a diákok életkorának és tudásának megfelelően különböző szinteken értelmezhetőek, magyarázhatóak meg illetve használhatóak fel a fizikai ismeretek elmélyítésében (4, 10).

3. Az általam összegyűjtött és továbbfejlesztett kísérletek mindegyikét tényleges tanítási környezetben kipróbáltam. A kutatási eredményeimből az írásos publikációk mellett számos előadást tartottam diákoknak az általános iskolás korosztálytól kezdve egészen az egyetemi hallgatókig. A hétköznapi eszközökkel végezhető kísérletekből a Középiskolai Fizikatanári Ankétokon minden évben bemutatót tartottam az érdeklődőknek, amivel biztosítottam a kísérletek iskolai fizikatanításban való elterjedését, felhasználását (11).
4. Új irányzat a nemzetközi szakirodalomban az „outdoors” természettudományos tanítás. Ennek filozófiájához csatlakozva első hazai alkalmazóként megszerveztem és elindítottam Dél-Magyarországon a „Játsszunk fizikát!” kísérletes versenyt, amelyen általános- és középiskolás diákok vesznek részt iskolájuktól független, közvetlen jelentkezéssel. A „Játsszunk fizikát!” verseny célja nem számolási feladatok megoldása, hanem a körülöttünk lévő világ alaposabb megismerése, a fizika népszerűsítése egyszerű eszközökkel, otthon elvégezhető kísérletek segítségével (7, 8, 12, 15).
5. Képviselem Magyarországot a Physics on Stage nemzetközi konferenciákon, amely a fizika jelenlegi népszerűsítésénél való változtatást tűzte ki céljául európai országok fizika tanárainak széles skálája mellett oktatáspolitikusok és más szakemberek részvételével. A magyarországi válogató konferenciákon bemutatott anyagok fizikaoktatásban történő hasznosíthatósága alapján egy zsűri válogatta ki a magyar delegáció tagjait, akik az adott évben képviselhetik Magyarországot a rangos Physics on Stage konferencián. A hazai válogató konferenciákon bemutatott kísérleteim - a zsűri döntése alapján – alkalmasak voltak arra, az elmúlt három év mindegyikében képviseljem Magyarországot ezen a nemzetközi konferencián (2, 9).
6. A motivációs stratégiák ismeretében kidolgoztam egy segédanyagot a mechanika egyik témakörének, a lendületmegmaradásnak a tanításához, melyben a tananyag hagyományosan elfogadott felépítéséhez képest újszerű megközelítést jelent az ismeretek egy konkrét téma köré szervezett átadása. A fizika anyag ilyen témacsoportok köré felépített rendszere lehetőséget nyújt a kevésbé motivált diákok érdeklődésének felkeltésére az adott téma több szempontból való változatos megközelítésével. Az egyszerű és összetettebb jelenségeket is modellező kísérletek mellett tudománytörténeti tényeket és érdekességeket, az állatvilágból és a biológiából vett példákat gyűjtöttem. A tanulmányon keresztül bemutatom, hogy a fizika ezen fejezete a tényanyagon túl hogyan bővíthető és gazdagítható motivációs stratégiákkal, melyekkel az eltérő korosztályú diákok különböző háttértudásához igazodva biztosítható a differenciált foglalkoztatás (5, 10, 14).
7. A játékszerek tanításban való felhasználása jelentős motiváló hatással bír, mert segítségükkel olyan diákok érdeklődése is felkelthető, akik fizika iránti tantárgyi attitűdje az átlag alatti. Példaként vizsgáltam egy jól ismert játékszer, a jójó mozgását. A nem rögzített tengely körül forgó merev test (jójó) paramétereinek változtatásával vizsgáltam a mozgás stabilitásának feltételeit. Meghatároztam egy összefüggést a téglalap alakú jójó stabil forgásának feltételére a jójó paramétereinek függvényében. Az összefüggés helyességét kísérleti eredményekkel igazoltam (11, 13).

