

# Genetikai ismeretterjesztés fontossága óvodában és általános iskolában

*A természettudományos ismeretterjesztés megismertetését már kisgyermekkortól el lehet kezdeni és meg lehet szeretetni a gyermekkel ezeket a képzési területeket. Óvodás korban az érzelmek kifejezetten fontosak a gyermekeknél, ezáltal meghatározó élményeket szerezhetnek egy-egy természettudományos tapasztalat, kísérlet, megfigyelés során, mely emlékek akár a gyermek későbbi érdeklődésére és a tantárgyakkhoz való hozzáállására is hatással lehetnek. Számos korábbi kutatási eredmény is alátámasztja, hogy az érdeklődés felkeltése, illetve fenntartása erősebb, ha az tapasztalati tényen alapul, vagy emlékek, érzések fűződnek a jelenséghez, tananyaghoz. Ebben a tanulmányban egy genetikai ismeretterjesztő programot mutatunk be, amely játékosan ismerteti meg az óvodásokkal a genetika érdekességeit. A programban 6 különböző fővárosi óvoda 118 óvodása vett részt.*

## Bevezetés

„Becsüld meg a kezdőt – ő semmi, de még minden lehet.”

(Forbáth Imre)

A természettudományok fontossága és a diákok közti szélesebb körű megismertetése, megszerettetése fontos részét képezi többek között az oktatáspolitikának is. Nem véletlenül, hisz a természettudományok megfelelő ismerete alapfeltétel a globális problémák lehetséges megoldásainak kidolgozásához, a gazdaság és versenyképesség megtartásához, illetve növeléséhez. Ezek ellenére e tudományágak mégis világszerte nehéz helyzetben vannak, és sokszor háttérbe szorulnak. A pályaválasztás előtt álló diákok sokkal inkább előnyben részesítik továbbtanulás céljából a humán, illetve a gazdasági ágazatokat, mint a természettudományos területeket. A természettudományos ismeretterjesztés célja az, hogy e tudományágakat már egészen kiskortól kezdve megismertessék a gyermekekkel, felkeltsék az érdeklődésüket, és életkoruk képességeinek megfelelően olyan tudáshoz juttassák őket, mely egyrészt nélkülözhetetlen mai világunkban a társadalom minden tagja számára, másrészt pedig megkönnyíti majd a pályaválasztás előtt álló fiatalok döntését és a természettudományi szakok nagyobb arányú választását.

Összehasonlítva 2010-től a 2015-ös évig a felvételizők első helyen megjelölt, állami-lag finanszírozott képzési területeit kitűnik, hogy a természettudományok mennyire háttérbe szorulnak. 2010-ben a bölcsész tudományi képzési területet első helyen 15 780 diák, 2011-ben 14 947 diák, 2012-ben 12 632 diák, 2013-ban 8930 diák, 2014-ben 10083 diák és 2015-ben 9601 diák jelölte meg. A gazdaságtudományi képzési területen ezek a számok a következőképpen alakultak: 2010-ben 26 474 diák jelölte meg első helyen, 2011-

ben 25 302, 2012-ben 15 135, 2013-ban 17234, 2014-ben 19138 és 2015-ben 19037. A társadalomtudományi képzési terület is hasonlóan magas számokkal végzett: 2010-ben 11 781, 2011-ben 10 884, 2012-ben 8007 diák, 2013-ban 5080, 2014-ben 6032, míg 2015-ben 6209 felvételi lapján szerepelt első helyen. A természettudományi képzési területeken ennél jóval kisebb számok szerepeltek: 2010-ben 5443 diák, 2011-ben 6046, 2012-ben 5161 diák, 2013-ban 4409, 2014-ben 4083, 2015-ben 3929 diák jelölte első helyen ezen képzési területet.<sup>1</sup>

A természettudományos ismeretterjesztés megismertetése és nélkülözhetetlensége pontosan abban rejlik, hogy segítségével már kisgyermekkoról el lehet kezdeni, meg lehet szeretetni a gyermekkel ezeket a képzési területeket. A természettudományos oktatás építeni tudna erre a gyermektudományi ismeretre, sőt, megfelelő odafigyeléssel serkenteni is tudná, az iskolát megelőzően is (*Radnóti és Wagner, 1999*). A tanítással fel lehet hívni az egész társadalom figyelmét arra, hogy e területek mennyire fontosak, hasznosak és nélkülözhetetlenek ebben az egyre nagyobb ütemben fejlődő, globalizált világunkban (*Michael és mtsai, 2010*).

Jelen tanulmány célja egy olyan játékos, genetikai ismeretterjesztő program bemutatása, melyet kevés eszközigénnyel, és egy kis felkészüléssel bármely óvodapedagógus alkalmazhat.

