

Tóth Alisa

A színpercepció és színértelmezés mérésnek tartalmi keretei általános iskolás diákok körében

A vizuális észlelés, mint a látott képek magasabb szintű feldolgozásának a fejlődése immár a vizuális nevelés kutatott kérdései közé is tartozik. Annak ellenére, hogy mind a magyar, mind az angolszász rajz és vizuális kultúra tantervekben a színekkel kapcsolatos ismeretkörök és a színnel kapcsolatos tudás mindennapos, élethelyzetekben való alkalmazása a Rajz és vizuális kultúra tantervekben kiemelt hangsúlyt kapnak, a közelmúltban nem született olyan tanulmány Magyarországon, mely az általános iskolás diákok színészlelői és értelmezési struktúráját jellemezné. A tanulmány célja a hazai és nemzetközi szakirodalomban elterjedt, az színpercepcióra és értelmezésére vonatkozó definíciók áttekintése, valamint a nemzetközi és magyar Rajz és vizuális kultúra tantervekben beazonosított színpercepcióhoz és értelmezéshez kapcsolódó ismeretkörök bemutatása és modellezése. A képességsztruktúrát a következő négy ismeretkör alkotja: színérzékelés, szín-és forma felismerés, színmemória és színjelentés.

Bevezetés

A látás biológiai és szimbolikus tevékenységként is értelmezhető (Bubik, szerk., 2013). A kognitív pszichológusok által a vizuális észlelés kutatása 20. században forradalmi újdomságokat eredményezett az észlelés értelmezésében (Kahneman, Treisman, és Gibbs, 1992; Neisser, 1984; Ullman, 1984). A kognitív pszichológia tudástárát felhasználva a művészet kiragadja az észlelési folyamat bizonyos aspektusait (Boross és Pléh, 2004), mint amilyenek a szín-és formaészlelés, a mélység, a tér észlelése. A látás útján történő befogadással kapcsolatos pszichológiai és pedagógiai orientációjú kutatások között a leglényegesebb különbség abban mutatkozik meg, hogy a percepció folyamatának a művészetpedagógia egy sajátos területét, a képi kifejezéssel és a képek (elsősorban műalkotások) befogadásával kapcsolatban vizsgálja.

A Vizuális kultúra (Rajz, Művészet) tantervekben nemzetközi és hazai szinten is megjelenik a képi nyelv elsajátítása, mint követelmény, hiszen tanulás közben a külvilágból származó információk közel 75-80 százalékát a látás által szerezzük (Herendi és Krnács, 2011). A vizuális nyelv használata nagyban függ a kulturális kontextustól, amelyben a gyermek fejlődik (Bubik szerk., 2013). A 21. századi technológia fejlődése a vizuális nevelésre is hatott: a műbefogadás esztétikai aspektusai mellett az új tanítási-tanulási programok a hétköznapi kifejezést, illetve a vizuális képességek mindennapos eligazodásban való hasznosíthatóságát helyezi előtérbe.

A színek befogadása és értelmezése iránt a képi kommunikáció megjelenésével egyre nagyobb igény mutatkozik, mivel az egyik legkönnyebben transzferálható tudásnak számít (Green–Armytage, 2006). A vizuális nyelvnek kulcsszerepe van a tanulásban, ezért

az észlelés fejlesztését a 21. századi tantervek mindig összekapcsolják az esztétikai nevelés hagyományos fejlesztési céljaival (Greene, 2001, idézi: *Albers és Harste*, 2007). A tanulmány a vizuális nyelv egyik legfontosabb jelentéshordozó eleme, a szín percepciója és értelmezése mérési vizsgálatához teremt fogalmi keretet.

Annak ellenére, hogy mind a magyar, mind az angolszász rajz és vizuális kultúra tantervekben a színekkel kapcsolatos ismeretkörök és a színnel kapcsolatos tudás mindennapos, élethelyzetekben való alkalmazása a Rajz és vizuális kultúra tantervekben kiemelt hangsúlyt kapnak, a közelmúltban nem született olyan tanulmány Magyarországon, mely az általános iskolás diákok színészlelői és értelmezési struktúráját jellemezné. A szín a művészeti elemek, a műbefogadás egyik alapvető elemeként működik, hiszen a színeken keresztül történő üzenet megértése nagyban befolyásolja a műről való ítéletalkotást. Ha a színpercepció fejlődését a vizuális nyelv elsajátításán keresztül értelmezzük, vizsgálunk, azaz jelen elméleti keretrendszerünk újdonságnak számít a vizuális nevelés terén, ezáltal a képi nyelv fejlődésének a megértését is segíti. A vizuálisképességek kutatása a mérés-értékelés technikáinak fejlődése következtében (Molnár, 2010, 2011) a 20. század végén kezdett el olyan irányban indulni, amely lehetővé teszi e képesség iskolai környezetben, osztálytermi kontextusban való objektív mérését.

A színpercepció és színértelmezés tartalmi kereteinek feltételezett elemei

A tanulmány célja a hazai és nemzetközi szakirodalomban elterjedt, az színpercepcióra és értelmezésére vonatkozó definíciók áttekintése, valamint a Nemzeti Alaptantervben, Kerettantervben és az angolszász tantervekben beazonosított színpercepcióhoz és értelmezéshez kapcsolódó ismeretkörök bemutatása és modellezése. A képességstruktúrát a következő négy ismeretkör alkotja: színérzékelés, szín-és formafelismerés, színmemória és színjelentés.

A kutatás egyik lábát a pszichológiai és a neurológiai, biológiai, valamint idegtudományi tanulmányok eredményei képezik, melyek a színt vizuális attribútumként értelmezik, azaz mint az idegrendszer választát a retinára érkező fehér fény sugaraira (*Sekuler és Blake*, 2004). Ezek a feltárások nemzetközi szinten mérik fel a színészlelői képességeket, illetve agyi képkalkotó vizsgálatokkal kutatják a látókérgi területek válaszait, viszont drága mérőeszközökkel dolgoznak, valamint egyéni adatfelvitelt igényelnek.

A feladatok bemérése után fejlesztő programokkal vizsgáljuk majd a színpercepció és színértelmezés fejlesztésének lehetőségeit.

A színpercepció helye a kognitív folyamatokban és működésének idegrendszeri ismertetése

A színészlelés egyik alapvető összetevője az emberi észlelésnek (*Mehta és Zu*, 2009). Imár tudományosan bizonyított a szenzoros és kognitív rendszerek közötti szoros kapcsolat (*Tiballi*, 2015). Vizuális észlelésünkre hatással vannak a korábbi tapasztalatok, melyre a színkonstancia jelensége az egyik legjobb példa. Ez a perceptuális hibának számító jelenség gyakorlatilag segít bennünket az eligazodásban, mivel az idegrendszernek nem kell folyamatosan adaptálnia a különböző fényjelenségeket, hanem a tárgyakhoz színeket asszociál. Tudatában vagyunk, hogy a fű zöld színű, még akkor is, ha más megvilágításban látjuk azt. Idegrendszerünk összezavarodna, ha ez a jelenség nem létezne (*Sekuler és Blake*, 2004).

