

Lehet-e elég korán elkezdni? Természettudományos irányultságú múzeumpedagógiai foglalkozások óvodások részére

*Beáné Losonci Katalin**

A múzeumok szerepére vonatkozóan jelentős paradigmaváltáson vagyunk túl. Ugyan az intézményhálózat társadalmi-közösségi szerepének újrafogalmazása, illetve bővülésének folyamata már a múlt század második felében elkezdődött, az új feladatok értelmezése, a hozzájuk tartozó infrastruktúra kialakítása és a legmegfelelőbb módszertan elterjesztése egy hosszú, napjainkban is zajló folyamat. A múzeumi alapfeladatok között egyre jelentősebbé váló társadalmi szerepvállalás egyik tényleges megjelenési formája az egész életen át való tanulás támogatása, illetve a közoktatáshoz kapcsolódó múzeumpedagógia újradefiniálása. Az így megszólított korosztályok nagysága között jelentős eltérések tapasztalhatók, azonban kedvező folyamatnak tekinthető, hogy a legkisebbek – az óvodáskorúak –, mint az egyik leginkább befogadó és szenzitív csoport részére szervezett programok száma Magyarországon is érzékelhető növekedést mutat. Az alábbiakban a Karinthy Frigyes Óvoda és az Országos Műszaki Múzeum Elektrotechnikai Múzeuma közös – a természettudományok óvodáskorú gyermekekkel való, játékos formában történő megszerettetését célzó – projektjének koncepciójáról és megvalósításának technikai részleteiről szeretnék beszámolni. Bízom benne, hogy eddigi tapasztalataink felkeltik a téma iránt elkötelezettek érdeklődését, és a beinduló újabb programok a múzeum-óvoda együttműködések által a közoktatás színesedését eredményezik.

Kulcsszavak: múzeumpedagógia, kisgyermekkorú tapasztalati tanulás, a tudomány tanulása, tanulási képességek, bevezetés a tudományokba

Bevezető

Múzeumi funkciók

A jogszabályi¹ meghatározás szerint „a múzeum a kulturális javak tudományosan rendszerezett gyűjteményeiből álló muzeális intézmény, amely a kulturális javakat és a szellemi kulturális örökség elemeit tudományos, örökségvédelmi, oktatási és ismeretadási céllal gyűjti, megőrzi, feldolgozza, kutatja és kiállítja, továbbá egyéb formákban közzé teszi. Tevékenységével elősegíti a természeti, társadalmi, művészeti, kulturális és tudományos összefüggések kutatását, megértését, nyomon követi azok jelenkori változásait és folytonos művelődésre ösztönöz.”

A múzeumpedagógia szerepe, helye a köznevelésben

A működésre vonatkozóan a magyarországi múzeumi hálózat intézményeinek többsége önmagát nyitott és befogadó intézményként határozza meg; ez támogatja a jogszabályi meghatározásban is szereplő oktatási-ismeretadási szerepkört, mely mögött – egyebek mellett – a múzeumpedagógiai tevékenység áll.

Sajnos jelenleg a múzeumok múzeumpedagógiai stratégiája esetleges (Koltai, 2010), a rendszer egyes elemei nem épülnek egységes koncepcióra. Ennek ellenére a hazai múzeumok hatékony expanziós tevékenysége eredményeként a múzeumpedagógia e terület egyik húzóágazata lett; ebben fontos szerepe volt a folyamatos

* Karinthy Frigyes Óvoda, óvodavezető, mesterpedagógus; katilosonci@gmail.com

1. 1997. évi CXL. törvény a muzeális intézményekről, a nyilvános könyvtári ellátásról és a közművelődésről, 42. § (1)

kommunikálás mellett az olyan nagyszabású és közös programoknak, mint amilyen például a Múzeumok Éjszaka. A folyamat fejlődésének és az intézményesülésnek fontos fázisa lenne, ha ezeket a feladatokat a pedagógus, a múzeumpedagógus és a muzeológus közösen, egymást kiegészítve látná el.

A múzeumok célként fogalmazzák meg annak elérését, hogy a köznevelés intézményei természetes módon építsenek a múzeumpedagógiai kínálatra, és azt megalapozottan építsék be pedagógiai programjukba, annak megvalósítása során aktívan hasznosítsák ezeket a lehetőségeket az oktatás-nevelésben. Úgy tűnik, hogy a múzeumok egyre tudatosabbak a saját területük és szakembereik felkészítése terén. Üdvözlendő az is, hogy több hazai felsőoktatási intézmény hirdet (Koltai, 2010) különböző szintű és tematikájú múzeumpedagógiai képzést. Az itt képzett – muzeológiai ismertek mellett széleskörű pedagógiai, módszertani és didaktikai ismeretekkel rendelkező – szakemberek hatékony résztvevői lehetnek a prioritást élvező köznevelési feladatok megoldási folyamatának; az alapkompenciák hatékony elsajátítása, a korai iskolaelhagyás visszaszorítása, a pályaorientáció, a felzárkóztatás és a tehetséggondozás terén.

Múzeumok és iskolák kapcsolata

A múzeumpedagógia tevékenységben, mint az új múzeumi modellben, a szereplőkre a részvétel és együttalkotás jellemző leginkább. A múzeumok ismeretátadási szerepe egyidős magával az intézménnyel, a történelmi szereppel bíró értékek gyűjtése, feldolgozása és megőrzése mellett mindig jelen volt egy prezentációs szerep is, amely mögött felfedezhető volt a felhalmozott információ tudatos továbbadása, egyfajta irányított tudásmegosztás. Ez az új modell elsősorban tehát az eddigi funkciók mellett a tanítás-tanulás folyamatába és szervezeti struktúrájába való integrálódást jelenti.

Bizonyított tény, hogy a tanuló aktivitására alapozott tanulási folyamat hatékonyság tekintetében messze felülmúlja (Koltai, 2011) a verbális közlésre alapuló frontális módszereket. Múzeumi körülmények közötti tanulás tekintetében ez azt jelenti, hogy mint motiváció elsődleges az újdonság megismerése és felfedezése, az eszközzel való közvetlen kapcsolat, annak kipróbálása és ezáltal a felfedezés öröme, mely az „aha-élményen” keresztül önbizalmat ad és készíteti a gyermeket az újabb és újabb feladatok kipróbálására. Ezt messzemenően támogatja a speciális, múzeumi környezet. Módszertanilag, az így megvalósuló tudománykommunikáció a tudományos gondolkodásmóddal történő tanulással ötvözve jelenti az alapélményt, melyet kiegészít a megfigyelés, a következtetés levonása, a hipotézis felállítása, a jóslás, a predikció és az egész folyamatot megerősítő, új kérdéseket felvető kísérletezés. Mindez úgy is megfogalmazható, hogy egy ilyen tanítási folyamat induktív, mert a tanuló tudományosan megalapozott kísérletezés és közvetlen megfigyelés útján jut el a jelenség, illetve a folyamat megértésig.