### Fogalmi meghatározás

A tudományos ismeretterjesztés nem más, mint ismeretek közvetítése az egész társadalom számára. Mondhatnánk úgy is, hogy a közoktatás oktatási rendszeren kívüli megvalósulási formája. A természettudományos oktatásnak kihívást jelent ébren tartani a természet iránti gyerekkori kíváncsiságot (*Kurkó, 2008*). A tudományos ismeretterjesztés azonban sikeresen ráerősíthet erre. Fontos szereplői a különböző ismeretterjesztő szervezetek, tanfolyamok és a média is. Példák erre az: *Élet és Tudomány*, Mindentudás Egyeteme, a Tudományos Ismeretterjesztő Társaság tanfolyamai (*Tőzsér, 2012*). A tudományos ismeretterjesztésen belül beszélhetünk úgynevezett természettudományos ismeretterjesztésről, melynek célja, hogy felhívja a figyelmet már egészen kisgyermekkoról kezdve arra, hogy a természettudományi műveltség mennyire érdekes és fontos mind az egyén, mind pedig a társadalom számára (*Bech, 1994*). A természettudomány nemcsak ismeretek rendszere, hanem egy magasan szervezett kollektív megismerési eszköz is (*Nemzeti alaptanterv*). Tudáson információkat, készségeket, képességeket, magatartást, attitűdöket, érdeklődéseket, világnézetet és a legmagasabb fokon világnézetet értünk (*Báthory, 2000*). Tudásunk nem más, mint konstrukció (építés) eredménye, azaz a tanuló ember egy világot (világnézetet, világlátást) épít magában (*Nahalka, 2002*). Ahhoz, hogy a tudás személyessé válhasson, a diszciplínák tudásrendszereit a tanulók életkori sajátosságaihoz, képességeikhez és gondolkodásmódjukhoz kell igazítani (*A Nemzeti alaptanterv...*, 2012). Ugyanis csak így érhető el, hogy felkeltsük az érdeklődésüket, és ennek hatására egyrészt megalapozhassunk egy megfelelő tájékozottsághoz elegendő tudást azoknak, akik nem a természettudományokat választják majd a későbbiekben, másrészt pedig erre a képzési területre terelhetjük a nagyobb érdeklődést mutató fiatalokat (*Nemzeti alaptanterv, 2012, 100–101. o.*).

## A természettudományos ismeretterjesztés fontossága, létjogosultsága

A természettudományok létjogosultságát és nélkülözhetetlenségét erősíti az a tény is, hogy az Európai Unió *Európa 2020* stratégiájának középpontjába az innováció került:

„Európában két olyan kezdeményezés is működik, amelyekben alapvető szerepet játszanak a természettudományos nevelés megújításához szükséges tanári gyakorlatok: a »Pollen« és a »Sinus-Transfer«, melyek hatékonynak bizonyultak abból a szempontból, hogy növeljék a tanulói érdeklődést és teljesítményt a természettudományok területén. Ezek a programok, a szükséges adaptációk megtételével, alkalmasak lehetnek arra, hogy a kívánt hatást nagyobb léptékben megvalósítsuk. A szükséges pénzügyi támogatás mértéke összhangban van azzal a mozgástérrel, amelyet az Európai Unió pénzügyi lehetőségei megengednek.” (*Michel és mtsai*, 2010)

Az Európai Unió egyik célkitűzése, hogy a legjobb kutatók és innovációs szakemberek dolgozzanak együtt korunk legnagyobb problémáin. Cél, hogy a kutatás, az innováció új munkahelyeket teremtsen, nőjön ezáltal a foglalkoztatottság, nőjön a jólét és emelkedjen az életszínvonal (*Bánádi, Borsi és Papanek*, 2009). Az Európai Kutatási Tanács (ERC) ösztönzi a tevékenységi területükön legjobbnak számító kutatókat, tudósokat arra, hogy lépjenek át a tudás és tudományágak kialakult határait. Lehetővé teszi kutatók számára, hogy egyes kutatási területeken új lehetőségeket és új kutatási irányokat ismerjenek fel.<sup>2</sup>

A fejlődés fenntartásához alapvető, hogy megfelelő számban legyen a társadalomban jól képzett természettudományos végzettségű szakember. Ezt hangsúlyozza az Európai Unió által 2000-ben elfogadott *Lisszaboni Program* ajánlása is, és ez áll az *Európa 2020* stratégia középpontjában is.<sup>3</sup> Magyarországon a fejlett országokhoz történő felzárkózás érdekében nélkülözhetetlen, hogy növekedjen a természettudományos végzettségűek aránya, és még magasabb szintű ismeretanyagokat sajátítsanak el. A természettudományok elsajátításához is, mint minden más tudományhoz, hozzátartozik a helyes problémafelismerés, annak megfelelő megfogalmazása, közlése, a jó hipotézisalkotás és bizonyítás. Az így megszerzett ismeretek hasznosítása és tudása csak előnyt jelenthet tudásalapú társadalmunkban (*Tóth és Bodnár*, 2003).

Szintén európai uniós kezdeményezés a European Union Science Olympiad (EUSO), azaz az Európai Unió Természettudományos Diákolimpia (*EUSO*, 2012). Az EUSO a nemzetközi diákolimpiáknál fiatalabb korosztály számára alapított verseny. Itt a főleg mérésekből és kísérletekből álló feladatok megoldásához a biológia, a fizika és a kémia ismerete is szükséges. A versenyzők háromfős csapatokban közösen dolgoznak, és együtt oldják meg a feladatokat. Ezen a versenyen az Európai Unió tagjai vehetnek részt. Minden országot legfeljebb két háromfős csapat (Team) és három tanár (Mentor) képviselhet. Az első EUSO-t 2003-ban Írország rendezte, majd 2004-ben Hollandia, 2005-ben újra Írország, 2006-ban Belgium, 2007-ben Németország, 2008-ban Ciprus, 2009-ben Spanyolország, 2010-ben Svédország és 2011-ben Csehország következett.<sup>4</sup> A verseny lebonyolítása a nemzetközi olimpiákhoz hasonló: a verseny két versenynapból áll. Mindkét alkalommal a verseny előtti napon a rendező ország ismerteti a feladatokat, ezt az összes kísérő tanárból (mentorokból) álló bizottság megvitatja, szükség esetén kisebb-nagyobb módosításokról dönt, majd elfogadja a véglegesített angol szöveget. A feladatok – ellentétben a nemzetközi olimpiával – mindkét versenynapon elsősorban gyakorlati teendőket, kísérleteket, megfigyeléseket és méréseket tartalmaznak. Elméleti kérdések legfeljebb a mérésekhez kapcsolódóan vannak. A verseny után a mentorok megkapják a dolgozat másolatát, és a – szintén közösen megvitatott – javítási útmutató

alapján értékeli és pontozza a megoldásokat. A fogadó ország tanárai szintén kijavítják a megoldásokat. A két pontozás közötti esetleges különbségek megbeszélésére szolgál a „moderáció”, ahol a csapatvezetők és a szervezők végül közös megállapodásra jutnak. A versenyre a felkészítés és a válogatás az elmúlt év őszén kezdődött. A 9–10. évfolyamon meghirdetett országos biológia, fizika és kémia tanulmányi versenyek eredményei alapján kiválasztott tágabb keret otthon elvégezhető mérési feladatokat kapott, amelyekről mérési jegyzőkönyvet kellett készíteniük.