Napjainkban viták folynak arról, hogy a színészlelést mennyire befolyásolják az előző tapasztalatok. Az ún. *Delk-Fillenbaum*-elmélet a hatvanas évektől kezdődő és jelenleg

is tartó vitát váltott ki, miszerint a színeket asszociációkhoz köti az idegrendszer. Az elmélet alapja egy olyan kísérlet volt, melynek egyik részében a kísérleti alanyoknak piros színű papírból vágtak ki „tipikusan piros” és a „nem tipikusan piros színű” formákat, melyek a következők voltak: szív, alma, száj, lófej, csengő és gomba és geometrikus formák. A vizsgált személyek a „tipikusan piros színű formákat” intenzívebb pirosabbnak ítélték meg (*Delk és Fillenbaum*, 1965). Ez az elmélet később heves vitákat indított meg a kognitív filozófusok körében is, akik a színészlelés folyamatát három fő fázisra csoportosították: a korai, közép-és késői szakaszra. A *Delk–Fillenbaum*-féle elméletet *Witek* (2012), *Fodor* (1983) és *Pylyshyn* (1999, 2003) tanulmányaira támaszkodva cáfolta meg. *Witek* szerint az asszociáció nincs összefüggésben a színészlelés korai szakaszával. Ennek ellenére, *Delk és Fillenbaum* elmélete mellett több tudós érvelt (*Witzel, Valkova, Hansen és Gegenfurtner*, 2011; *Hansen, Olkkonen, Walter és Gegenfurtner*, 2006; *Olkkonen, Hansen és Gegenfurtner*, 2008; *Levin és Banaji*, 2006; *Macpherson*, 2012). *Vurro* és munkatársainak közelmúltban megjelent tanulmánya e kettő ellentétes nézőpont között helyezhető el. Kutatási eredmények értelmében, az észlelés középső fázisában hatnak az előző ismeretek, tapasztalatok a percepcióra és nem a kezdeti vagy a késői szakaszban (*Vurro, Ling és Hurlbert*, 2013).

A színpercepciónak kulcsfontosságú szerepe van az emberi megismerési folyamatokban, mint amilyen a figyelemváltás, például amikor színekre vagy formákra figyelünk. Ezeket a folyamatokat *Pléh* (2010) az agy központi végrehajtó rendszereihez köti. A tárgytulajdonságra való emlékezést a gyerekeknél a színes tárgyak gyors megnevezésével kéri vissza. Először az adott tárgyak színének és a tárgyak megnevezését gyakorolják velük, majd más kártyákat mutatnak nekik, amelyek között az előzőleg megtanult tárgyak kétszer szerepelnek véletlenszerű sorrendben, színek nélkül vagy más nem a tárgyra jellemző színben mutatják nekik. A kicsiknek rövid idő alatt kell választ adniuk arra, hogy

A színpercepciónak kulcsfontosságú szerepe van az emberi megismerési folyamatokban, mint amilyen a figyelemváltás, például amikor színekre vagy formákra figyelünk. Ezeket a folyamatokat Pléh (2010) az agy központi végrehajtó rendszereihez köti.

a tárgy milyen színű igazából (*Lőrík*, 2006). Amikor a színeket kategorizálni kell, a gyerekek is hasonlóan viselkednek, mint a felnőttek. Ezt a hipotézist *Bornstein, Kessen és Weiskopf* (1976) habituációval vizsgálták preverbális gyerekeknél és felnőtteknél. Ismételten mutattak a gyerekeknek egy színt, és azt észlelték, hogy bizonyos idő után a habituáció (a habituáció akkor jön létre, amikor az ismétlődő inger egy idő után elveszti a hatását) hasonlóan viselkedik, mint a felnőtteknél. Amint a gyerekek a 480 nanométeres fényre habituálódtak, azt

figyelték meg, hogy a 450 vagy az 510 nanométer hullámhosszú fény fogja-e felkelteni az érdeklődésüket. A gyerekek figyelmét az utóbbi hullámhosszú fény keltette fel, ami a felnőttek esetében is ezen a hullámhosszon jelentkezett. A kicsik is elkülönítették a „kék”, „zöld”, „sárga” és „vörös” színeket. Később a vizsgálatot más kultúrájú gyerekek körében ismételték meg, és megegyező eredményeket kaptak. Ezzel azt bizonyították, hogy a színek kategóriái nem feltétlenül függenek a kultúrától (*Lumsden és Wilson*, 1983; *Bornstein, Kessen és Weiskopf*, 1976; idézi: *Sekuler és Blake*, 2004; *Papp*, 2013).

Biológiai szinten a színészlelés első fázisaként a színérzékelést értelmezzük, amikor a szem hátsó részében található retinára eső fény fotoreceptor sejtek csapjaiban és pálcikáiban idegi jellé alakul, majd az ingerek feldolgozásának magasabb területeihez, ahol jelentéssé alakul, azaz percepcióvá (*Atkinson és Hilgard*, 2005). A vizuális percepció a retinából jövő jelzéseken alapszik, de mellette a primer vagy magasabb rendű látókéreg (V1) az előző vizuális és nem vizuális tapasztalatok alapján korrigálja és kiteljesíti a retinaeredetű információt, és bonyolult, hierarchikus folyamatokon keresztül jut el az in-

gerület a látókéreg V4 (ventrális rendszer) területéhez (Fonyó, 2011). A V4-es agykérgi terület neuronjai főként a szín-és formafelismerés folyamataiért felelnek, azaz komplex, színes, háromdimenziós tulajdonságokkal is rendelkeznek (Atkinson és Hilgard, 2005; Csépe, Ragó és Győri, 2007). Ennek az agyi területnek a feltárása jelenleg is folyik, mert az idegkutatók még más idegrendszeri folyamatokat, illetve színnel kapcsolatos működéseket feltételeznek a vizuális rendszer látókérgének V4-es területében. A színészlelés mellett ez az agyi terület a felelős a tárgyfelismerésért és a felismert tárgy összekapcsolásáért a már korábbi reprezentációkkal. A színek köztudottan segítik a formafelismerést (Gegenfurtner és Rieger, 2000; Kállai, Bende, Karádi és Racsmány, 2008). Kállai és munkatársai a színészlelést mint az információfeldolgozás egyik összetevőjét az agykérgi, extrastriatális-occipitoparietális irány mentén magyarázzák (Kállai és mtsai, 2008; János és mtsai, 2008). Bár a színfelismerési folyamat a látórendszer ún. „MI” pályáján belül (occipitotemporális irány [MI-pálya]) zajlik, a ventrális rendszerben a formafelismerés a „HOL” pályához kötődik, ami azt jelenti, hogy a kettő pálya között mindenképp komplex és szoros kapcsolat áll fenn (occipitoparietális irány [HOL-pálya]), tehát két irányban fut a vizuális információ

feldolgozása. A kilencvenes években Zeki és Nash (1999) folyamatosan tanulmányozták a színek észlelésének agyi területeit és azt találták, hogy a nyakszirti lebenyben elhelyezkedő negyedleges (V4) neuronjai a színes, komplex, háromdimenziós tárgyak felismeréséért felelősek. A V4-es területről való ismeretek még mindig nem elégítették ki a kutatók kíváncsiságát, így napjainkban is folynak feltárások agyi képpalkotó eljárásokkal, melyekkel az agy hátsó területein elhelyezkedő látókérget térképezik fel. A kromatikus színekkel a különböző fényhullámhosszúságra érzékeny csapok érzékelik, ugyanakkor ha sérül a látókéreg, a csapok nem pótolják a színlátást sem. Erre kiváló példaként Sacks (1999) esettanulmánya szolgál, amikor a szerző egy agykárosodást szenvedett festő esetét mutatja be. A festőnek nem a retinája – (az előzőekben leírtak alapján a szem retinájában található csapok gondoskodnak a trikromát látásról), hanem a V4-es agyi területe sérült, ami a színinformációkat dolgozza fel. A beteg nehezen tudott beletörődni a helyzetébe, a festői professzióján kívül minden más hétköznapi tevékenységét is nehezítette az akromatopszia, illetve agykérgi sérülés okozta károsodás. Akkor tudta igazán értékelnit a színek által nyújtott vizuális gazdagságot, amikor elvesztette a színlátását, így későbbi munkái monokromát színezetűek lettek.