A múzeumpedagógia számos definíciójában közös, hogy az egy olyan múzeumban megvalósuló, iskolán kívüli, pedagógiai elméletre és gyakorlatra épülő ismeretszerzés, ismeretközvetítés, mely a múzeum gyűjteménye, kiállításai keretei között, az intézményben folyó kutatómunka és a tanulni szándékozó között valósul meg. Egy-egy múzeum és oktatási-nevelési intézmény közötti – hosszabb időszakra tervezett – tartós kapcsolat alapja lehet a tervezett, a tanmenetbe beépülő ismereteket adó múzeumpedagógiai együttműködés. Ennek feltétele, hogy a múzeumpedagógus tervezhesse a múzeumi foglalkozásokat, azokra tudatosan és módszeresen készüljön úgy, hogy a partnerintézmény pedagógusával közösen tudják a múzeumpedagógiai foglalkozásra felkészíteni a tanulókat (Hadnagy, 2007).

Nemzetközi és hazai kitekintés

A korszerű múzeumpedagógia kialakulása (Koltai, 2012) a múlt század tízes éveire tehető, amikor a klasszikus gyűjtemények által őrzött kulturális örökséget közkinccsá tevő funkciót kiegészíti, esetleg felváltja az iskolai pedagógiában való hasznosulás (Dewey, 1912). Az ilyen fajta – múzeumi – iskola új szerepeket rendel a formális oktatáshoz. Ezzel párhuzamosan jelenik meg az a ma már általánosan elfogadott megközelítés, mely szerint az iskola szerepe az életre való felkészítés. Az iskola és a múzeum közeledését, egymás kiegészítését jól demonstrálja az így létrejövő modern iskola, mely egy múzeumot is magába foglalva művészeti tevékenységek és vizsgálatok helyszíne erre a célra kialakított laboratóriumokkal, műhelyekkel és műtermekkel. A múzeumpedagógiai gyakorlat későbbi időszakból mindenképpen említést érdemel Piaget, aki a felfedező tanulás és a múzeumi kollektív interaktív formájának fontosságát hangsúlyozta arra alapozva, hogy a múzeumot látogató gyermekeket természettudós kutatóknak kell tekinteni. Napjainkra a múzeumok a világ szinte minden táján kínálnak színvonalas és tartalmas múzeumpedagógiai programokat. Evidencia, hogy a célcsoport átlagos életkora elsődlegesen meghatározó a különböző tevékenységformákkal és tanulási módokkal kapcsolatosan, az alkalmazott pedagógiai módszerek tekintetében. Ezen belül is ma már szinte külön tudományterületet jelölnek ki a kisgyermek- vagy óvodáskorú gyermekek részére tartott foglalkozások módszertani kérdései.

A múzeumpedagógia elterjedésének folyamatában viszonylag későn indult el annak alkalmazása óvodás korú gyermekek körében, ezen belül is általában a művészetekkel kapcsolatos foglalkozások dominálnak. Csupán az utolsó néhány évtized eredménye – köszönhetően elsősorban a felgyorsult technológiai fejlődés motiválta kihívásoknak –, hogy intenzíven és elméleti-gyakorlati oldalról is vizsgálva kezdtek foglalkozni a természet- és műszaki tudományok múzeumpedagógiájával e korosztály részére.

A terület fejlesztésének motivációja a gyermekek ok-okozati kapcsolatokra való érzékenysége (Schultz & Kestenbaum, 1985). Türelmes megfigyelői a környezetükben fellelhető tárgyaknak, tárgykapcsolatoknak és jelenségeknek, gyorsan sajátítják és fogadják el környezetük fizikai törvényszerűségeit és tulajdonságait (Kamii & Lee-Katz, 1982). A fizikai tevékenységek – a megfigyelések, a kísérletek – hatékonyan segítik a gyermekek problémamegoldó készségének kialakulását és ösztönzik őket további kísérletek elvégzésére. Az iskoláskor előtti gyermekek ugyan nem tudnak egzakt fizikai törvényeket megfogalmazni, azonban egyszerű anyagi és energetikai felfedezésekre, illetve az azokhoz kapcsolható tulajdonságok, kapcsolatok kimondására képesek (Woodard & Davitt, 1987).

Tapasztalati tény, hogy a gyermekek spontán érdeklődéssel viszonyulnak a természetes környezetükben megtalálható eszközök, vagy jelenségek megfigyeléséhez, azokról szívesen gondolkodnak. A fizikával kapcsolatba kerülő gyermekben ez a kapcsolat pozitív hozzáállást alakít ki a tudományhoz, mely módszerével leírható jelenségek megfigyelése és értelmezése elősegíti a formálisan vizsgálható tudományos fogalmak későbbi megértését. Az irányított és szakszerű nyelvhasználat már korai életkorban is pozitívan befolyásolja a kifejezőkészséget és a fogalmak helyes használatát. A fizikai kísérletek megfigyelése, illetve kivitelezése során a gyermekek könnyebben megérthetik a tudományos fogalmakat, az ok-okozati összefüggéseket; hatékony módjai a tudományos gondolkodás fejlesztésének. Az ilyen típusú tevékenységek támogatják a gyermekek értelmi-érzelmi, kommunikációs és kognitív készségei kialakulását és fejlődését, közösen végezve jótékony hatásúak a szociális készségekre (Eshach & Fried, 2005).

A természettudományos ismeretek múzeumi körülmények között folyó elsajátíttatása során a tevékenységtervezésnek a tudományos gondolkodás (Lind, 2005) folyamata nyolc lépésén kell alapulnia. A folyamatban az első és legfontosabb a megfigyelés, mely során a gyermek saját tapasztalatait gyűjti érzékszervei által. Ez a lé-

pés – mely lényegében információgyűjtés – a legfontosabb a problémamegoldáshoz vezető úton. A következő lépés az összehasonlítás, ekkor állítja szembe a hasonlóságokat a különbségekkel, egyfajta osztályozást végez. Ezt követve a mélyebb osztályozás során a megfigyelés alapján csoportokat, sorozatokat képez, melyek már a jelenség jellemzésére is szolgálhatnak. A mérésekkel, az eddigieken tovább lépve már mennyiségi megfigyelést is végez. Az így nyert és feldolgozott minőségi és mennyiségi adatok alapján kommunikálja és írja le a jelenséget, következtetéseket von le, azokhoz jelentést társít. Az előrejelzés folyamatában már jóslást, illetve becslést ad a lehetséges folyamatokról és azok kimeneteléről, végül hipotézist állít fel, melyet ellenőrizhet, validálhat.

A kisgyermekkorú természettudományos foglalkozások hozzájárulnak a kognitív, a nyelvi, a szociális és az érzelmi fejlődéshez (Gur, 2011). Ennek feltétele, hogy a tevékenységek tervezése során az óvodapedagógusnak hangsúlyt kell helyeznie a téma és a modellezési technika helyes megválasztására; az olyan legyen, mely felkelti és fenntartja a gyermek érdeklődését. A tevékenységtervezésnél figyelembe kell venni, hogy a gyermek a tanulás során megfelelő és folyamatos ösztönzésben részesüljön, módja nyíljon kérdéseket feltenni, az új ismereteket ön maga fogalmazhassa meg és írhasa körül. Rendkívül fontos, hogy a módszer és a környezet elősegítse a megfigyelés és a felfedezés örömeit – a már részletezett – megfigyelésből, összehasonlításból, osztályozásból, mérésből, kommunikációból, következtetésből, előrejelzésből, hipotézisből és ellenőrzésből felépülő folyamat során.