8. Részt vettem a KOMA által támogatott pályázat keretében szervezett kari oktatási kísérletben, melynek során a Komplex Természettudományos Képzés tematikáját dolgoztuk ki. A képzés az egy természettudományos tanárszakos hallgatók komplex természettudományos látásmódjának kialakítását tűzi ki célul a természettudományos tantárgyak ismereteinek felhasználásával és összekapcsolásával. A képzés egy meghatározó elemének, a Természettudományos laboratóriumnak a kidolgozásában vettem részt, amely gyakorlat-orientált módon az integrált természettudomány szemszögéből tárgyal számos nagyon fontos témakört a mindennapjaikból. A laboratórium megszervezésében felhasználtam a project-módszer és a csoportmunka nyújtotta lehetőségeket, ezzel aktív munkára ösztönözve a résztvevő hallgatókat (1, 3, 6).
9. A fizika, mint mérotudomány bemutatása az iskolai fizikatanításban nem könnyű (eszköz, idő hiánya). Kísérletfejlesztéseim során részletesen vizsgáltam a levegőben kialakuló állóhullámok terjedési tulajdonságait különböző geometriájú összeállításokban. A rezonancia-esetek tanulmányozása lehetőséget adott egy konkrét elrendezés esetén (üvegcső, hangvilla) megvizsgálni a geometriai adatok (csőhossz, csőátméror) szerepét, illetve az ún. végkorrekciós tényező értékét. Kísérleteim alapján a kapott értékek egy része egyezik a nemzetközi szakirodalomban meghatározottakkal, míg néhány esetben eltérő értékét tapasztaltam (13).
10. Az egyszerű, mindennapos eszközökkel (anyagokkal) végezhető kvantitatív vizsgálatra mutatok példát a folyadékban képződő buborékok tanulmányozásával. Részletesen vizsgáltam a szén-dioxid buborék méretének változását folyadékban az idő függvényében és kísérleti úton meghatároztam a buborék-átméror növekedési sebességét. További kísérletekben vizsgáltam a buborék mozgását és kétféle módszerrel meghatároztam a buborék gyorsulását. Mérési eredményeim igazolták az elméleti úton meghatározott összefüggést a buborék sugara és a felemelkedési sebessége között.

III. Közlemények

Megjelent publikációk:

1. Papp, K. Nagy, A.: *Complex Science Education in Gradual Teacher Training*. In: Quality Development in Teacher Education and Training, 2nd International GIREP Seminar 2003 Selected Contribution, Forum, Udine, 2004. 314-319.
2. Nagy, A. Papp, K. Molnár, M.: *Gyorsabban, magasabban, erosebben*. Fizikai Szemle 2004/3. 97-106.
3. Papp, K., Nagy, A.: *Tanár szakos hallgatók komplex természettudományos ismereteinek fejlesztése – egy oktatási kísérlet első tapasztalatai*, Iskolakultúra, 2004. április, 29-41.
4. Papp, K., Nagy, A.: *Hungarian teachers with suitcases full of 'treasures'*. Physics Education, September 2003. 448-451.
5. Papp, K., Nagy, A., Miklós, M., Bohus, J.: *Two unforgettable experiments of Hungarian scientists*. Physics Education, September, 2003. 385-387.
6. Papp, K., Nagy, A.: *Complex science education in gradual teacher training*. „Quality Development in Teacher Education and Training” Second International Girep Seminar 2003. 54.

7. Papp, K., Nagy, A.: *Simonyi Károlyra emlékeztünk Szegeden.*
Természet Világa, 2002. november. 175-176.
8. Nagy, A., Papp, K.: *Játsszunk fizikát! – Simonyi Károly Emlékverseny.*
A fizika tanítása, Mozaik Kiadó, 2003/1. 8-13.
9. Nagy, A.: *A fizika színre lép - magyar szemmel.*
A fizika tanítása, Mozaik Kiadó. 2002/4, 19-25.
10. Nagy, A., Papp, K., Molnár, M., Bohus, J.: *A fizika nagyszeru, mert egyszeru.*
A fizika tanítása, Mozaik Kiadó. 2002/4, 13-19.
11. Papp, K., Nagy, A., Molnár, M., Bohus, J.: *Physics is mighty as it is easy.* Developing Formal Thinking in Physics” Selected Contributions, Editrice Universitaria Udinese, Italy 2002. 236-239.
12. Nagy, A.: *Játsszunk fizikát! - Gábor Dénes nyomában. Kísérletes verseny fizikából.*
A fizika tanítása, Mozaik Kiadó. 2001/4, 22-25.
13. Papp, K., Nagy, A., Molnár, M., Bohus, J.: *Physics is mighty as it is easy.* „Developing Formal Thinking in Physics” First International Girep Seminar, 2001. 42
14. Bohus, J., Nagy, A., Papp, K.: *Egy kis múltidézés: két „elfelejtett” kísérlet.*
Módszertani lapok, 2000. 6. évf. 4. szám, 33-36.o
15. Papp, K., Nagy, A.: *Kísérletes verseny fizikából: Játsszunk fizikát - Jedlik nyomában.*
A fizika tanítása, Mozaik Kiadó, 2000/4. 11-13.