V4-es területről való ismeretek még mindig nem elégítették ki a kutatók kíváncsiságát, így napjainkban is folynak feltárások agyi képpalkotó eljárásokkal, melyekkel az agy hátsó területein elhelyezkedő látókérget térképezik fel. A kromatikus színeket a különböző fényhullámhosszúságra érzékeny csapok érzékelik, ugyanakkor ha sérül a látókéreg, a csapok nem pótolják a színlátást sem. Erre kiváló példaként Sacks (1999) esettanulmánya szolgál, amikor a szerző egy agykárosodást szenvedett festő esetét mutatja be.

Színérzékelés

A színlátás képessége lehetővé teszi a trikromát, azaz a háromféle színészlelő receptorral rendelkező embernek a diszkriminációt és a detekciót. Sekuler és Blake (2004) szerint a színlátás segíti a tárgyak háttérből való kiemelését, ami a detekciót jelenti (például a sárga teniszlabda könnyen felismerhető színe elkülöníti azt a pályától). A színek segítenek a tárgyak megkülönböztetésében is (diszkrimináció). A vörös árnyalata informál ben-

nünket arról, hogy a gyümölcs érett és ehető. A közlekedésben is kifejezésre jut a színek informatív szerepe: legjobb példa erre a tűzoltóautó, taxi vagy a rendőrautó színei, melyeket könnyen felismerünk (*Gibson, 1966; Sekuler és Blake, 2004*).

Atkinson és Hilgard (2005) leírásában „az érzékletek egyszerű, az ingerekhez szorosan hozzákapcsolódó, nyers élmények”, bemenetet képeznek egy magasabb szinthez, a jel, érzéklet felfogásához, azaz értelmezéséhez, ami által lehetővé válik az észlelés (*Atkinson és Hilgard, 2005, 132. o.*).

Pedagógiai értelemben véve, a hatályos Nemzeti Alaptantervben az érzékek fejlesztésével is gyakran találkozunk, mely a színérzékelésre különösen vonatkozik. A vizuális nevelési tantervek a színérzékelés a szín-megfigyelő készségként értelmezik, amit a koncentráció fenntartásával, rendszerezésével a figyelem összpontosításával lehet fokozni, és gyakorlással keresztül fejleszhető (*Kiss, 2009*). A színérzékelés fejlesztése a tantervekben, ahogyan a NAT-ban is, vizuális gyakorlatként az elsőtől hatodik évfolyamos diákok számára előírt elvárásoknál végig szerepel. Ha visszavezetjük, a fejlődésre értelemszerűen befolyással van a megfelelő mennyiségű ingerek biztosítása, gondoljunk például a csecsemőkre, akik ha nem részesülnek megfelelő mennyiségű színingerben, akár színvaktság is keletkezhet. A hatéveseknél már kialakult a színkontrasztok érzékelése, viszont ez tovább fejlődik, ezért is célozzuk a 6–12 éves korosztályt mérni. A kutatók hangsúlyozzák, hogy már a korai vizuális tapasztalat fontos a megfelelő agykérgi folyamatok kialakulásához, ezért többek között a színpercepció gyakorlásának fontos szerepe van az ilyen jellegű folyamatok megfelelő lejátszódásában (*Sugita, 2004*). A Nemzeti alaptantervben a Művészeteken belül a Vizuális kultúra műveltségterület által fejlesztett kompetenciák ismeretkörei közül minden évfolyamot átfogó ismeretkörök között különös figyelmet kap az észlelés, tapasztalás, megfigyelés (*Kiss, 2009*).

Színmemória

A színek tárgyakon jelennek meg, színmemóriánk segít bennünket a környezetünkben való eligazodásban. Ha például egy adott tárgyat keresünk, mély kutatást végzünk memóriánkban (*Sekuler és Blake, 2004*). A vizuális memória könnyíti az új tárgyak észlelését és feldolgozását, a színekhez pedig képzetek társulnak. A színek által gyorsabb a bizonyos képek, jelenetek memóriából való előhívási gyorsasága (*Nickerson, 1965; Shepard, 1967; Standing, Conezio és Haber, 1970*). A színmemóriát a kutatók a színkonstanciával is összefüggésbe hozzák, melynek gyökerei Heringhez vezetnek vissza (*Sekuler és Blake, 2004; Granzier és Gegenfurtner, 2012*). Hering szerint az ismerős tárgyak színei segítik az egyént a környezetében való eligazodásban. Az agyban tudatosultak a tárgyak színei, így a szemnek nem kell folyamatosan a változó fényviszonyok által a tárgyakon megjelenő újabb színeket adaptálnia (*Granzier és Gegenfurtner, 2012*). Hering a színmemória, azaz „memory colour” fogalom egyik első használója volt, és ezt a kifejezést az ismerős tárgyakra vonatkoztatta. Az ismert pszichológus már a 19. században azt feltételezte, hogy a színmemória közvetlenül hat a percepcióra, tehát a színészlelést valamennyire befolyásolja az előző tapasztalatok (*Hering, 1874; Gegenfurtner és Rieger, 2000; Vurro, Ling és Hurlbert, 2013*). A színmemóriára épített tudományos munkásságát a kutatói közösség később ismerte el, majd elméletét különböző empirikus módszerekkel validálta (*Sekuler és Blake, 2004; Granzier és Gegenfurtner, 2012; Vurro, Ling és Hurlbert, 2013*). Azt is feltételezte, hogy az ismerős tárgyakat színekhez kötötten memorizáljuk, melyet több, későbbi tanulmány is igazolt (*Bartleson, 1960; Bruner, Postman és Rodrigues, 1951; Delk és Fillenbaum, 1965; Duncker, 1939; Humprey, Goodale, Jacobson és Servos, 1994; Siple és Springer, 1983; Vurro, Ling és Hurlbert, 2007*).