A múzeumpedagógiai foglalkozások tervezéséhez segítséget nyújtó nemzetközi irodalom viszonylag gazdag, ezen belül a fizikára, műszaki területekre (McQuillan & Coleman, 2007) és egyáltalán a tudományra – és azon belül pedig a kisgyermekkorú specialitásokra – koncentrációk száma szerényebb, de vannak jól használható, gyakorlatias megközelítésű (Essa, 2003) anyagok. Hasznos útmutatókat állítottak össze a témával foglalkozó egyetemi kutatócsoportok területek szerinti bontásban (Peysér, 2003).

A témához kapcsolódóan a gyakorlati kérdések mellett igen intenzív elméleti kutatások (Trundle, 2015) folynak olyan témákban, mint a tudomány befogadása kisgyermekkorban, a tanulás motiválása, eszközhasználat a tanulás hatékonyságának fokozására, a fizikai kísérletek és a matematikai-logikai készségek fejlesztésének kapcsolata, modell alapú keretek alkalmazása, a speciális képességű gyermekek fejlesztése, vagy a többnyelvű környezet hatása a tanulás folyamatára.

A hazai múzeumpedagógia intézménysülése előtt álló számtalan feladat közül az óvodáskorú gyermekek foglalkoztatása szempontjából kiemelt jelentőségű a múzeumpedagógiai módszertan kidolgozása, az ezt támogató speciális területek további fejlesztése. Ebben elsődleges szerep hárul a terület felsőoktatási szakemberei-re az óvodapedagógusok és múzeumi szakemberek tapasztalatainak szintetizálása területén. Ezek közül kiemelt az életkor-specifikus kérdések, a területre vonatkozó speciális pedagógiai és didaktikai módszerek jelenlegi szélesebb körű feltárása, a múzeumpedagógiai tevékenység teljes folyamata konzisztenciáját biztosító elemek kidolgozása. Külön lenne célszerű foglalkozni a fogyatékkal élők egyedi igényeinek megfelelő módszerekkel, a felzárkóztatás és a tehetséggondozás speciális – elsősorban motivációs – kérdéseivel.

2008 és 2013 között valósult meg a „Múzeumok Mindenkinél Program – Múzeumok oktatási és képzési szerepének erősítése – Központi módszertani fejlesztés TÁMOP-3.2.8/A-08-2008-0002” elnevezésű és számú program, mely a kulturális örökség javainak széles körű és egyenlő hozzáférhetővé tételét segítő múzeumpedagógiai eszközök modernizációját, fejlesztését célozta. A program eredményeként megerősítést nyert, miszerint a múzeum az egész életen át tartó tanulás helyszíne. Módszertani újdonság, hogy a hangsúlyt a tudásról és az ismeretek megtanulásáról a képesség és a készség fejlesztésére, a motiváltság kialakítására helyezték át úgy, hogy a gyakorlatban kiemelten kezelték a közoktatással való lehetséges együttműködést. A „Múzeumi és

könyvtári fejlesztések mindenkinek, EFOP-3.3.3-VEKOP-16-2016-00001” elnevezésű és számú projekt célja a múzeumi és könyvtári terület intézményeinek és szakembereinek felkészítése volt olyan kihívásokra és feladatokra, mint például a végzettség nélküli korai iskolaelhagyók számának csökkentése és az esélyegyenlőség biztosítása. E célcsoportokra vonatkozóan felzárkóztató, hátránykompenzáló, tehetséggondozó múzeumi projekteket készítettek elő.

A múzeumpedagógiai keretek közötti tanulás hazai irodalma viszonylag gazdag, szubjektív nemzetközi összehasonlításban is számottevő. Több összefoglaló mű is tárgyalja a múzeumban (Torgyik, 2018) folyó tanulás (Vásárhelyi & Kárpáti, 2011) lehetőségeit, jól használható (Harangi, Vásárhelyi, Sinkó, Sipos, Lovas, Pappné & Foghtúy, 1993) gyakorlatias anyagok állnak rendelkezésre az e területen pedagógiai munkát kifejtetni szándékozók (Foghtúy & Szepesházy Kurimay, 2009) részére.

Dicséretes tény és a magyar pedagógiai irányultságú felsőoktatás naprakészségének ékes bizonyítéka, hogy az Eötvös Loránd Tudományegyetem Pedagógiai és Pszichológiai Karán működik egy Múzeumpedagógiai Műhely, mely célkitűzése a már pályán levő pedagógusok, múzeumi szakemberek és a felsőoktatásban résztvevő hallgatók, gyakorlatra orientált felkészítése, múzeumi órák, szabadidős gyermekfoglalkozások szakszerű megtartására. A külső múzeumi szakembereket is bevonó tudományos műhely feladatának tekinti a múzeumpedagógiai képzéshez kapcsolódó módszertani fejlesztő és kutatási feladatok ellátását, kutatómunkája kiterjed a múzeumpedagógia különböző elméleti, módszertani és történeti kérdéseire is, intenzív és jegyzett publikációs tevékenységet folytat.

Szintén fontos üzenetet hordoz a szakma művelői számára, hogy az Eötvös Loránd Tudományegyetem Pedagógiai és Pszichológiai Karán múzeumpedagógiai szaktanácsadók (Borbély-Pecze, 2010) egyetemi képzése folyik hazai szinten viszonylag számottevő érdeklődés mellett. Ahogy a szak felhívásában² a továbbképzés céljáról írják: „A múzeumi foglalkozások nem helyettesíthetik az iskolai tanítási órákat, de a tanulók a múzeumban hasznosíthatják az iskolában tanultakat, az iskolai órán pedig alkalmazhatják a múzeumi tapasztalatokat. Tekintettel az élethosszig tartó tanulás lehetőségeinek biztosítására is, a képzés célja olyan képzőművészeti, történettudományi, természettudományi, művelődéstörténeti és pedagógiai/andragógiai ismeretek átadása, melynek birtokában a végzett szakemberek képesek lesznek múzeumi keretek között tanórákat, szakköröket, felnőttek csoportjainak, családoknak fakultatív foglalkozásokat tartani.”

Ha a kérdést az általunk megcélzott területen a gyakorlati megvalósítás oldaláról vizsgáljuk, a hazai felhozatal viszonylag szerénynek tekinthető. Természettudományos, azon belül is fizikára irányuló múzeumpedagógia foglalkozások vannak, azonban ezek nem óvodáskorú gyermekek részére és nem a közoktatással együttműködve szerveződnek, hanem csupán részei az adott múzeum programkínálatának. A teljesség igénye nélkül említhetők az egr Eszterházy Károly Egyetem múzeumpedagógiai foglalkozásai, melyek múzeumpedagógiai óráikon játszva és szórakozva ismerkedhetnek meg a diákok a csillagvizsgáló helyiségeivel, eszközeivel, napóráival. A foglalkozásokon nagy szerepet kapnak a közös játékok, az önálló felfedezések, a szituációs játékok, a demonstrációs bemutatók és az óravezető rávezető irányított kérdései. Játékos feladatlap, keresztretjvény segíti a megszerzett ismeretek megszilárdítását és a csillagászati ismeretek gyakorlatban való hasznosítását. A foglalkozások a környezetismeret, művészettörténet és fizika tantárgyakhoz kapcsolódnak. A Debreceni Református Kollégium Múzeuma Hatvani, az ördögös professzor című múzeumpedagógiai foglalkozása eleveníti fel a korabeli kollégiumi életet, a résztvevők megismerkedhetnek Hatvani professzor elektrica mashinájával, és más fi-

2. http://www.ppk.elte.hu/file/ismerteto_muzeumpedagogia_20170.pdf, (2018. augusztus 10.)

zikai eszközökkel. A 2012-ben nyílt paksi Atomenergetikai Múzeumban rendhagyó fizikaóra keretén belül kísérleti foglalkozásokat tartanak az általános és középiskolai fizika tananyagához kapcsolódóan.