Ahhoz, hogy Magyarország még több kiváló kutatóval és tudóssal tudjon részt venni az Európai Unió által biztosított programokban, sokkal nagyobb hangsúlyt kell fektetnünk a tudományos szakemberek képzésére. Ehhez pedig elengedhetetlen feltétel, hogy már nagyon korán megismertessük a természettudományokat a gyermekekkel, felkeltve az érdeklődésüket és egy alaptudást biztosítva számukra, hogy aztán nagyobb számban jelentkezzenek a felsőoktatás e képzési területeire. Fontos az is, hogy időben információt kapjanak arról, hogy ezekkel a végzettségekkel mind Magyarországon, mind külföldön el tudnak majd helyezkedni, és hogy igenis van kereslet rájuk.

„A természettudományi nevelés a tanulókat aktív szerepvállalásra, a fenntarthatóságot támogató, önmagáért és a közösségért felelős életmód kialakítására készíteti. A megalapozott természettudományos műveltség teszi lehetővé a félrevezetésen, manipuláción alapuló megnyilvánulások felismerését és hátrítását is.” (*Nemzeti alaptanterv*, 2012, 102. o.)

### Tudományos ismeretterjesztés kisgyermekkorától

„Csináljon bármit, ami nyitogatja szemét és eszét, szaporítja tapasztalatait. Ő azt hiszi csak játszik. De mi tudjuk, mire megy a játék. Arra, hogy e világban otthonosan mozgó, eleven eszű, tevékeny ember váljék belőle.” (Varga Domokos)

A gyermekekkel történő korai fejlesztések nem csak az oktatáspolitikának alkotják fontos részét, hanem gyakorlati szempontból is nagyon fontos területnek számítanak. A gyerekek különösen jól reagálnak például a zenére, ábrákra (*Bednorz és Schuster*, 2006), az olyan dolgokra, amik kézzelfoghatóak számukra, amiket meg tudnak mozditani, hisz a fantáziájukon keresztül lehet őket a leginkább megfogni. Ahhoz, hogy a figyelmüket le tudjuk kötni, nagyon fontos a nem verbális kommunikáció és a metakommunikáció (*Buda*, 1994). A gyermekek figyelmének, interakciós kedvének megállapítása szempontjából fontos a kommunikációs érzékenység (*Buda*, 1994). A gyermekek értelmi képességének fejlődésére tehát nagy hatással van az oktatás-nevelés tartalmának jellege. Külső vagy belső ingerek indítják el az érdeklődés érzelmét.

Az ingerek hatására csak akkor jön létre érdeklődés, ha „az ingerek élénk belső mozgalmasságot” tudnak gerjeszteni. Ennek a „belső mozgalmasságnak” a tartalma szabja meg az érdeklődés irányát (*Nagy*, 1982). Az aktív ismeretszerzésüket lehetővé teszi az olyan eszközök vagy módszerek használata, mint például a csoportmunka, az érdeklődésüket felkeltő eszközök vagy tárgyak használata. Játékos tanulással a gyermek érdeklődését és figyelmét fenntartva lehet az értelmi képességét fejleszteni (*Novák*, 2009) és új dolgokat tanítani neki. Nem véletlenül mondta azt Comenius, hogy „az elvont gondolkodás alapja az érzékszervek fejlettsége”.

Nagy László (1921) *Didaktika a gyermekfejlődéstan alapon* művében többek között azt hangsúlyozza, hogy ami tudást át akarunk adni a gyermekeknek, azt mindig az ő érdeklődésük irányából kell megközelíteni, és nem pedig az ismeretek felől. Majd pedig

ezt minden gyermeknek az életkori sajátosságainak és képességeinek megfelelően kell átadni. Ahogyan Piaget mondta: „Az intelligencia fejlődése feltételezi, hogy a gyermekben van kíváncsiság, érdeklődés.”

Az iskola előtti évek nagyon fontosak a gyermekek oktatásában, mert meghatározó szerepet játszanak abban, hogy a gyermekek később hogyan tudnak beilleszkedni az iskolában, milyen eredményeket érnek el, milyen esélyekkel indulnak az életben. Fontosak a beszélgetések a játszásban. A társas együttlét örömet jelent a gyermeknek, magasabb hőfokon éli meg a játékot, nyitottabb a kommunikációra, így ezek együttessége készíti majd válaszlásra, melyek eredménye a tapasztalatok tudatosodása lesz. Bár a gyermekek játéktevékenysége zavartalan, mégis átszövi azt egy jól körülhatárolt, strukturált tanulási tevékenység. A kíváncsisággal tudatosan ráébresztjük egy témára, és ezért a gyermek szeretne azonosulni vele. Pontosan azért akar azonosulni vele, mert a játék sajátosságain keresztül bomlott ki, ezáltal magáénak érzi a problémát, a külső hatás találkozik belső készítésével. Ennek eredménye maga a tanulás (Körmöci, 2002).