A színmemóriát több tudomány képviselője vizsgálja, többek között a kísérleti pszichológusok is. *Mecklenbräuker, Hupbach, és Wippich* (2001) a szín memóriával kapcsolat-

ban az implicit memória fejlődésbeli különbségeit vizsgálták. Az implicit memória teljesítményében 3–14 évig nem találtak szignifikáns korbelt különbséget (Cowan, 1997; Kail, 1990; Schneider és Bjorklund, 1998; Mecklenbräucker és mtsai, 2001). Az explicit memória esetében viszont igen, amikor a feladat utasítása felhívta a gyerekek figyelmét, hogy jegyezzék meg a feladatban megjelenő színeket. Négy alapszínt használtak: piros, kék, zöld és sárga színeket (Mecklenbräucker és mtsai, 2001). Az explicit memória teljesítménye egészen gyermekkortól a kamaszkorig látványosan fejlődik, attól függően, hogy mennyire fejlettek az emlékezet-erősítő stratégiák, mennyire fejlett a szemantikus memória és a metakognitív tudás (Cowan, 1997; Kail, 1990; Schneider és Bjorklund, 1998; Mecklenbräucker és mtsai, 2001). A szemantikus emlékezet kutatása irányította a perceptuális tulajdonságok, mint amilyen a színek kutatásának irányába a figyelmet, amikor is több kutató megcáfolta Whorf (1956) nyelvi relativitáselméletét, miszerint a nyelv formálja ismereteinket. Heider és Olivier (1971) azt bizonyította be, hogy a kiugró felszíni attribútumok leképeződései határozzák azt meg a nyelvet, és nem a nyelv az attribútumok felszíni leképeződéseit. Színmegnevezési és memóriafeladatokban hasonlították össze a dani és az angol anyanyelvet beszélő embereket (Heider és Olivier, 1972, idézi: Fekete és Pléh, 2008). A vizsgált személyeknek Fekete és Pléh (2008) leírásában 5 másodpercig kellett megfigyelniük egy színárnyalatot, majd utána 30 másodpercnyi késleltetés után 40 színárnyalatból álló mintából kellett kiválasztaniuk a színt, melyet előzőleg láttak. A két nyelvet beszélő népcsoport színmemória-teljesítménye között nem volt szignifikáns különbség, tehát a dani nyelvet és az angol anyanyelvet beszélő népek színpercepciói nem térnek el lényegesen egymástól.

Mint ahogyan más jellegű memóriák esetében, a színmemória esetében is természet-szerűen különíthető el az implicit és explicit memória. Bár kutatók rámutattak, hogy az implicit színmemória esetében nagy különbségek nem detektálhatóak a korosztályok között, nem hanyagolható el az explicit memóriában raktározódó deklaratív tudás sem, mely a színek tudatos visszahívását segíti elő.

Az előzőekben olvashattuk, hogy a pszichológusok, neurológusok a színt a tárgyak tulajdonságaként értelmezik. A szín mellett vizuális attribútumként tekintenek a textúrára, a formára és a mozgásra. Ezek közül a szín, a textúra és a forma a műbefogadás aspektusából nézve a vizuális nyelv alapelemei közé tartozik, így nagy szerepük van az esztétikai nevelésben.

A tantervekben (NAT, 2012) a Vizuális kultúra tantárgyon belül a memóriafejlesztés egyik kiemelt követelmény az általános iskolás korosztályokon belül, melynél az események felidézését színek segítségével várják el az általános iskolás diákoktól. Hasonlóan találtuk az angolszász tantervek esetében is (*Arts Education Curriculum, British Columbia*, 2010), ahol a diákokkal a megfigyelést többek között a színen keresztül is gyakorolják mind a befogadói, mind az alkotói tevékenységek során.

Szín- és formafelismerés

Vurro, Ling és Hurlbert (2013) tanulmánya azt feltételezi, hogy a színmemória reprezentációk nemcsak egy tárgy egy adott színéhez kapcsolódnak, hanem több színhez kötötten tárolódnak a memóriában, valamint a színreprezentációk kapcsolatban vannak a forma-reprezentációkkal, ezért is tudjuk a kettőt egységesen értelmezni. A természetes tárgyakon megjelenő tulajdonságoknak több szintje van: egyik szinten megjelenik a szín, textúra, forma, és a második szintet a felszíni tulajdonságok képezik, mint amilyenek az ún. „transzlucencia” (áttetszőség) és fényesség. Szerintük minél több ilyen tulajdonság kifejezésre jut a tárgyakon, a színmemória annál jobban aktiválódik. A felszíni tulajdonságokat Vurro és munkatársai (2013) további alrendszerbe sorolják, ami annyit jelent, hogy vannak külső és belső tényezők, melyek az ismerős tárgyakat jellemzik. Belső tényező-

nek a pigment inhomogenitását és a felület érdességét nevezik, külső tényezőnek a tárgy vagy jelenet megvilágítását.

A látás-és idegtudományi kutatások a színfelismerést ismerős hétköznapi tárgyakon keresztül vizsgálják, mint amilyenek például a gyümölcsök vagy egyéb tárgyak felszíni tulajdonságai. Az esztétikai nevelés szintjén a szín-és formafelismerés szintén jelentős szerepet tölt be a tantervekben (NAT, 2012), ahol az első korosztálytól kezdve a nyolcadik évfolyamig színismereti követelmény (például a műalkotások szemlélése során használt színek és formák felismerése, NAT, 2012).

Színjelentés

A különböző vizuális tartalmak észlelésével a befogadóban tudatosulnak azok jelentés-tartalmai is, többek között azok, melyeket a személy a színeken keresztül észlel (Albers és Harste, 2007). A szín látványa, azonosítása, értelmezése, felfogása igénybe veszi ér-zékeinket, és mélyebb folyamatokat idéz elő az agyban (Meerwein, Rodeck és Mahnke, 2007). Bár a színek ismeretét és használatát a tudósok a kultúrához, a neveléshez kö-tik, vannak olyan színek, melyek a régmúlta visszavezetve a köztudatban veszélyt vagy épp a biztonságot jelentik (Coutis, 2004). A színek jelentését háromféleképpen lehet ér-telmezni: archetipikus, kultúrközi és egyéni (Vass, 2006; O'Connor, 2015). A kultúrközi színszimbólumok tanultak, míg az archetipikus színszimbólumokat Vass Zoltán (2006) az ősemberhez vezeti vissza, aki megérzései alapján feltételezte, mely színektől óvakodjon a természetben, mely színek ismerete segíthette őt a túlélésben. Az információs és kom-munikációs technológiák (IKT) fejlődésével a színek is sokkal szélesebb körben válnak elérhetővé. Ezenkívül léteznek egyéni színszimbólumok, melyeket Vass (2006) élmé-nyekhez, gyermekkori pozitív vagy negatív eseményekhez társít. A színek jelentése lehet valamennyire kultúrafüggő, viszont a tudósok azt találták, hogy a négy fő színkategória többnyire kultúrától független (a tárgyak, élőlények „pirossága”, „sárgasága”, „zöldes-sége”, „kéksége”). Mivel ez a négy szín informatív jellegű, utalnak az észlelt tárgyak, élő-lények jellegére, állapotára (Lotto, 2004). Ha az egyén megfelelően alkalmazza az infor-matív színjelentéseket, az képessé teszi őt a vizuális jelek, szimbólumok értelmezésére. Manapság egyre jobban elterjedtek az infografikák, melyeknél a színek és formák domi-nálnak a szöveges tartalom felett.