A hazai példákat tekintve tény, hogy a múzeumi hálózat méretéhez és felszereltségéhez viszonyítva a múzeumpedagógiai foglalkozások kínálata megfelelő, azonban a közoktatás rendszeréhez történő illeszkedés vonatkozásában ez már kevésbé igaz, a természettudományos irányultságúak terén – leszámítva azt a néhány üdítő kivételt – inkább csak kihasználatlan lehetőségekről beszélhetünk.

A projekt bemutatása – célja

A káposztásmegyeri Karinthy Frigyes Óvoda pedagógiai programja az alapfeladatok mellett kiemelt szerepet szán a tehetséggondozás, a felzárkóztatás napi szintű megvalósításának, illetve az újszerű, innovatív megoldások gyakorlatba ültetésének. A szabad játék keretein belül megvalósuló tapasztalatszerző, fejlesztő tevékenységek az életkori sajátosságoknak megfelelően, differenciáltan folynak. Szervezési oldalról igyekeztünk a kiemelt projektekbe – tevékenységünket hatékonyan kiegészíteni és támogatni tudó – külső résztvevőket bevonni, az ismeretek elmélyítése során pedig a már jól bevált és előzetes tapasztalatainkkal megtámogatott projektmódszert alkalmazni.

A közös projekt indítását több adottság, lehetőség és természetesen szakmai kihívás ösztönözte. Kutatást kezdeményeztünk, melyben az elméleti háttér feltárására alapozott és részleteiben kidolgozott módszertant ültettünk gyakorlatba. A módszer alkalmazásának vizsgálatától új eredményeket vártuk elsősorban arra, hogy a múzeumpedagógia, és annak élménypedagógiai (Kolb, 1984) alapú eszközei eredményezhetik-e a természettudományos attitűd, a környezet tudatos és kísérleti alapú megismerése iránti vágy tartós erősödését a megcélzott korcsoportban. Kerestük a választ arra is, hogy az eredményhez milyen feltételrendszer, illetve szerkezeti és szervezeti forma szükséges. Kérdés volt továbbá az is, hogy az ismert négyes; a tapasztalatszerzés, a megfigyelés, a gondolkodás és az alkalmazás (Koltai, 2012), ezek ciklikussága (Tóth, 2009) hogyan ültethető át a gyakorlatba. Szerencsés, és egyben a legfontosabb körülmény az volt, hogy az Országos Műszaki Múzeum Elektrotechnikai Múzeuma – országos viszonylatban is – komoly tapasztalatokkal és kidolgozott módszertani anyagokkal rendelkezett a múzeumpedagógia terén, illetve kezdeményezte részvételünket ez irányú tevékenységük óvoda korosztályok irányába történő kiterjesztésére irányuló programjukban. Szintén pozitív adottságnak volt tekinthető a múzeum igazgatójának e tevékenység bevezetése iránti elkötelezettsége, a múzeum rendkívül jó infrastruktúrája és felszereltsége. Az óvoda részéről adottságnak tekintettük a korszerű óvodapedagógiai módszerek alkalmazása terén eddig elért eredményeinket, a motivált és viszonylag magasan képesített óvodapedagógus gárda szakmai felkészültségét, de leginkább a nevelőtestület szakmai kihívások iránti elkötelezettségét.

Mindezek mellett azonban alapfeladatnak tekintettük, hogy módszert dolgozzunk ki a természettudományok vegyes korosztályú csoportokban lévő óvodáskorú gyermekekkel való játékos megszerettetésére. A természettudományok és azon belül az elektromosság, mint jelenség melletti elköteleződésünk egyrészt adódott a múzeum jellegéből és adottságából, másrészt abból a tényből, hogy e jelenség a minket egyre meghatározóbb mértékben körülvevő eszközök működésének alapja. Az elektromossággal való játékos, de tudatos megismerkedés hozzájárulhat a modern elektronikai eszközök, szerkezetek biztonságos és hatékony használatának elterjedéséhez. A tevékenységek során a gyermekek megismerhetik a használhatósághoz kapcsolható körülményeket, jelenségeket, közelebb kerülnek a biztonságos alkalmazásokhoz, egyszerű tapasztalatokon át jutnak olyan ismeretek birtokába, melyek később segíthetik például az energiahatékony, környezettudatos alkalmazást. A jelenségek közvetlen megismerésének lehetősége megalapozza – a természettudományok megszeret-

tetése szempontjából nélkülözhetetlen – kísérletező, kreatív problémamegoldó attitűd kialakulását. Sajnos tény, hogy a természettudományos – és ezen belül is a fizikai irányultságú – felsőfokú tanulmányok iránt érdeklődők száma (Tasnádi & Juhász, 2010) hosszú évek óta alacsony és tovább csökken. A jelenség okai többértékesek, de meggyőződésünk, hogy a kisgyermekkorban kialakított motiváció hiánya is fontos tényező lehet. Bár a jelenség kezelésére javasolt módszerünk vélelmezett eredménye csak hosszútávon érvényesülhet – bízunk benne –, hogy a projekt eredményeként a terület iránt megalapozott érdeklődésű óvodásaink később tanulmányaikat ezen a területen tudják megkezdeni.

A közoktatásban résztvevő tanulóknak a fizika, mint tantárgy elfogadására vonatkozó kedvezőtlen megítélése nem új jelenség. Egy közel húsz évvel ezelőtti tanulmány is leszögezi, hogy ez a kedvezőtlen, elutasító attitűd nem a középiskolában, hanem már általános iskolás korban kialakul (Papp & Józsa, 2000). A problémát többben a kevés óraszám (Radnóti, 2003), a csoportos, differenciált tevékenységek elégtelen számában látják. Szintén problémának tekinthető a felkészülést segítő tárgyi eszközök hiánya, ugyanis bizonyítható, hogy a kísérleti, attitűdjavító foglalkozások segítik a diákok önálló, kreatív gondolkodású tanulókká válását (Jarosievitz, 2009). Egyesek mindezeket túllépve az egész fizikaoktatás gyökeres átalakítását javasolják (Bencze, 2008). Viszonylag széles körű egyetértés van abban, hogy a természettudományok megszerettetésének (Végh, Zsigmond, Elbert & Nagy, 2016) egyik járható útja a tanulói aktivitás növelése és új motivációs eljárások bevezetése. Ezek alatt elsősorban a jelenségek megértését élményszerű, kísérleti, demonstrációs eszközökkel tarkított tevékenységközpontú foglalkozásokat értenek. Tény az is, hogy a természettudományok – közoktatáson belüli – szerepének növelése vonatkozásában az iskola szerepe kiemelt, de nem az egyetlen és meghatározó (Brassói, 2006). Fokozatosan értékelődnek fel az oktatás – érdeklődésselkeltő, -fenntartó és magát a tanulást segítő – iskolán kívüli formái. E területen van kiemelt szerepük a műszaki múzeumoknak, melyek sajátos infrastruktúrájukkal, szakmai háttérükkel, tudásbázisukkal olyan kiegészítő kínálatot tudnak nyújtani, melyre a közoktatás intézményei önmagukban nem képesek. Kialakult módszertana van a múzeum tudástartalom közvetítő, kompetenciafejlesztő szerepe közoktatási folyamatba történő illesztésének múzeumi foglalkozások és programok általi (Koltai & Koltai, 2005) megvalósításának.