A természettudományos nevelést már óvodás korban érdemes elkezdni, mivel az affinitás kialakításában igazán fontos. Ez a tulajdonság nehezen formálható későbbi életszakaszokban, és leggyakrabban már a kisiskolás kor végére kialakul (Hegedűs, 2010). Tehát elmondhatjuk, hogy a gyermekek hatalmas mennyiségű információt képesek magukévá tenni, ha ezeket az információkat játékosan próbáljuk átadni nekik. A tudományos ismeretterjesztés egyik fő erőssége és sajátossága pontosan ez. Minden korosztálynak a megfelelő módon tud ismereteket átadni. Igazodik a különböző életkorok sajátosságaihoz, és ezeket figyelembe véve a megfelelő eszközökkel és módszerekkel tanít. Úgy közvetít tudományos ismereteket, hogy a gyerekek játékként élik meg, azaz játszva szereznek meg új információkat (Tapsika, 2011). A természettudományos ismeretterjesztés ezeket a gyermekek tanulási képességeire vonatkozó tényeket alapul véve ad át információt és ismereteket annak érdekében, hogy megszerettesse és felkeltse az érdeklődést a természettudományok iránt már egészen kiskorban. Így a gyerekek nemcsak hasznos ismeretekhez és tudáshoz jutnak, hanem ez kihatással lehet arra, hogy később se veszítsék el érdeklődésüket a természettudományok iránt.

### Játékos elméleti megközelítés

A természettudományos oktatás megújításával EU-szinten foglalkozó Rocard-bizottság 2007-ben adta ki jelentését. A bizottság egyik tagja, Dr. Csermely Péter szavai szerint „a természettudományos és műszaki pályák iránti érdeklődés csökkenésének” legfőbb okai ekkor a következők voltak:

1. a természettudományok oktatása nem kellőképpen szolgálja és tartja fenn a természet iránti kisgyermekkorú kíváncsiságot;
2. az általános iskolai tanárok jelentős része nem érzi kellően kompetensnek magát a természettudományos tárgyak diszciplína-jellegű oktatásában, ezért húzódozik bármilyen, a szokásostól eltérő (nem frontális) oktatási forma alkalmazásától;
3. túlteng a memoriter megközelítés, a modern társadalom változó és komplex problémáinak megoldására felkészítő problémamegoldó és szemléletadó tudáshálózat-építő, tanulni megtanító megközelítés sokszor elő sem kerül;
4. hiányzik a team-munka;
5. igen sok helyen hiányzik a kísérletes megközelítés, nem terjedtek el ennek modern és olcsó megoldásai;
6. az oktatás megújítására rendkívül sok kiváló kezdeményezés született, és a természettudományos tárgyak oktatásában kiváló tanáregyenísek dolgoznak – sajnos, nagyon sok esetben ezek az elképzelések elszigeteltek maradtak, és a kiváló gya-

korlati megvalósítás formái még a tagállamokon belül sem terjednek el, EU-szinten történő integrációjuk szinte teljesen hiányzik;

7. az oktatási folyamat sok esetben iskolába zárt, nem vesznek benne részt a kutató-intézetek, az egyetemek, a K+F cégek, a tudományos múzeumok és a társadalom más érintett tagjai, csoportjai, szakmai és civil szervezetei.

A természettudományok megerősítését több irányból megközelíthetik a szakemberek. A pedagógiai módszerek megújítása, a kérdéseken és problémamegoldáson alapuló tanítási formák alkalmazása, a demonstrációs, kísérleti és szemléltető eszközök gyakori használata, valamint a kisgyermeknél a tanulás játékos formában történő megvalósítása is hatékonyabbá és élvezetesebbé teheti a természettudományos tárgyak tanulási folyamatát.

A genetika tudománya az egyik leggyorsabban fejlődő természettudományi terület (*Pittman és Hardy, 2013*). Napjainkban, amikor nem telik el úgy hét, hogy ne hallanánk valamilyen új genetikai kutatási eredményről, a tudományos ismeretterjesztésre nagy felelősség hárul, hiszen segítenie kell az embereket eligazodni az információk rengetegében. Az ismeretterjesztést nem lehet elég korán elkezdni. Az óvodás és alsó osztályos korcsoport már kellő tudással és nyitottsággal rendelkezik ahhoz, hogy a genetikát meg lehessen ismertetni velük. A gyermekek spontán módon figyelik a természetet, éppen ezért a rendelkezésükre kell bocsátani azokat a lehetőségeket, hogy játszva tanulva megismerhessék ezeket a folyamatokat (*Montessori, 1948*). Ez a figyelemfelhívás és tájékoztatás alapvető fontossággal bír a 21. században.

A genetikai tudományos ismeretterjesztés fontos eszköze a játékos forma óvodás és alsó osztályos korcsoportban. A játéknak számos eredménye és személyiségfejlesztő hatása van (*Montessori, 1948*). Játékból tanulás: a játék mindig valós helyzeteket szimbolizál, oly módon, hogy ez jártasságot biztosítson az adott szituációban, és megoldási alternatívákat tárjon a résztvevők elé. A jó pedagógia a játék mindkét jellemzőjét képes használni (*Szászi, 1998*). Dewey például nem tesz éles különbséget a játék, a munka és a tanulás között. A tevékenységeket a személyiségfejlődésben betöltött szerepük alapján értelmezi. Ebben a vonatkozásban a játék nem a gyermekkor (óvodáskor) kizárólagos tevékenységi formája, hanem végigkíséri az életünket, és életünk végéig hatással van személyiségünk alapvető vonásaira (*Hegedűs, 2012*). A játék önfeledt gyermeki tevékenységnek látszik, de emellett nagyon fontos megismerési folyamatok zajlanak le a gyermekekben. A játék is olyan tevékenység, amelyben a kicsi gyermek is használja világmentesítő rendszereit, próbálgatja azokat, s valószínűleg fejlődésének alapvető jelentőségű változásai zajlanak le ezekben a folyamatokban (*Nahalka, 1997*).