A színeket tudatunkon kívül is bizonyos eseményekhez, tárgyakhoz színeket kötünk. A hétköznapi tárgyakkal, melyekkel naponta találkozunk, erős színvonatközösai van-nak (Mehta és Zhu, 2009). Ezek a színvonatközösai a legkifejezőbbek a különböző kiad-ványokon, termékeken, melyeket vásárolunk, legyen szó az öltözködésről, vagy amikor lakásunkat rendezzük be. Az információs és kommunikációs technológiák (IKT) fejlő-désével a színek is sokkal szélesebb körben válnak elérhetővé. Példaként gondoljunk a weboldalakra, ahol a cégek, intézmények grafikai arculatának tervezésekor a szakembe-rek tudatosan használják a színek kódokat. A szín mint a vizuális megjelenítés eleme (pé-ldául szín, forma, méret, tér) kódolt, szemantikai információkkal szembesíti a befogadót, melynek értelmezése megfelelő tapasztalatot, jártasságot igényel (Nowell, 1997).

Nehéz a színek jelentését mérni, mivel valóban egyéni függő lehet, ugyanakkor, ha kizá-rólag a színek informatív jelentésére fókuszálunk, kiküszöbölhető ez a fajta szubjektivi-tás. A színek informatív jellegéről nemcsak a tantervekben olvashatunk, hanem az eszté-tikai nevelés kutatói is vizsgálják színek informatív funkcióit (Willson, Prior és Martinez, 2014; Prior, Willson és Martinez, 2012). Willson, Prior és Martinez az alkotói és befogadói folyamatokon keresztül vizsgálták a gyerekek vizuális nyelvhasználatát. Arnheim (1986) állítását hangsúlyozták, miszerint a kép mindig dominál a tapasztalatok kognitív aspek-tusából, amit Sipe elméletével hoztak kapcsolatba, miszerint a percepció szenzorálisan ekvivalens a kognitív szinttel (Sipe, 2008; Willson, Prior és Martinez, 2014). A percep-

ció nem automatikus, hanem tapasztalatok révén fejlődik, így a képi nyelv értelmezésénél is fontos szerepet kap a művészeti elemekről való tudás elsajátítása és alkalmazása. Willson, Prior és Martinez különböző meseillusztrációkat elemeztek második osztályos gyerekekkel, amely során azok a mesehősök érzéseit figyelték meg. Azt kérdezték tőlük, hogy milyen érzelmeket közvetít a mese illusztrátora a színhasználattal, mely az egyik kulcseleme volt az elemzett képeknek. A gyerekek a legtöbb esetben a színeken keresztül felismerték az érzelmeket (például a piros szín esetében könnyen felismerték a dühös szereplőt). A képek analízisakor a háttérszint is figyelembe vették. Másik tanulmányuk szintén alátámasztja azt a hipotézist, miszerint a gyerekek sokat képesek felfogni a képi információkból, mint amilyen a szín. Ez különösen igaz volt a mesehősök érzelmeinek értelmezésére a mesehősök térbeli elhelyezkedésén, a háttér-és előtér színek kapcsolatán és a vonalak intenzitásán keresztül (Prior, Willson és Martinez, 2012). A tanulmányból látható, hogy a gyerekek vizuális nyelvhasználati képességei nagyban függenek attól is, hogy az iskolában mennyire fejlesztik a vizuális nyelvhasználati képességeiket.

A színek jelentésével kapcsolatos feladatokkal a NAT (2012) Rajz és vizuális kerettanterveiben is gyakran találkozunk. Erre egyik példa, amikor egy-egy évszak színárnyalataihoz, hangulatainál társulnak bizonyos jellemző színek, mely szinte mindegyik évfolyamon belül jelen van. A Kerettantervben (2012) kimeneti követelményként képi információ, azon belül a szín mint a vizuális

nyelv jelentésének és hatásának pontos értelmezése, a köznapi és művészi vizuális közlések megkülönböztetéséeként olvashatunk róla. Az angolszász tantervekben a színek jelentéséhez több alkotói és befogadói feladat kapcsolódik, mely az iskolák, a fontos intézmények, címerek színezélményeivel kapcsolatosan elsajátítandó tudást rendel (Arts Education Curriculum, British Columbia, 2010). Willson és munkatársai kísérleteihez hasonlóan, az angolszász tantervekben is gyakran megjelenik egy-egy mesehős színeken keresztül történő elemzése.

A percepció nem automatikus, hanem tapasztalatok révén fejlődik, így a képi nyelv értelmezésénél is fontos szerepet kap a művészeti elemekről való tudás elsajátítása és alkalmazása. Willson, Prior és Martinez különböző meseillusztrációkat elemeztek második osztályos gyerekekkel, amely során azok a mesehősök érzéseit figyelték meg. Azt kérdezték tőlük, hogy milyen érzelmeket közvetít a mese illusztrátora a színhasználattal, mely az egyik kulcseleme volt az elemzett képeknek.

A színpercepció és színértelmezés mérése

A színek segítenek minket a téri eligazodásban, ami különösen fontos például az állatvilágban a távolságok becslésénél (Sekuler és Blake, 2004). A színek figyelmeztetnek, információkat közvetítenek, melyek feldolgozása függ az előző tapasztalatoktól, előző ismereteinktől, intuíciónktól. Annak feltárása, hogy mely körülmények között és miként tudjuk alkalmazni színészlelői képességünket, nagyban segítheti a mindennapos kommunikációt.

Pszichológiai értelemben véve, az észlelés elmélete a színt három fő tulajdonságán keresztül fejti ki: 1. árnyalat, 2. fényesség és 3. telítettség (Sekuler és Blake, 2004; Elliot és Maier, 2014). Sekuler és Blake (2004) szerint az árnyalat a színek egymástól való elkülönítését jelöli. A fényesség a fény mennyiségére utal, azaz ha például növeljük a megvilági-

tást, növeljük a környezet fényességét is. A telítettség pedig arra utal, hogy egy bizonyos szín esetében mennyire erős a „kéksége”. Színélményünk így mindig e három dimenzió mentén változik (Sekuler és Blake, 2004; Elliot és Maier, 2014).

A színészlelői képesség bonyolult struktúrát jelöl, ezért részképeségekre bontva lehet egy egységes struktúrát értelmezni. A színek befogadása mint a vizuális észlelő képesség-struktúra egyik összetevője; nagyszámú pszichológiai folyamatokat idéz elő: a vizuális észlelés, figyelem, emlékezés és tanulás, melyek segítségével aktiválódnak a szemantikai reprezentációk. A kognitív pszichológia a színt, alakot, textúrát és mozgást vizuális tulajdonságként értelmezi, melyet a látókéreg dolgoz fel (Atkinson és Hilgard, 2005; Vurro, Ling és Hurlbert, 2013). Ezek a fogalmak fontos helyet kapnak az esztétikai nevelésben, mint a műbefogadás aspektusai, illetve a vizuális nyelv alapelemei.

Nem ismerünk a színészlelésre és színértelmezésre vonatkozó olyan elméleti keretrendszert, amelyben a mérés eszköze a technológia lenne, amelyben a színnel kapcsolatos képességek és készségek mérése során kihasználásra kerülne a technológia adta új, innovatív lehetőségek. Az általunk kidolgozott modell a teljes vizuális műveltség keretrendszerének egyik komponenseként, a vizuális kommunikáció, azon belül a színpercepció és színértelmezés képességsoportjaiként értelmezi a színnel kapcsolatos észlelői és értelmezői képességeket.