Ebbe a folyamatba kívántuk saját programunkat beilleszteni. Ötvözni kívántuk a célcsoport korából adódó nyitottságot és szenzitivitást az óvodapedagógiai módszerek ez irányú kedvező tapasztalataival, óvodapedagógusaink meglévő módszertani és didaktikai tudásával, illetve azzal, hogy a múzeumi keretek között folyó oktatás nagy előnye az iskolai, tanteremben folyóval szemben, hogy hatékonyságának kulcsa a múzeumi és műtárgyi környezetben, a múzeumpedagógiai eszközök meglétében és a felkészült múzeumi szakemberek tudásában rejlik. A projekt egyben a múzeumot is ösztönzi olyan programok, tevékenységformák kínálatára, melyek szórakoztató jellegűek, aktivitásuk, interaktivitásuk révén lehetővé teszik a hatékonyabb óvodán kívüli, de az óvodai tevékenységekkel szoros kapcsolatra épülő tanulást.

Fontos hangsúlyoznunk, hogy a program sikerének egyik meghatározó feltétele, hogy egy olyan intézményi láncolat álljon mögötte, mely biztosítja, hogy – a tevékenységünk eredményeként a gyermekekben kialakított kedvező attitűd – a közoktatás következő szintjén fogadókészséggel találkozzon, illetve megfelelő szinten folytatódjék. Ellenkező esetben múzeumpedagógiai foglalkozásunk csak egy lesz az óvodai életet színesebbé tevő programok közül, mely természetesen a gyermekek számára élmény, növeli a szülői elégedettséget, de hosszútávú – tervezett és vélelmezett – szerepét nem tudja betölteni, illetve hatását sem éri el. E feltétel és lehetőség sokak számára elérhetetlen; szerencsére mi abban a helyzetben vagyunk, hogy óvodánk egy korábbi – többcélú, komplex, nevelési, oktatási, kulturális és sport tevékenységet végző integrált – általános művelődési központ részeként akkor szervesen együttműködött a közös iskolával. A központ felbomlása, illetve az intézmé-

nyek önállósulása ellenére a közös infrastruktúra a szoros szakmai kapcsolatot és az együttműködést ma is támogatja. Ezért egy ilyen helyi adottság az egyéb feltételek megléte mellett teremthet lehetőséget a projekt beindítására.

A projekt kezdeményezője

Az Országos Műszaki Múzeum Elektrotechnikai Múzeumának igazgatója múzeumpedagógiai tevékenységük óvodáskorúak korosztályára történő kiterjesztése szándékával kezdeményezte az együttműködést óvodánkkal. Természetesen ettől függetlenül mi is folyamatosan kerestük azokat az elsősorban külső intézményi lehetőségeket, melyek kutatási tervünk hatékony megvalósítását segíthetik. Az elképzelések egyeztetése után világossá vált mindkét fél számára, hogy ebben az újszerű megközelítésben komoly szakmai kihívások, lehetőségek és új szakmai eredmények rejlenek.

Alapelveként fogadtuk el, hogy a természettudományok, a fizika és azon belül az elektromosság jelenségei mindenki számára fontosak, ezeket az ismereteket a lehető legszélesebb körben kell terjeszteni. Tehát – korosztálytól függetlenül – a múzeumpedagógia foglalkozásokkal nem csak azokat kell megszólítani, akik később e területtel szeretnének mélyebben foglalkozni, hanem azokat is, akik gyakorlatorientáltak és életszerűen fognak kötődni a hétköznapi életben megtapasztalható fizikai jelenségekhez, a korszerű technika eszközeihez és nyitottak az új tudományos eredmények megértésére és befogadására, tehát szinte mindenkit. Óvodáskorúak tekintetében pedig el kell érniünk, hogy a gyermekeket e két csoport valamelyikének irányába tereljük. Az ő esetükben fontos, hogy a múzeumpedagógiai tevékenységek ne a sok ismeret és fogalom bemutatására, hanem inkább – az élményszerű – gyakorlati jellegű tevékenységekre, megfigyelésekre, megtapasztalásokra irányuljanak, bőséges időt hagyva a megtapasztaltak feldolgozására, múzeumi szakember segítségével történő átbeszélésre. Ez segítheti a fogalmak helyes értelmezését, a jelenségek megfigyelése során tapasztalható ellentmondások feloldását, a fogalmak definiálásának folyamatát, a helyzettől függő tartalmak és jelentések helyes értelmezését.

Abban is egyetértettünk, hogy a program a felek alaptevékenységéhez jól illeszkedik, nem tartalmaz olyan elemeket, melyek a humán erőforrások, illetve az infrastruktúra tekintetében többletráfordítást igényeltek volna. A múzeum részéről az elnyert „Múzeumok képzési szerepének erősítése TAMOP 3.2.8/08/B” elnevezésű és számú projekt teljesítésének kötelezettsége (Antal, 2011) egyben lehetőséget is jelentett, óvodánk pedagógiai programjában pedig a kiemelten kezelt tehetséggondozás és felzárkóztatás kereteinek újszerű eszközökkel történő megtöltését láttuk. Előnyként könyvelhettük el és építhettünk arra, hogy a tevékenységekbe ágyazott tanulás és – a múzeumpedagógiában (Vásárhelyi, 2009) széleskörűen alkalmazott – projektmódszer óvodai szintű (Beáné, 2015) gyakorlati alkalmazásában már komoly tapasztalatokkal rendelkezünk.

Napjainkban az óvodapedagógiai gyakorlatban kiemelt fontosságú a differenciálás, mely a gyermekek eltérő képességeit figyelembe vevő egyéni fejlődési utak személyre szabott kialakítását jelenti. Eszköztárába tartoznak az olyan tevékenységek, amelyek során gyakorlati szemlélettel – a visszajelzések folyamatos értékelése alapján finomított módszerekkel és eszközökkel – szerettetik meg a gyermekekkel az adott tevékenységet, elsősorban az ő életében is, a maga szintjén megtapasztalható jelenségekhez igazítva, kapcsolva a megcélzott ismerethalmaz átadását.