### A genetikai tudományos ismeretterjesztés a gyakorlatban

Az eddigiekben bemutattuk azt a szakirodalmi háttérrel, amelynek gondolatai alapján kidolgoztuk az alábbiakban ismertetett genetikai ismeretterjesztő programot. A tudományos ismeretterjesztés óvodákban és általános iskolákban történő megvalósítására már vannak példák (*Sándor és mtsai, 2010*). Az egyik ilyen kezdeményezés volt a Tudomány Cseppek az óvodában.<sup>5</sup> Az óvodai foglalkozáson a gyerekek saját tapasztalataikon keresztül fedezik fel az őket körülvevő világ természeti jelenségeinek működését. A foglalkozásokon bemutattak olyan tudományos területeket, mint a biodiverzitás, genetika, kémia, fizika, csillagászat vagy mágnesesség. Ígéretes eszközként alkalmazható például a háromnézetű bogárnéző már óvodás, kisiskolás gyermekeknél is, a természet közvetlen megvizsgálása, megismerése céljából. Ezzel az eszközzel nemcsak bogarakat, hanem virágokat, terméseket és rügyeket is közelről szemügyre vehetnek a gyerekek (*Kriská és*

Gánóczy, 2012). A megfigyelés és a tapasztalatszerzés során a gyermekeket kíváncsiságra ösztönzik – számos kompetenciájuk fejlesztése közben.

A Tudástársadalom Alapítvány és a Genetikával Az Egészségért Egyesület együttműködése keretében 2010 és 2011 között 6 budapesti óvodában került sor genetikai tudományos ismeretterjesztésre (1. táblázat). Összesen 118 óvodáskorú gyermek vett részt a foglalkozáson: 68 lány (58 százalék) és 50 fiú (42 százalék). A gyermekek átlagéletkora 4,02 év  $\pm$  0,7 év volt, mert a programokon vegyes csoportok (kiscsoportos és nagycsoportos gyermekek egyaránt) is részt vettek. A foglalkozás során a gyermekek érdeklődésének felmérése volt a cél, az első tapasztalatok gyűjtése és megfigyelések megtétele, ezért minden óvodában egy foglalkozás történt. A foglalkozásokon minden esetben jelen volt legalább két, az adott óvodában dolgozó és a csoportot ismerő óvodapedagógus, akiknek fontos szerepük volt az előzetes érdeklődés felkeltésben. A játékos genetikai feladatokat biológus szakember vezetésével csinálták végig a gyerekek, együttműködve az óvodapedagógusokkal – előzetesen egyeztetett szempontokat figyelembe véve. Az ismeretterjesztő program hossza 45 perc volt. A foglalkozás legelején, rövid bemutatkozást követően, bemelegítő kérdéseket tett fel a szakember a gyerekek felé. Fontos percek ezek, mivel a pozitív légkör sikeres megteremtése után az egész foglalkozás barátságosabb, felszabadultabb hangulatban zajlik. A bevezetést követően két típusú, genetikával kapcsolatos feladatot kaptak a gyerekek. Az elsőben emberi tulajdonságokra kellett figyelniük, a másodikban állati tulajdonságokat vizsgáltak. A feladatok megbeszélése után a befejezés rész következett. Ez szintén nagyon fontos része a foglalkozásnak, mivel itt összegzésre kerültek a megtanult, megfigyelt, megbeszélte tulajdonságok és visszajelzést kaptak az óvodapedagógusok illetve a foglalkozást vezető szakember az óra sikerességéről.

1. táblázat. A genetikai ismeretterjesztő programban részt vett intézetekhez tartozó adatok

<i>Intézet megnevezése</i>	<i>Város, kerület</i>	<i>Program megvalósításának ideje</i>	<i>Programon részt vett gyermekek száma</i>
Apor Vilmos Gyakorló Óvoda	Budapest, VI. kerület	2011	27
Fővárosi Gyakorló Óvoda	Budapest, VI. kerület	2011	18
Kerekerdő Óvoda	Budapest, XVIII. kerület	2010	16
MTA Óvoda	Budapest, II. kerület	2010	20
Pöttöm Park Óvoda	Budapest, XIV. kerület	2010	15
Rákosmenti Waldorf Óvoda	Budapest, XVII. kerület	2011	22

A következőkben leírt példák, módszerek, amelyek e program keretében lettek kipróbálva, azt mutatják be, hogyan lehet egy óvodás korú és általános iskolás gyermekkel korának és érettségének figyelembevételével megismertetni a genetikai rejtelmeket, érdekességeit. Az ismeretterjesztés a látható tulajdonságokon alapszik. Minden gyermek ismeri a hasonlóság és a különbözőség fogalmát. A genetikai ismeretek elsajátítása éppen ezért a rá jellemző és rá nem jellemző tulajdonságokból indul ki. Mivel a gyermekek nyitottak a környezetükben élő valamennyi élőlényre, ezért az emberi és állati tulajdonságok megismerése egyaránt része a foglalkozásnak.

### *A megfigyelhető emberi tulajdonságok megismerése*

Saját magunkat csak úgy tudjuk alaposan megfigyelni, ha tükörbe nézünk (1. ábra). Az óvodai foglalkozások során az ismeretterjesztést végző szakember tükroket oszt szét a gyerekek között. Minden gyermeknek jut egy tükör.

A foglalkozás során megfigyelhető és átbeszélt tulajdonságok:

- szemszín (kék, zöld vagy barna),
- hajszín (vörös, szőke, barna vagy fekete),
- hajtípus (egyenes, hullámos vagy göndör),
- nyelvpödrési képesség (képes valaki rá vagy nem képes rá),
- karba tett kéz (melyik van felül).

A megfigyelt tulajdonságok alapján a gyerekek csoportba rendeződnek. A mozgás és csoportalkotás során megtapasztalják, hogy mely társaikkal rendelkeznek azonos és melyekkel különböző tulajdonsággal. Arra is gyorsan felfigyelnek, hogy a megfigyelt tulajdonságok alapján folyton változó, más-más társakkal alkotott csoportok alakulnak ki.