A magyar Vizuális Képesség Framework

A magyar vizuális nevelésben a képességértékelés hagyományosan a tantervek és pedagógiai programok tartalmainak elsajátítását kérte számon (Kárpáti és Pethő, 2012; Kárpáti, 2013). A képességek fejlesztésének hatékonyságát az 1980-as évektől vizsgálják. A képzőművészet mellett a vizuális kultúra más területeire irányítva a figyelmet, új tantervi struktúrát eredményezett például a Leonardo program című kutatás, amely három megyében és Budapesten, öt tantervi alternatíva kipróbálásával, standardizált tesztekkel és nyitott, kreatív feladatokkal is vizsgálta az alkotói és befogadói képességsoportot (Kárpáti és Gyebnár, 1996). A fejlesztési eredményei alapján a magyar vizuális nevelésben az amerikai és európai modernizációs törekvésekkel egy időben jelentek meg a képzőművészeti orientációt felváltó, a vizuális kultúra köznapi használatát is tanító tantervi programok (Kárpáti, 2013, 2015; Simon, 2015).

A tartalmi megújulást az értékelési módszerek modernizálása követte. A Szegedi Tudományegyetem Oktatásméleti Kutatócsoportja „Diagnosztikus mérések fejlesztése” című programja keretében, a Kognitív és affektív készségek és képességek diagnosztikus mérési lehetőségeinek feltárása című részműben 2009–2011 között tizenkét, a vizuális nevelés értékelésében jártas szakember kidolgozta a Magyar Vizuális Képesség Frameworköt, a vizuális képességrendszer diagnosztikai mérésére alkalmas képességstruktúrát (Kárpáti és Gaul, 2011). A képességelemek fejlődésének vizsgálatára 240 feladatot dolgoztak ki a 6–12 éves korosztályban, és mintegy 6000 tanuló részvételével próbálták ki a feladatokat (Kárpáti és Gaul, 2013; 2013; Pataky, 2012). Az eredmények elemzése után a 19 képességelemből 12 releváns és jól definiálható rész-képesség maradt, melyek az alábbi négy klasztert alkotják:

1. Vizuális megismerés: észlelés, emlékezés, képértelmezés, a képi tanulás műveletei.
2. Ábrázolási konvenciók, technikák használata.
3. Vizuális alkotó, kifejező képesség.
4. Vizuális kommunikáció: közlés képekkel, szóbeli közlések képi kiegészítése.

A második, 2011–13 között lezajlott kutatási szakaszban két vizuális képességterületet, a térszemléletet (Babály, Budai és Kárpáti, 2013; Babály és Kárpáti, 2015) és a vizuális

kommunikációt vizsgálták (Simon, 2015; Kárpáti és Simon, 2014). Mindkét területen mintegy 100-100 feladat készült 8–12 évesek részére az eDia rendszerben, melyeket többszörös kipróbálás után ebben az évben véglegesítenek és kínálnak fel a Vizuális kultúra tantárgyban fő fejlesztendő területekként definiált képességelemek fejlesztésére és értékelésére (Kárpáti, Babály és Simon, 2015).

Összegzés

A tanulmányban ismertettük azokat a definíciókat, a szakirodalmi háttér definiálásához a tervezett képességelemek méréséhez, illetve a tesztek konstruálásához szükségesek. A feltételezett színpercepció-és színértelmezés képességstruktúrájának az elemeit a magyar és angolszász tantervekben azonosítottuk, és nemzetközi szakirodalmakon keresztül mutattuk be fogalmi leírásukat több tudományág aspektusából közelítve. A szakirodalmi áttekintés alapján a 6–12 évesek színészlelésének és értelmezésének fejlődési szerkezetét leíró tanulmányokból hiány van, holott a színek tudatos használata, értelmezése a képi nyelv elsajátításának fontos részét képezik. Érdekes kutatási kérdéseket vet föl az, hogyan szerveződnek a színérzékletek jelentéssé, mely részképességek között mutatkoznak meg majd a szignifikáns különbségek.

A színekkel való alkotáshoz és a színek befogadásához kapcsolódó képességelemeket az eDia (Molnár, Papp, Makay és Ancsin, 2015) rendszerében fejlesztett online feladatokkal tervezzük mérni, melynek megvalósításához, a feladatok fejlesztéséhez többszörös pilot vizsgálatokat végeztünk el. Az első ilyen mérést 2016 áprilisában két első és egy második évfolyamos tanulói mintán (N=84) próbáltuk ki, melynek a klasszikus tesztelmélet értelmében a reliabilitásmutató megfelelőnek bizonyult (Cronbach = 0,92).

A teszten elért teljesítmények alapján a nemek között nem mutatkozott szignifikáns különbség, azonban az osztályok között igen ($t = -3,923, p < 0,01$), ami alapján detektálható a fejlődés, azonban a következtetést a nagymintás vizsgálatok után fogjuk levonni (Tóth, 2016a). A különbség a színmemória és a színjelentés szubtesztekben rajzolódott ki a legjobban, azaz a másodikosok jobban teljesítettek, mint elsős társaik. A valószínűségi tesztelmélet eszköztárát is alkalmaztuk. Az elemzéseket egy- és négyparaméteres Rasch-modell segítségével a ConQuest programban végeztük el, ahol az itemek működését, illeszkedését néztük meg. A teszt EAP PV reliabilitása 0,92 értéket mutatott.

A második próbamérés 2016 májusában valósult meg két második évfolyamos osztály (N=54) körében, szintén a 84 itemből álló színpercepció és színértelmező teszt által, melynek reliabilitásmutatója nem különbözött eltérően az előzőleg bemért teszt mutatójától. A befogadói feladatok mellé alkotói feladatok is társultak, melyek elvégzésére külön 45 perces iskolai tanórát terveztünk. A pedagógusok pontos instrukciót kaptak, benne a képességelemek részletes leírásával. A tanulók az online és a hagyományos környezetben is élvezték a feladatokat (Tóth, 2016b).

A feladatok kipróbálása után a következő lépés az országos reprezentatív mintán valósult meg, melynek adatfelvétele jelenleg is zajlik. Az említett iskolai korosztályokat kibővítettük 1., 5. és 9. évfolyamos feladatokra is, amelyek a Magyar Tudományos Akadémia és az Eötvös Loránd Tudományegyetem „Moholy-Nagy Vizuális Modulok – a 21. század képi nyelvének tanítása” című tantervi innovációs projektjének részét képezik.

Kutatásunk újszerű és releváns a Rajz és vizuális kultúra tantárgy fejlesztése szempontjából, hiszen a vizuális képességek egyik legjelentősebb képességcsoportját, a színészlelés és értelmezés fejlődésének szerkezetét írja le, mely által megismerhetjük az általános iskolás gyerekek színekről való gondolkodását, annak értelmezését.

A technológia lehetőségeit kihasználva olyan mérőeszközt fejlesztünk, mely lehetővé teszi e képességek osztálytermi kontextusban való objektív mérését.

Köszönetnyilvánítás

Köszönöm Molnár Gyöngyvérnek és Kárpáti Andreának a tanulmány megírásában nyújtott szakmai támogatást.