Ütemezés – feladatmegoszlás az intézmények között

A keretek kijelölésénél és a célkitűzés megfogalmazásánál tehát rögzítettük, hogy a projektet a tehetség gondozás egy különleges formájának tekintjük, hogy általa – vélelmezhetően – az intézményileg megosztott és eltérő eredeti rendeltetésű eszközök, erőforrások és módszerek szinergikus integrációjával a természettudományos megismerés iránti kisgyermekkorai attitűdöt erősíthetjük. A projektet időben – annak folyamatában nyerhető tapasztalatok alapján megvalósítható kiigazítások és módosítások lehetőségét is figyelembe véve – négy, többé-kevésbé elkülönülő szakaszra bontottuk. Az összes szakaszra kijelölve rögzítettük az érintett gyermekcsoport életkori sajátosságaiból adódó didaktikai, módszertani, pszichológiai és nevelésméleti kereteket és pedagógiai megközelítéseket.

Ez alapján az első szakaszban jelöltük ki a múzeum dolgozóival közösen azokat a jelenség és eszköz csoportokat, melyek megismerésére és alkalmazására irányulnak majd a tevékenységek. Ezek kiválasztása különösen nagy körültekintést igényelt. Fontos, hogy a gyermekek szintjén egyszerűen megérthetők, érdeklődésük fenntartására és a továbbgondolásra alkalmasak legyenek úgy, hogy mélyebb szinten a puszta érdekességen túl fizikai mennyiségek, törvényszerűségek elvont kezelését segítsék elő. Egy – a további részletek bemutatása nélküli – konkrét példaként említhető, hogy hogyan próbáljuk kísérletekkel és tapasztalati ismeretekkel a gyermekeket szinte önállóan és ösztönyszerűen rávezetni – a sok felnőtt által is nehezen értelmezhető – munka és munkavégző képesség közötti eltérés megértésére és későbbi természetes kezelésére. Ugyanebben a szakaszban a projektbe bevont óvodapedagógusaink és a kijelölt múzeumi dolgozók elkezdték a kísérletek előkészítését, illetve a hozzájuk alkalmazható és a tanulás folyamatát segítő, kiegészítő eszközök és tevékenységek tervezését. A fentebb már részletezett tudományos gondolkodás alapú tanulás fokozataira alapozva készítetünk elő például játékos kifestőket, melyek már közvetlenül a kísérletek után összegezik, rendszerezik és elmélyítik az ismereteket, ösztönzik a gyermekeket a továbbgondolásra, felhasználva a rendszerezés, az összehasonlítás és a csoportosítás nyújtotta lehetőségeket. Közben persze irányítva haladunk a következtetés és a hipotézis megfogalmazásának irányába. Előkészítettünk kifestőket, feladatlapokat, illetve elemeket, tárgyi eszközöket, melyek – már az óvodai csoportban – projektmódszerre alapozott tevékenység keretén belül megvalósuló konkrét produktummal segítik a kísérlet során látottak felelevenítését, reprodukálását, illetve validálását. Fontosnak tartottuk a tervezés során, hogy a kijelölt kísérletek száma ne legyen nagy, inkább a hozzájuk tartozó, az ott látottakat feldolgozó kiegészítő tevékenységek legyenek sokrétűek, tartalmasak és mélyek. Fontos szempont volt a tervezés során az is, hogy a kísérletek témája és sorrendje egy konzisztens ívre illeszkedjék, tartalmazva a gyermekek által is felismerhető, köztük lévő – az általánosítást segítő – analógiákat.

A második szakaszban a múzeumi dolgozók és óvodapedagógusaink a gyermekek jelenléte nélkül, főpróbaszerűen végezték el a múzeumi körülmények közé tervezett tevékenységeket. Mivel a projektmódszerre alapozott óvodai tevékenységek tervezése és lebonyolítása terén tapasztalattal rendelkezünk, azoknak a múzeumban végzett tevékenységekre való adaptálása szintén megoldottnak volt tekinthető. A tevékenységek helyszíneinek és időbeosztásának tervezésénél a múzeum által biztosított kereteken belül optimális ütemezést alakítottunk ki, melynél az intézmény viszonylag távoli helyszíne miatt a logisztikai feladat megoldására is tekintettel kellett lennünk.

A harmadik szakasz a konkrét megvalósítást, azaz az előző két szakaszban megtervezett, előkészített és kipróbált tevékenységek gyakorlatba ültetését jelenti.

A negyedik szakasz, mely szigorú értelemben nem különül el a többitől, a projekt célkitűzésének elérésére, hatékonyságának mérésére vonatkozó vizsgálatok lebonyolításának és vizsgálati módszereinek kidolgozását, il-

letve az eredmények értékelését, a következtetések levonását jelenti. Ez elsősorban az óvodai tevékenységek együttes értékeléséhez tartozik, így ez teljes mértékben óvodapedagógusainkra hárul. Más óvodai tevékenységeink hatékonyságát, például a gyermekek fejlődését is folyamatosan monitorozzuk és értékeljük, az eredményeket elemezzük, a belőlük levonható következtetéseket, megállapításokat munkatervünkbe építjük. Ahogy arra már korábban is felhívtam a figyelmet, a projekt sikere és elfogadtatásának elengedhetetlen követelménye az eredmények méréseken alapuló és tudományosan igazolható, számszerű értékelése.

Előzetes felkészülés háttértevékenységei

Az előzetes felkészülés során a projektben résztvevők feladata a gyermekek csoportjára vonatkozó speciális információk összegyűjtése, a múzeumi foglalkozás múzeumpedagógiai és oktatási-nevelési kérdéseire kapcsolódó szakirodalom felkutatása, összegyűjtése. Komoly időráfordítást igényel a szükséges segédanyagok és eszközök előkészítése is. Mivel óvodapedagógusaink fizikus képesítéssel nem rendelkeznek, számukra elengedhetetlen a múzeumi foglalkozás témájához csatlakozó tantárgyi szakmódszertan tanulmányozása. A korszerű didaktikai módszerek alkalmazása tekintetében fontos figyelembe venni, hogy melyek azok a szükséges informatikai megoldások, melyek a cél teljesülését hatékonyan szolgálják. A projektmódszerhez a technikai tervezés kiterjed a környezet kialakítására, a bővíthetőség kérdésére, felhasználóbarát és a fenntarthatóságot preferáló megoldások keresésére. Fontos szempont, hogy a csoporttevékenységen belül gyakorlati szinten is érvényesülhessen a differenciálás.

Óvodapedagógusaink részéről a múzeumpedagógussal szembeni elvárásként fogalmazódott meg, hogy a múzeumi foglalkozásokon a gyermekek értelmi szintjének megfelelő, egyértelmű választ tudjon adni a felmerülő kérdésekre. Rendelkezzen megfelelő motivációs eszközökkel és a múzeumi foglalkozáson alkalmazza is azokat a gyermekek aktivizálására, érdeklődésük felkeltésére és fenntartására. Tudatosulnia kell benne, hogy az óvodáskorúakkal való múzeumpedagógiai foglalkozás megtartása türelmet és bizonyos fokú pedagógiai és módszertani felkészültséget is megkövetel. Ezt előzetesen el kell sajátítania. Fontos tisztában lennie azzal a ténnyel is, miszerint a témához tartozó ismeretek szakszerű közlése ugyan elengedhetetlen, de nem elégséges. Elvárható, hogy tárgyi tudását elsősorban a kérdésselvetésre összpontosítva használja, ezzel vonva be a gyermekeket az élményszerzés folyamatába úgy, hogy őket képes legyen folyamatosan motiválni. Mindezen elvárások megfogalmazására elsősorban a múzeumi dolgozók pedagógiai végzettségének hiánya miatt volt szükség.