*1. ábra. A gyermekek tükör segítségével megfigyelik saját tulajdonságaikat*

Az ismeretterjesztő program során elsajátított tudás (nekem milyen jellemzőim vannak) tovább mélyíthető házi feladattal. A gyermekeknek feladatként ki lehet adni, hogy délután végezzen kutatást a családi körben: a foglalkozás során megvizsgált tulajdonságok közül édesapára, édesanyjára és a testvérre mi jellemző. A következő nap a gyerekek beszámolhatnak a családi felmérésről.

A foglalkozás „házi feladat” fázisában kérdések merülnek fel a gyermekben. Hogyan lehet, hogy én, a testvérem és édesanyja haja barna, míg édesapáé szőke? Ehhez hasonló kérdések megválaszolása hívja fel a gyermek figyelmét a genetika tudományára: ki, kitől, hogyan és mit örökölt. Az óvodapedagógusok és az általános iskolai tanárok a felmerülő kérdésekre választ tudnak adni, így tovább mélyíthetik a gyermekekben a genetika és vele együtt a természettudományok iránti érdeklődést. A példaként feltett kérdésre a válasz: édesapa a szőke (világos) hajszínt adta a testvéreknek, míg édesanya a barna



(sötét) hajszynt. A sötét szín elnyomja a világost, ugyanúgy, mint ha a barna festékhez keverünk egy kis sárga festéket. Amikor a hajszynek keverednek, a sötétebb szokott látható tulajdonságként megjelenni.

### *A megfigyelhető állati tulajdonságok megismerése*

A foglalkozás során az emberi példák mellett az állatok megismerése is fontos szempont. Az ismeretterjesztés azon alapul, hogy a gyermekek alapvetően szeretik az állatokat. A foglalkozás során anyai fényképet osztunk ki, amennyi gyermek részt vesz a foglalkozáson. A fényképen egyetlen, a gyermekek által jól ismert állat szerepel (pl. kutya, macska, elefánt vagy zsiráf). A fényképek párba állíthatóak aszerint, hogy egy bizonyos állatfajból felnőtt vagy fiatal állat található rajta.

A foglalkozás során a gyerekek egy csoportot alkotnak, és együttesen beszélnek át a képeket. Az ismeretterjesztő egyenként megkéri a gyermekeket, hogy jöjjenek a felállított kör közepére, és mutassák meg a kezükben lévő képet. A többi gyermek megbeszéli a következőket:

- Melyik állat található a képen? (hogy hívják)
- Milyen tulajdonságok jellemzőek az állatra? (mik alapján lehet felismeri őt)

A foglalkozás következő része, hogy meg kell találni az átbeszélt állat párját (szülőjét vagy kölykét). Például a felnőtt róka képét felmutató gyermeknek meg kell találnia azt a gyermeket, akinél a kölyökróka képe van. Ha megtalálja, egymás mellé kell ülniük, és a többiekkel együtt átbeszélik, mi alapján lehet tudni, hogy ők egy családot alkotnak.

Lehetséges válaszok:

- Mindkettőnek vörös a bundája.
- Mindkettőnek hosszú orra van és hegyes füle.
- Mindkettőnek fehér színű mellénye van.
- Mindkettőnek van farka.
- Mindkettőnek négy lába van.

A közös tulajdonságok megbeszélését követően a gyermekek számára világossá válik, hogy a kölyökróka a tulajdonságait a szüleitől kapta, és nem az elefánttól. Ezáltal megismeri az öröklődés tudományának első elemeit. A gyerekek figyelme arra is irányul, hogy a megbeszéltek miatt az elefántnak valójában nem lehet róka kölyke. Ez a valóságban nem lehetséges, csak a mesékben.

### **Összegzés**

Óvodás korban, amikor az érzelmek kifejezetten fontosak a gyermekeknél, meghatározó élményeket szerezhetnek egy-egy természettudományos tapasztalat, kísérlet, megfigyelés során, mely emlékek akár a gyermek későbbi érdeklődésére és a tantárgyakhoz való hozzáállására is hathatnak. Számos kutatási eredmény (*Chalufour* és *Worth*, 2009) is alátámasztja azt a köznapi tudást, hogy az érdeklődés felkeltése, illetve fenntartása erősebb, ha az tapasztalati tényen alapul, vagy emlékek, érzések fűződnek a jelenséghez, tananyaghoz. Mi több, természettudományos szakmódszertani kézikönyvben is található leírást az előzetes tudás és tapasztalat fontos szerepéről a természettudományok későbbi tanulására vonatkozóan (*Radnóti* és *mtsai*, 2014).

Egyetértünk a kutatók abban, hogy az óvodákban és az alsó tagozatos osztályokban nagyobb hangsúlyt kellene fektetni a gyermekek természettudományos oktatására,

*A 12 év alatti gyermekekre nézve a kutatások azt bizonyítják, hogy az implicit, azaz a nem tudatos tanulási stratégiák vezetnek sikerhez, szemben az explicit tanulási stratégiákkal, melyek gyakorlása csak későbbi életszakaszokban ajánlott (Juhász, 2015). De nem csak ezért lehet jó gyakorlat a genetika foglalkozás bevezetése korai életkorban, hanem azért is, mert a kooperatív tanulásra ösztönzi a gyermekeket, mely módszer alkalmazása kifejezetten tanácsos óvodákban is. A kooperatív oktatás együttműködésen alapul, amely megkülönböztethető az individuális és a kompetitív oktatástól (Horváth, 1994)*

érdeklődés következtében a gyermekekben kérdések fogalmazódnak meg az adott témakörrel, felfedeznek bizonyos jelenségeket, melyeket eddig nem ismertek, megfigyeléseket végeznek magukon és másokon. Mindezek mellett megfogalmazzák a megfigyelést, összehasonlítják a többiekével és csoportosítanak is a megfigyelt tulajdonságok alapján. Felismerik a különbségeket és következtetéseket is képesek levonni, miközben együttműködnek a társakkal (Worth és Grollman, 2003). Ezen képességekre minden embernek szüksége van a későbbi tanulmányai során, nemcsak biológia témakörben, hanem az élet minden területén. A természettudományok megszerettetése, a természettudományos ismeretterjesztés elterjedése pozitívan járulhat hozzá a felnövekvő nemzedék természettudományok iránti érdeklődéséhez.