A közlemény alapját képező kutatás az MTA–ELTE Vizuális kultúra szakmódszertani kutatócsoport, „Moholy-Nagy Vizuális Modulok – a 21. század képi nyelvének tanítása” projekthez (is) kapcsolódik. A tanulmány elkészítését a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgypedagógiai Kutatási Programja támogatta.

Irodalomjegyzék

- Albers, P. és Harste, J. C. (2007): The Arts, New Literacies, and Multimodality. *English Education*, **40**. 1. sz. 6–20.
- Arts Education Curriculum, British Columbia, Canada. 2016. 09. 12-i megtekintés. https://www.bced.gov.bc.ca/irp/course.php?lang=en&subject=Arts_Education&course=Arts_Education_Visual_Arts_K_to_7&year=2010
- Atkinson, R. C. és Hilgard, E. (2005): *Pszichológia*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Bartleson, C. J. (1960): Memory Colors of Familiar Objects. *Journal of the Optical Society of America*, **50**. 1. sz. 73–77. DOI: 10.1364/josa.50.000073
- Bornstein, M. H., Kessen, W. és Weiskopf, S. (1976): Color vision and hue categorization in young human infants. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **2**. 1. sz. 115. DOI: 10.1037//0096-1523.2.1.115
- Boross Ottilia és Pléh Csaba (2004): *Bevezetés a pszichológiába*. Osiris, Budapest.
- Bruner, J. S., Postman, L. és Rodrigues, J. (1951): Expectation and the Perception of Color. *The American Journal of Psychology*, **64**. 2. sz. 216–227. DOI: 10.2307/1418668
- Bubik Veronika (2013) (szerk.): *Vizualizáció a tudománykommunikációban*. Egyetemi jegyzet a Grafika és a tipográfia, a Kiadványszerkesztés–esztétikai, technikai alapismeretek, a Vizuális megismerés és a Vizuális nyelv alapjai tantárgyakhoz. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest. 2016. 10. 22-i megtekintés. http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizualizacioATudomanykommunikaciodoban/vizualizacio_a_tudomanykommunikaciodoban.pdf
- Burkitt, E., Barrett, M. és Davis, A. (2003): Children's colour choices for colouring drawings of affectively characterised topics. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, **44**. 3. sz. 445–455. DOI: 10.1111/1469-7610.00134
- Burkitt, E., Tala, K. és Low, J. (2007): Finnish and English children's color use to depict affectively characterized figures. *International Journal of Behavioral Development*, **31**. 1. sz. 59–64. DOI: 10.1177/0165025407073573
- Callow, J. (2008): Show Me: Principles for Assessing Students' Visual Literacy. *The Reading Teacher*, **61**. 8. sz. 616–626. DOI: 10.1598/rt.61.8.3
- Chellappa, S. L., Steiner, R., Blattner, P., Oelhafen, P., Götz, T. és Cajochen, C. (2011): Non-Visual Effects of Light on Melatonin, Alertness and Cognitive Performance: Can Blue-Enriched Light Keep Us Alert? *PloSone*, **6**. 1. sz. 16429. DOI: 10.1371/journal.pone.0016429
- Courtis, J. K. (2004): Colour as visual rhetoric in financial reporting. *Accounting Forum*, **28**. 3. sz. 265–281. DOI: 10.1016/j.accfor.2004.07.003
- Cowan, N. (szerk.) (1997): *The Development of Memory in Childhood*. Psychology Press, Hove.
- Csépe Valéria, Ragó Anett és Györi Miklós (2007): *Általános pszichológia 1. – Észlelés és figyelem*. Osiris, Budapest.
- Delk, J. L. és Fillenbaum, S. (1965): Differences in Perceived Color as a Function of Characteristic Color. *The American Journal of Psychology*, **78**. 2. sz. 290–293. DOI: 10.2307/1420503
- Duncker, K. (1939): The Influence of Past Experience upon Perceptual Properties. *The American Journal of Psychology*, **52**. 2. sz. 255–265. DOI: 10.2307/1416111
- Elliot, A. J. és Maier, M. A. (2014): Color Psychology: Effects of Perceiving Color on Psychological Functioning in Humans. *Annual Review of Psychology*, **65**. 95–120. DOI: 10.1146/annurev-psych-010213-115035
- Fekete I. és Pléh Cs. (2008): A nyelvi relativizmus és az idegrendszeri plaszticitás. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **63**. 1. sz. 181–211. DOI: 10.1556/mpszle.63.2008.1.11
- Fodor, J. A. (1983): *The Modularity of Mind*. MA: MIT Press, Cambridge.
- Fonyó, A. (2011): *Az orvosi élettan tankönyve*. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest.
- Gegenfurtner, K. R. és Rieger, J. (2000): Sensory and cognitive contributions of color to the recognition of natural scenes. *Current Biology*, **10**. 13. sz. 805–808. DOI: 10.1016/s0960-9822(00)00563-7