Projektmódszer – a múzeumi tevékenységek óvodai szintű implementációja

A Karinthy Frigyes Óvodában több esztendeje sikerrel alkalmazzuk az általunk megalapozott és kidolgozott, majd egy hosszú innovációs folyamat után letisztult projektmódszert, mely sikerességét belső vizsgálataink és a pozitív visszajelzések is igazolják. A tervezés során a gyermekek és az óvodapedagógusok közös tevékenységeit úgy állítottuk össze, hogy azok érdekesek és izgalmasak legyenek. A módszer, melyet a múzeumpedagógiai foglalkozáshoz óvodai csoportszinten alkalmazunk, egyik alap gondolata, hogy a múzeumban látottak és azokhoz társíthatóan a gyermekek elképzelései beépülnek a projektbe. A megszerzett tapasztalatok és ismeretek feldolgozása csoportszobai szinten tapasztalatszerző tevékenységek sorozatát jelenti. Ez fejleszti óvodásaink értelmi képességeit, kialakít egy pozitív viszonyulást a természeti környezethez és jelenségekhez.

A projekt előkészítése

Az élmények feldolgozása általában mesés, játékos körülmények között, kreatív eszközökkel: rajzolás, festés, gyurmázás segítségével történik. A tapasztaltakat elbeszélésekbe foglalva még jobban felkelthető érdeklődésük, azok mélyebben rögzülnek emlékeik között. A cél – mely a természeti jelenségek megismerésén alapuló pozitív attitűd megalapozása –, párhuzamos tevékenységek sorozatán keresztül, gyermeki oldalról a szabad játék, a kíváncsiság kielégítése és az önként választott tevékenységben lelt öröm eszköztárán keresztül valósul meg, kiváltva bennük a figyelmet, a belső motiváltságot és a produktum által a befejezettség érzését. Kiemelt szempont a résztvevő óvodapedagógusok felelőssége a projekt sikerében. Velük szemben belső elvárás, hogy képesek legyenek a projekt részfeladatainak előkészítésére és szervezésére. Birtokolják azokat a pedagógiai és vizsgálati módszereket, melyek alkalmazásával képesek a megfogalmazott sikerkritériumok alapján mérni és értékelni a projekt hatékonyságát, képesek legyenek a visszajelzések és eredmények alapján a szabályozást biztosító módosításokat a folyamatban végrehajtani.

Összegzés

A nemzetközi és hazai referenciák, illetve a projekt által szerzett saját tapasztalataink alapján megállapítható, hogy az OMM Elektrotechnikai Múzeumával indított közös projektünk hiánypótló és több tekintetben is újszerű, elméleti és szakmai-gyakorlati szempontból is számos kihívást tartogató – vélelmezhetően –, a szakmai közösség érdeklődésére is számot tartó vállalkozásnak tekinthető. Az új eredmények, a kidolgozott módszerek, a szerzett tapasztalatok, és egyáltalán az egész koncepció bemutatásának célcsoportját elsősorban a múzeum-pedagógiai kihívások iránt elkötelezett óvodapedagógusok, a kisgyermekkorai foglalkozásokban fantáziát és kihívást látó múzeumi szakemberek és nem utolsósorban a kisgyermekkorai fejlesztésekkel foglalkozó elméleti, de a gyakorlati kérdésekre is nyitott szakemberek és kutatók alkotják.

Eredmények, további célok

A projekt értelme és sikere objektív módszerekkel csak közép, vagy hosszútávon értékelhető. Az eredeti elképzelés szerint az óvodáskori természettudományos beállítottságú múzeumpedagógiai foglalkozás egy folyamat első – de rendkívül fontos – eleme. Ennek a folyamatnak a célja, hogy a pályaválasztás időszakára a gyermekek viszonyulása a természettudományokhoz alapvetően pozitív legyen; egy szerethető, érdekes, önálló tanulmányozásra érdemes tudáshalmazként tekintsenek rá, az önálló indíttatású ismeretbővítés sikerélménnyel társuljon. Fontos, hogy a többségben félelem nélküli viszonyulás alakuljon ki, tudatosítsák, hogy ez a tudás és hozzáállás az életben való boldogulásukat és a korszerű technikák hatékony alkalmazását segíti. Ennél is fontosabb, hogy a terület későbbi művelése mellett elköteleződők – jelenleg igen szerény méretű – csoportja bővüljön. Vélelmezhető, hogy siker esetén a tanárképzésen belül a szakokra vonatkozó aránytalanságok kedvező irányba változnak, illetve a nagy hozzáadott értéket teremtő gazdasághoz elengedhetetlen innovatív szakemberek – a mérnökök, kutatók, informatikusok, fizikusok – képzése iránti érdeklődés is növekedni fog.

A teljes folyamat első lépcsője – a kisgyermekkorai foglalkozás – egy rendkívül szenzitív és befogadó korban alapozza meg az általános és középiskolai szinten folyó természettudományos jellegű tanulmányokhoz való előítélet-mentes, pozitív hozzáállást. Megalapozza a természeti törvények, jelenségek értelmezéséhez, illetve későbbi elméleti modellezéséhez, számításos leírásához elengedhetetlen kísérleti és reflektív megközelítést. Nyilvánvaló, a projekt céljából és jellegéből következő, hogy értékelhető eredmények csak középtávon, de in-

kább hosszútávon várhatók. Ezért az elkövetkező időszak legfontosabb feladata a folytonosság biztosítása, az intézményi struktúra megőrzése, a munka folytatása, a tapasztalatok gyűjtése, a részeredmények rendszerezése, illetve a módszer hatékonyságára vonatkozó mérési és értékelési módszerek további finomítása. Eredmények és sikernek tekinthető, hogy a szakirodalmi tapasztalatokra alapozva sikerült egy eddig még nem kipróbált területre és korcsoportra adaptálni a múzeumpedagógia kínálta lehetőségeket. Eredmény az is, hogy két – eddig szakmai kapcsolatban lévő és más-más területen tevékenykedő – intézmény közreműködésében sikerült célorientált múzeumpedagógiai tevékenységet tervezni és folytatni, az ehhez szükséges módszereket kidolgozni és a gyakorlatban is kipróbálni. A folytatás tehát a kísérlet során felhalmozott tapasztalatok rendszerbe illesztését és a folyamat intézményesítését jelentheti. Bízom benne, hogy munkánk, tapasztalataink az érdeklődőket és a téma iránt elkötelezetteket továbbgondolásra ösztönzik, több múzeum-óvoda együttműködést eredményeznek, mintaként szolgálnak. Remélem, hogy a követők egyre bővülő csoportjának tapasztalatai, eredményei a módszer tisztulásához, szélesebb körű elfogadásához és elfogadtatásához is hozzájárulnak. Azonban tisztában kell lennünk azzal, hogy a módszer csak rendszerbe illesztve működhet, a feltételek megteremtése a projekt vezetőitől személyes elköteleződést és komoly szervezési munkaráfordítást igényel.