### Irodalom

A Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról: 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet. (2012) *Magyar Közlöny*, 66. sz. <https://www.kjg.hu/index.php?q=book/export/html/4555>

Antal, S., Barabási, T., Fischer, H.-J., Georgieva, A., Hegedüs, G., Huber, A., Kiss, G., Knörzer, M., Mirtschewa, I., Poyaskova-Grassler, E., Sági, N. és Szabóóvá, E. (2010): Natural and Technical Phenomena in Early Childhood Education. *Naturbild*, 1. [http://www.projekt-naturbild.eu/naturbild\\_buch01.pdf](http://www.projekt-naturbild.eu/naturbild_buch01.pdf)

mivel ezek a foglalkozások hozzájárulnak a gyermek kognitív fejlődéséhez is (Eshach, 2003). A kognitív képességek fejlesztésével és fejlődésével egyre több szakember foglalkozik. A 12 év alatti gyermekekre nézve a kutatások azt bizonyítják, hogy az implicit, azaz a nem tudatos tanulási stratégiák vezetnek sikerhez, szemben az explicit tanulási stratégiákkal, melyek gyakorlása csak későbbi életszakaszokban ajánlott (Juhász, 2015). De nem csak ezért lehet jó gyakorlat a genetika foglalkozás bevezetése korai életkorban, hanem azért is, mert a kooperatív tanulásra ösztönzi a gyermekeket, mely módszer alkalmazása kifejezetten tanácsos óvodákban is. A kooperatív oktatás együttműködésen alapul, amely megkülönböztethető az individuális és a kompetitív oktatástól (Horváth, 1994). Ezen kooperatív foglalkozások során a gyermek problémamegfogalmazó és problémamegoldó, elemző és kutató képességei is nagymértékben fejleszthetők (Rácz, Szabolcsikné Montvajszi és Matkóné Gombár, 2010).

A kutatási vágy és a kíváncsiság felkeltésére is tökéletesen alkalmazható az óvodai genetika foglalkozás, mely által ezen tulajdonságok a gyermek személyiségjegyibe nagyobb valószínűséggel beépülnek. Az

Bánádi Gábor, Borsi Balázs és Papanek Gábor (2009): *Vállalkozók Európában – K+F és innováció az Európai Unióban és Magyarországon*. 2012. 11. 03-i megtekintés, [http://profitalhatsz.mkik.hu/vallalkozok/K\\_F\\_Innovacio.pdf](http://profitalhatsz.mkik.hu/vallalkozok/K_F_Innovacio.pdf)

Báthory Zoltán (2000): *Tanulók, iskolák – különbségek. Egy differenciális tanításemélet vázlata*. OKKER Kiadó, Budapest.

Beck Mihály (1994): Természettudomány és társadalom az ezredfordulón. *Természet Világa*, 125. 5. sz.