POSZTEREK:

1. *Módszertani morzsák – mnemotechnika az iskolában*
III. Neveléstudományi konferencia, Budapest, 2003. október 9-11.
2. *Szesz(ély)es fizika*
II. Neveléstudományi konferencia, Budapest, 2002. október 24-26.
3. *Faster, higher, stronger*
Tavaszi szél, DOSZ konferencia, Gödöllo, 2002. április 13.
4. *Motivációs stratégiák a fizika tanításában*
Tavaszi szél, DOSZ konferencia, Gödöllo, 2002. április 14.
5. *Faster, higher, stronger*
Physics on Stage 2, Noordwijk, Hollandia, 2002. április 2-7.
6. *Gyorsabban, magasabban, erosebben*
I. Neveléstudományi konferencia, Budapest, 2001. október 25-27.
7. *A fizika nagyszeru, mert egyszeru*
Tavaszi szél, DOSZ Konferencia, Gödöllo, 2001. április 20-22.
8. *A Játsszunk fizikát - Gábor Dénes verseny*
44. Országos Középiskolai Fizikatanári Anket, Gödöllo, 2001. április 7-11.
9. *Physics is mighty as it is easy*
Physics on Stage, Genf, Svájc, 2000. november 1-6.

IV. Tudományos eredmények hasznosítása

Az általam összegyűjtött és továbbfejlesztett kísérletek mindegyikét tényleges tanítási környezetben kipróbáltam. A kutatási eredményeimből az írásos publikációk mellett számos előadást tartottam diákoknak az általános iskolás korosztálytól kezdve egészen az egyetemi hallgatókig. A motivációs stratégiák felhasználását tanári környezetben is bemutattam és elemeztem (pl. Középiskolai Fizikatanári Ankéntokon, nemzetközi és hazai konferenciákon) amivel biztosítottam a kísérletek iskolai fizikatanításban való elterjedését. Ezzel egyúttal lehetőségem nyílt a stratégiák azonnali illetve hosszabb távú hatékonyságának vizsgálatára is. A tanárok és diákok pozitív visszajelzései megerősítik az új módszerek fejlesztésének szükségességét és ösztönzést adnak további kutatásokra.

ELOADÁSOK:

Egyszerű kísérletek

Nagy László Fizikaverseny, Döntő, Kazincbarcika, 2005. március 4.

Science Laboratory

Physics on Stage 3, Focus on Teachers, 2003. november 7-11.

Természettudományos laboratórium

A fizika színre lép 3, Válogató Konferencia. Székesfehérvár 2003. szeptember 13.

Science Laboratory

2nd Girep Seminar, Udine, Olaszország, 2003. szeptember 2-7.

Noies kísérletek

Fizikatanárok Csongrád megyei találkozója, Szeged, 2003. május 12.

Játsszunk fizikát! - Egyszerű kísérletek

Cseresznyés kollégium, Hódmezővásárhely, 2003. május 7.

Noies kísérletek – Nemcsak nőknek! (I.díj),

46. középiskolai Fizikatanári Anként, Esztergom, 2003. április 14.

Optikai csalódások

Kísérletes verseny fizikából, Szeged, 2003. március 1.

Játékos kísérletek

Weöres Sándor Általános Iskola, Szeged, 2003. február 24.

Szesélyes fizika

Nyári Akadémia, Újvidék, 2002. július 9.

Faster, higher, stronger

Tavaszi szél, DOSZ konferencia, Gödöllo, 2002. április 13.

Egyszerű tanulói kísérletek

Radnóti Miklós Gimnázium, Szeged, 2002. április 8.