Irodalom

1. Antal, I. (2013). „Töltődj fel” – Egy utazó kiállítás megvalósulása. In *A Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum Évkönyve 2. 2012.* (pp. 29–44). Budapest: MMKM.
2. Beáné Losonci, K. (2015). Óvodai projektmódszer alkalmazása a környezettudatos gondolkodás kialakításában. *A kisgyermek*, 9 (3), 20–23.
3. Bencze, Gy. (2008). Tudás alapú társadalom? *Fizikai Szemle*, 58 (9), 307.
4. Borbély-Pecze, T. B. (2010). *Mindig van választás. Múzeumpedagógus szakmabemutató információs mappa. Múzeumpedagógus.* Budapest: Foglalkoztatási és Szociális Hivatal. C-1.
5. Dewey, J. (1912). *Az iskola és a társadalom.* Budapest: Lampel Róbert (Wodianer F. és Fiai).
6. Eshach, H. & Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood. *J. Sci. Educ. Technol.*, 14 (3), 312–336.
7. Essa, E. L. (2003). *Introduction to Early Childhood Education.* Independence: Thomson Delmar Learning.
8. Foghtúy, K. & Szepesházy, Á. (2009). *Múzeumpedagógiai tanulmányok III.* Budapest: Gondolat Kiadó.
9. Gur, C. (2011). Physics in preschool. *International Journal of the Physical Sciences*, 6 (4), 939–943.
10. Hadnagy, I. J. (2007). A múzeumpedagógia szoros kapocs a múzeum és iskola között. URL: <http://www.vedelem.hu/letoltes/historia/hist22.pdf>, (2018. augusztus. 10.)
11. Harangi, A., Vásárhelyi, T., Sinkó, I., Sipos, E., Lovas, M., Pappné, M. J. & Foghtúy, K. (1993). *Múzeumpedagógia, Útmutató pedagógusok számára.* Budapest: Korona Kiadó.
12. Jarosievitz, B. (2009). Tehetség gondozás hazai és nemzetközi projektekkkel. *Budapesti Nevelő*, 45 (4), 90–99.
13. Kamii, C. & Lee-Katz, L. (1982). Physics in preschool education: A Piagetian Approach. In: Brown, J. G. (ed.) *Curriculum planning for young children.* (pp. 171–176). Washington: National Association for the Education of Young Children.
14. Kolb, D. A. (1984). The Process of Experimental Learning. In: Kolb, D. A. (ed.) *The Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development.* (pp. 20–38). Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
15. Koltai, D. & Koltai, Zs. (2005). Felnőttoktatás és múzeumi képzés. *Tudásmenedzsment*, 6 (1), 75–83.

16. Koltai, Zs. (2010). Helyzetjelentés a hazai múzeumpedagógia eredményeiről és kihívásairól. *Iskolakultúra*, 20 (3), 107–123.
17. Koltai, Zs. (2011). A múzeumi kultúrák közvetítés változó világa. In Gécz János (Ed.), *Iskolakultúra-könyvek 41.* (p. 51). Veszprém: Iskolakultúra.
18. Koltai, Zs. (2012). Innováció a múzeumpedagógiai elméletben és gyakorlatban. *Új Pedagógiai Szemle*, 62 (9–10), 84–91.
19. Lind, K. K. (2005). *Exploring science in early childhood education* (4th edition). Clifton Park: Thomson Delmar Learning.
20. McQuillan, M. K. & Coleman, G. A. (2007). *A Guide to Early Childhood Program Development*. State of Connecticut: State Board of Education.
21. Papp, K. & Józsa, K. (2000). Legkevésbé a fizikát szeretik a diákok?, *Fizikai Szemle*, 50 (2), 61–67.
22. *Guidelines for Preschool Learning Experiences*. (2003). Peyser, J. A. (Ed). Massachusetts: Department of Education.
23. Radnóti, K. (2003). A fizika tantárgy helyzete és fejlesztési feladatai egy vizsgálat tükrében. *Fizikai Szemle*, 53 (5), 170.
24. Shultz T. R. & Kestenbaum N. R. (1985). Causal reasoning in children. *Ann. Child Dev.*, 2. 195–249.
25. Schüttler, T. (2006). Használható tudást vagy lebutított tudományt? (Utak és tévutak a természettudományi és matematikai nevelésben). *Új Pedagógiai Szemle*, 56 (5), 55–70.
26. Tasnádi, P. & Juhász, A. (2010). Hagyományok és valóság, Szükség van-e tudós tanárookra a természettudományban? *Természet Világa*, 141 (1), 26–29.
27. Torgyik, J. (2018). *Tanulás a múzeumpedagógia módszereivel*. Budapest: Eötvös József Könyvkiadó.
28. Tóth, P. (2009). A tanulási stílus vizsgálata budapesti középiskolás tanulók körében. *Iskolakultúra*, 19 (7–8), 107–123.
29. *Research in Early Childhood Science Education*. (2015). Trundle, K. C. (Ed). Dordrecht: Springer Science+Business Media.
30. Vásárhelyi, T. (2009). A projektmódszer alkalmazása múzeumban. In Berecky, I. & Sági, I. (Ed). *Szórakoztatva tanulni, tanulva szórakoztatni!* Szentendre: Szabadtéri Néprajzi Múzeum, Múzeumi Oktatási és Képzési Központ.
31. Vásárhelyi, T. & Kárpáti, A. (2011). *Múzeumi tanulás*. Budapest: Typotex Kiadó.
32. Végh, V., Zsigmond, Cs., Elbert, G. & Nagy, Zs. (2016). Genetikai ismeretterjesztés fontossága óvodában és általános iskolában. *Iskolakultúra*, 26 (5), 99–110.
33. Woodard, C. & Davitt, R. (1987). *Physical science in early childhood*. Springfield: Charles C. Thomas Publications.

Science-focused educational museum pedagogy activities for kindergarten children

A significant paradigm shift in the role of museums has occurred. The second half of the last century was the beginning of the social redefinition and expansion of the institutional network, however, the interpretation of new responsibilities, the development of the related infrastructure and the introduction of the most appropriate methodology is a long-term ongoing process. Museums have a broad scope of tasks and social responsibility, one of the most important amongst them is represented by supporting lifelong learning and implementing museum pedagogy methods in public education system. We can observe a significant difference between the number of participants in the different age groups, however, the growing number of organized activities for the youngest – the naturally creative, open and curious kindergarten children – can be considered as a favourable process in Hungary as well. The purpose of this study is to present the concept and realisation of a joint project between Karinthy Frigyes Nursery School and Museum of Electrotechnics OMM designed to improve kindergarten science education in a playful way. Hopefully, our experiences will generate notable interest among professionals committed to the process of continuous improvement and yield new connections between museums and nursery schools to refresh public education methods.

Keywords: museum pedagogy, experiential learning in early childhood education, science learning, learning skills, introduction to science