- 194–196. <http://www.kfki.hu/~cheminfo/hun/teazo/szazadv/termud.html>
- Bednorz Peter és Schuster Martin (2006): *Bevezetés a tanulás lélektanába*. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest.
- Buda Béla (1994): *A közvetlen emberi kommunikáció szabályszerűségei*. Animula Kiadó.
- Chalufour, I. és Worth, K. (2009): *Science in Kindergarten. Reading number 56 from the CD accompanying Developmentally Appropriate Practice in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8. Third Edition*. National Association for the Education of Young Children, Washington, D.C.
- Eshach, H. (2003): Inquiry-Events as a Tool for Changing Science Teaching Efficacy Belief of Kindergarten and Elementary School Teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 12. 4. sz. 495–501
- EUSO (2012), <http://euso.mabite.info/>
- Hegedős Gábor (2010): *A természettudományos ismeretek alapozása a kisgyermekkorban*, Kecskeméti Főiskola Tanítóképző Kar, Környezeti és Testi Nevelési Intézet. Természettudomány Másképp projekt, E-lap, 2010. okt. 29.
- Hegedős Gábor (2012): *A játépedagógia elmélete és gyakorlata a konstruálásban*. [http://www.kefo.hu/maskepptomany/files/022hegedus\\_g\\_a\\_jatekpedagogia\\_elmelete\\_es\\_gyakorlata\\_a\\_konstrualasban.pdf](http://www.kefo.hu/maskepptomany/files/022hegedus_g_a_jatekpedagogia_elmelete_es_gyakorlata_a_konstrualasban.pdf)
- Horváth Attila (1994): *Kooperatív technikák. Hatékonyság a nevelésben*. OKI Iskolafejlesztési Központ, Budapest.
- Juhász Dóra (2015): Melyik életkorban a leghatékonyabb az implicit tanulás? *Iskolakultúra*, 25. 7–8. sz. 117–124 <http://www.iskolakultura.hu/ikultura-folyoirat/documents/2015/07/15.pdf>
- Körmöci Katalin (2002): *A gyermeki játék és a tanulás*. ELTE-TOFK, Neveléstudományi Tanszék, Budapest. 2002. 04. 30-i megtekintés, <http://www.kormocikatalin.hu/>
- Kriska György és Gánóczy Anita (2012): A háromnézetű bogárnéző. Egy praktikus eszköz a gyakorlatközpon-tú biológiaoktatáshoz. *A Biológia Tanítása*, 20. 1. sz.
- Kurkó Noémi (2008): Reál továbbtanulásra ösztönző technikák. *Felsőoktatási Műhely*, [https://www.felvi.hu/pub\\_bin/dload/FeMu/2008\\_04/oldal45\\_62\\_kurko.pdf](https://www.felvi.hu/pub_bin/dload/FeMu/2008_04/oldal45_62_kurko.pdf)
- Medve Anna és Szabó Veronika (2010): Anyanyelv, iskolában és azon kívül: Az anyanyelvi nevelés a grammatika aspektusából. *Iskolakultúra*, 20. 9. sz. 53–64.
- Montessori, M. (1948): *The Discovery of the Child*. Ballantine Books.
- Nagy László (1921): *Didaktika a gyermekfejlődéstan alapon*. A nyolcosztályú egységes népiskola tanterve. II. rész. Budapest.
- Nagy László (1982): *A gyermek érdeklődésének lélektana*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Nahalka István (1997): Konstruktív pedagógia – egy új paradigma a láthatáron. III. *Iskolakultúra*, 17. 4. sz. 3–20.
- Nahalka István (2002): *Hogyan alakul ki a tudás a gyermekekben? Konstruktivizmus és pedagógia*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Nemzeti alaptanterv* (2012). *Ember és Természet*. 2012. 11. 03-i megtekintés, [http://dokumentumtar.ofi.hu/index\\_NAT\\_ember\\_es\\_termeszett.html](http://dokumentumtar.ofi.hu/index_NAT_ember_es_termeszett.html)
- Novák Mónika (2009): *Comeniusről...* 2012. 11. 02-i megtekintés, <http://www.czuczora.sk/hir.php?mp=1>
- Piaget, J. és Inhelder, B. (1999): *Gyermeklélektan*. Osiris, Budapest.
- Pittman, A. és Hardy, J. (2013): Genetic Analysis in Neurology, The Next 10 Years. *JAMA Neurol.*, 70. 6. sz. 696–702.
- Rácz Zita, Szabolcsikné Montvajszki Viktória és Matkóné Gombár Gabriella (2010): *Kooperatív módszerek alkalmazása az óvodai gyakorlatunkban (TÁMOP 3.1.4)*. [www.inancs.hu/wp-content/.../kooperativ-modszerek-alkalmazasa.docx](http://www.inancs.hu/wp-content/.../kooperativ-modszerek-alkalmazasa.docx)
- Radnóti Katalin, Adorján Ferencné, Király Béla, Makádi Mariann, Nagy Lászlóné, Nahalka István, Papp Katalin és Wagner Éva (2014): *A természettudomány tanítása*. Mozaik Kiadó, Szeged.
- Radnóti Katalin és Wagner Éva (1999): A természettudományos nevelés gyakorlati problémái. *Magyar Pedagógia*, 99. 3. sz. 323–342. [http://www.magyarpedagogia.hu/document/Radnoti\\_MP993.pdf](http://www.magyarpedagogia.hu/document/Radnoti_MP993.pdf)
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. és Hemmo, V. (2010): Természettudományos nevelés ma: megújult pedagógia Európa jövőjéért. *Iskolakultúra Online*, 20. 1. sz. 14.
- Szászi Tamás (1998): Játék és tanulás: Gavin Bolton drámapedagógiája. *Új Pedagógiai Szemle*, 48. 5. sz. 120–122.
- Tapsika Szilvia (2011): A számítógép mint oktatási eszköz a matematikatanításban. *Iskolakultúra*, 21. 2–3. sz. 17–36.
- Teleki Béla (2005): *Kézikönyv a családról*. Korda Kiadó.
- Tóth Zoltán és Bodnár Magdolna (2003): Kísérletek a kémia tankönyvekben. *Iskolakultúra*, 13. 12. sz. 106–112.
- Tözsér Zoltán (2012): A „nem-tradicionális” hallgató. *Iskolakultúra*, 22. 1. sz. 89–94.
- Worth, K. és Grollman, Sh. (2003): *Worms, Shadows, and Whirlpools: Science in the Early Childhood Classroom*. National Science Foundation, Washington, DC, 2003.

## Jegyzetek

<sup>1</sup> 2012. 11. 06-i megtekintés, [http://www.felvi.hu/felveteli/ponthatarok\\_rangsorok/elmult\\_evek/!ElmultEvek/elmult\\_evek.php?stat=8](http://www.felvi.hu/felveteli/ponthatarok_rangsorok/elmult_evek/!ElmultEvek/elmult_evek.php?stat=8); 2013. 04. 19-i megtekintés, [http://www.oktatas.hu/sajtoszoba/sajtoanyagok/2013A\\_jelentkezo\\_szama\\_2016.06.05-i\\_megtekintes](http://www.oktatas.hu/sajtoszoba/sajtoanyagok/2013A_jelentkezo_szama_2016.06.05-i_megtekintes), [http://www.felvi.hu/felveteli/ponthatarok\\_rangsorok/elmult\\_evek/!ElmultEvek/elmult\\_evek.php?stat=8](http://www.felvi.hu/felveteli/ponthatarok_rangsorok/elmult_evek/!ElmultEvek/elmult_evek.php?stat=8)

<sup>2</sup> [http://europa.eu/pol/pdf/flipbook/hu/research\\_hu.pdf](http://europa.eu/pol/pdf/flipbook/hu/research_hu.pdf)

<sup>3</sup> Uo.

<sup>4</sup> 2012. 11. 06-i megtekintés, <http://geniuszportal.hu/node/7557>

<sup>5</sup> <http://www.tudastars.hu/articleGroups/tudomany-cseppek-az-ovodakban?subSiteId=2>

*Végh Veronika,<sup>1</sup> Zsigmond Csilla,<sup>2</sup>  
Elbert Gábor,<sup>3</sup> Nagy Zsolt<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi  
Kar Egészségtudományi Doktori Iskola

<sup>2</sup> Sapientia- EMTE  
(Erdélyi Magyar Tudományegyetem)

<sup>3</sup> Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi  
Kar Fizioterápiás és Sporttudományi Intézet

<sup>4</sup> Genetikával az Egészségért Egyesület