Gyorsabban, magasabban, erősebben

45. Középiskolai Fizikatanári Anként, Salgótarján, 2002. március 26.

Érdekes jelenségek - egyszerű kísérletek

Játsszunk fizikát! - Simonyi Károly emlékverseny, Szeged, 2002. március 8.

Rakéta-elv kísérletekben

Kísérletes verseny fizikából, Szeged, 2002. március 2.

Gyorsabban, magasabban, erösebben

A fizika színre lép 2, Válogató Konferencia, Székesfehérvár, 2002. február 17.

Physics is mighty as it is easy

First Girep Seminar, Udine, Olaszország, 2001. szeptember 5.

Csoportos tanulói kísérletek folyadékokkal

Fizikátábor, Deszk, 2001. június 20.

Terülj, terülj asztalkám - kísérletek konyhai eszközökkel (I.díj)

44. Középiskolai Fizikatanári Ankét, Gödöllo, 2001. április 7-11.

Kísérletek mindennapos eszközökkel

SZTE Speciálkollégium, Szeged, 2001. április 4.

Kísérletek folyékony nitrogénnel

Kísérletes Verseny Fizikából, Szeged, 2001. március 24.

Rejtélyek és buvészmutatványok a fizikaórán

Cseresnyés kollégium, Hódmezovásárhely, 2001. március 22.

Játsszunk fizikát! - egyszerű kísérletek

Gábor Dénes verseny, Szeged, 2001. március 2.

Physics is mighty as it is easy

Physics on Stage Conference, Genf, Svájc, 2000. november 1-6.

A fizika nagyszerű, mert egyszerű

A fizika színre lép, Válogató Konferencia, Székesfehérvár, 2000. szeptember 23.

Rejtélyek és buvészmutatványok a fizikaórán

43. Középiskolai Fizikatanári Ankét, Keszthely, 2000. április 18.

Játsszunk fizikát!

Jedlik Ányos verseny, Szeged, 2000. február 26.

Kellenek-e a "buvészmutatványok"?

Természettudományos Módszertanosok Országos Találkozója, Debrecen, 1999. október 28.

Rejtélyek és buvészmutatványok a fizikában

József Attila Gimnázium, Makó, 1999. április 21.

Rejtélyek és buvészmutatványok a fizikaórán, Játékos kísérletek (I. díj)

OTDK konferencia, Nyíregyháza, 1999. április 1.

Rejtélyek és buvészmutatványok a fizikaórán

TDK helyi konferencia, SZTE, Szeged, 1998. november 3.

KONFERENCIÁK:

Physics on Stage 3. 2003. november 8-15.

III. Neveléstudományi Konferencia, Budapest, 2003. október 9-11.

A fizika színre lép 3 Válogató Konferencia. Székesfehérvár, 2003. szeptember 12-14.

2nd Girep Seminar, Udine, Olaszország, 2003. szeptember 1-6.

46. Országos Középiskolai Fizikatanári Ankét, Esztergom 2003. április 12-16.

II. Neveléstudományi Konferencia, Budapest, 2002. október 24-26.

Nyári Akadémia, Újvidék, 2002. július 9.

Tavaszi szél, DOSZ Konferencia, Gödöllo, 2002. április 12-14.

Physics on Stage 2, Noordwijk, Hollandia, 2002. április 2-7.

45. Országos Középiskolai Fizikatanári Ankét, Salgótarján, 2002. március 24-27.

A fizika színre lép 2 Válogató Konferencia, Székesfehérvár, 2002. február 2-4.

I. Neveléstudományi Konferencia, Budapest, 2001. október 25-27.

1st International Girep Seminar, Udine, Olaszország, 2001. szeptember 2-9.

Tavaszi szél, DOSZ Konferencia, Gödöllo, 2001. április 20-22.

44. Országos Középiskolai Fizikatanári Ankét, Gödöllo, 2001. április 7-11.

Physics on Stage Conference, Genf, Svájc, 2000. november 4-12.

A fizika színre lép Válogató Konferencia, Székesfehérvár, 2000. szeptember 22-24.

43. Országos Középiskolai Fizikatanári Ankét, Keszthely, 2000. április 16-20.

Természettudományos Módszertanosok Orsz. Találk. Debrecen, 1999. október 27-29.

OTDK konferencia, Nyíregyháza, 1999. márc. 31. - ápr. 2.

TDK helyi konferencia, SZTE, Szeged, 1998. november 20.