- Gibson, J. J. (1966): *The Senses Considered as Perceptual Systems*. Houghton Mifflin, Oxford.
- Granzier, J. J. és Gegenfurtner, K. R. (2012): Effects of memory colour on colour constancy for unknown coloured objects. *i-Perception*, **3**, 3. sz. 190–215. DOI: 10.1068/i0461
- Green-Armytage, P. (2006): The value of knowledge for colour design. *Color Research & Application*, **31**, 4. sz. 253–269. DOI: 10.1002/col.20222
- Greene, M. (2001): *Variations on a Blue Guitar: The Lincoln Center Institute Lectures on Aesthetic Education*. Teachers College, New York.
- Hansen, T., Olkkonen, M., Walter, S. és Gegenfurtner, K. R. (2006): Memory modulates color appearance. *Nature Neuroscience*, **9**, 11. sz. 1367–1368. DOI: 10.1038/nn1794
- Havasi, C., Speer, R. és Holmgren, J. (2010): Automated Color Selection Using Semantic Knowledge. In: *Commonsense Knowledge: AAI Fall Symposium*. 40–45.
- Heider, E. és Olivier, D. (1972): The structure of the color space in naming and memory for two languages. *Cognitive Psychology*, **3**, 2. sz. 337–354. DOI: 10.1016/0010-0285(72)90011-4
- Herendi István és Krnács András (2011): *Multimédia alapjai. A számítógépes multimédia eszközeinek fejlődése*. SZTE JGYPK. 2016. 11. 25-i megtekintés. http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0013_herendi_multimedia_alapjai/informci_az_emberi_kommunikaciban.html
- Hering, E. (1874): *Grundzüge einer Theorie des Lichtsinns*.
- Humphrey, G. K., Goodale, M. A., Jakobson, L. S. és Servos, P. (1994): The Role of Surface Information in Object Recognition: Studies of a Visual Form Agnostic and Normal Subjects. *Perception*, **23**, 12. sz. 1457–1481. DOI: 10.1068/p231457
- Kail, R. V. (1990): *The development of memory in children*. Freeman, New York.
- Kállai János, Bende István, Karádi Kázmér és Racsmany Mihály (2008): *Bevezetés a neuropszichológiába*. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest.
- Kahneman, D., Treisman, A. és Gibbs, B. J. (1992): The reviewing of object files: Object-specific integration of information. *Cognitive Psychology*, **2**, 24. sz. 175–219. DOI: 10.1016/0010-0285(92)90007-0
- Kárpáti Andrea és Gyebnár Viktória (1996): A vizuális képességek pedagógiai és pszichológiai mérésének összefüggései a Leonardo Programban. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **52**, 4–6. sz. 273–296.
- Kárpáti, A. és Gaul, E. (2011): A vizuális képességrendszer: tartalom, fejlődés, értékelés. In: Csapó és A. Zsolnai (szerk.): *Kognitív és affektív fejlődési folyamatok diagnosztikus értékelésének lehetőségei az iskola kezdő szakaszában*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 41–82.
- Kárpáti Andrea és Pethő Villő (2012): A vizuális és zenei nevelés eredményeinek vizsgálata. In: Csapó Benő (szerk.): *Mérlegen a magyar iskola*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 451–483.
- Kárpáti Andrea (2013): Child Art of the Z Generation – A Multimedia Model of Visual Skills Development. In: Benedek, A. és Nyíri, K. (eds): *How To Do Things With Pictures. Skill, Practice, Performance. VISUAL LEARNING*, vol. 3. Peter Lang Verlag, Frankfurt/M. 57–74. DOI: 10.3726/978-3-653-03620-6/8
- Kárpáti A. és Gaul, E. (2013): The Hungarian Visual Skills Assessment Study. In: Kárpáti, A. és Gaul, E. (eds): *From Child Art to Visual Language of Youth – New Models and Tools for Assessment of Learning and Creation in Art education*. Intellect Publishers, Bristol. 75–100.
- Kárpáti Andrea (2013): „Gyermekrajz” a 21. században: egy új fejlődéslélmélet felé. In: Molnár, Gy. és Korom, E. (szerk.): *Az iskolai sikerességet befolyásoló kognitív és affektív tényezők értékelése*. Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó Zrt., Budapest. 105–122.
- Kárpáti, A. és Simon, T. (2014): Symbolisation in Child Art – Creation and Interpretation of Visual Metaphors. In: Benedek, A. és Nyíri, K. (eds): *The Power of the Image, Emotion, Expression, Explanation*. Peter Lang Verlag, Frankfurt/M. 143–160. DOI: 10.3726/978-3-653-04298-6/24
- Kárpáti, A., Babály, B. és Simon, T. (2015): Az eDia online tesztrendszer pilot kísérletei a Térdemlélet és Vizuális kommunikáció területén. In: Csapó, B. és Zsolnai A.: *Online diagnosztikus mérések az iskola kezdő szakaszában*. Oktatókutató és Fejlesztő intézet, Budapest. 29–58.
- Kárpáti Andrea (2015): Vizuális nevelési modellek. In: Bodnár Gábor és Szentgyörgyi Rudolf (szerk.): *Szakpedagógiai körkép III. Művészetpedagógiai tanulmányok. Bölcsészeti- és Művészetpedagógiai Kiadványok 4*. ELTE BTK Szakmódszertani Központ, Budapest. 149–168.
- Kiss Virág (2009): Képek tudománya a mérlegen: avagy többet ér-e még egy kép, mint ezer szó. *Új Pedagógiai Szemle*, **59**, 5-6. sz. 19–31.
- Levin, D. T. és Banaji, M. R. (2006): Distortions in the perceived lightness of faces: The role of race categories. *Journal of Experimental Psychology: General*, **135**, 4. sz. 501–512. DOI: 10.1037/0096-3445.135.4.501
- Lotto, R. B. (2004): Visual Development: Experience puts the Colour in Life. *Current Biology*, **14**, 15. sz. 619–621. DOI: 10.1016/j.cub.2004.07.045
- Lőrincz József (2006): A gyermeki fonológiai tudatosság megismeréséről. *Beszédegység*, **17**, 2. sz. 32–60.
- Lumsden, C. J. és Wilson, E. O. (1983): *Promethean Fire: Reflections on the Origin of the Mind*. MA: Harvard University Press, Cambridge.
- Macpherson, F. (2012): Cognitive Penetration of Colour Experience: Rethinking the Issue in Light of an Indirect Mechanism. *Philosophy and Phenomeno-*

- logical Research, **84**, 1. sz. 24–62. DOI: 10.1111/j.1933-1592.2010.00481.x
- Mecklenbräuker, S., Hupbach, A. és Wippich, W. (2001): What colour is the car? Implicit memory for colour information in children. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, **54**, 4. sz. 1069–1086. DOI: 10.1080/02724980143000055
- Meerwin, G. és Mahnke F. (2007): *Color – Communication in Architectural Space*. Birkhäuser, Basel. DOI: 10.1007/978-3-7643-8286-5
- Mehta, R. és Zhu, R. J. (2009): Blue or Red? Exploring the Effect of Color on Cognitive Task Performances. *Science*, **323**, 5918. sz. 1226–1229. DOI: 10.1126/science.1169144
- Molnár Gyöngyvér, Papp Zoltán, Makay Géza és Ancsin Gábor (2015): *eDia 2.3 Online mérési platform – feladatfelviteli kézikönyv*. SZTE Oktatásméleti Kutatócsoport, Szeged.
- Molnár Gyöngyvér (2010): Technológia-alapú mérésértékelés hazai és nemzetközi implementációi. *Iskolakultúra*, **20**, 7–8. sz. 22–34.
- Molnár Gyöngyvér (2011): Az információs-kommunikációs technológiák hatása a tanulásra és oktatásra. *Magyar Tudomány*, **172**, 9. sz. 1038–1047.
- Neisser, U. (1984): *Megismerés és valóság*. Gondolat, Budapest.
- Nickerson, R. S. (1965): Short-term memory for complex meaningful visual configurations: A demonstration of capacity. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, **19**, 2. sz. 155–160. DOI: 10.1037/h0082899
- Nowell L. (1997): Graphical Encoding for Information Visualization: Using Icon Color, Shape, and Size To Convey Nominal and Quantitative Data. PhD-disszertáció, VirginiaTech.
- O'Connor, Z. (2015): Colour, contrast and gestalt theories of perception: The impact in contemporary visual communications design. *Color Research & Application*, **40**, 1. sz. 85–92. DOI: 10.1002/col.21858
- Olkkonen, M., Hansen, T. és Gegenfurtner, K. R. (2008): Color appearance of familiar objects: Effects of object shape, texture, and illumination changes. *Journal of vision*, **8**, 5. sz.. DOI: 10.1167/8.5.13
- Papp, E. (2013): *A magyar színnevek terminológiai elemzése*. Disszertáció. Pécsi Tudományegyetem, Pécs.
- Pataky, G. (2012): *Vizuális képességek fejlődése 6–12 éves korban a tárgykultúra tanításának területén*. ELTE TÓK, Budapest.
- Pléh Csaba (2010): A többnyelvűség pszicholingvisztikai kérdései. *Debreceni Szemle*, **18**, 3. sz. 169–184.
- Prior, L. A., Willson, A. és Martinez, M. (2012): Picture This: Visual Literacy as a Pathway to Character Understanding. *The Reading Teacher*, **66**, 3. sz. 195–206. DOI: 10.1002/trtr.1098
- Pylyshyn, Z. (1999): Is vision continuous with cognition?: The case for cognitive impenetrability of visual perception. *Behavioral and Brain Sciences*, **22**, 3. sz. 341–365. DOI: 10.1017/s0140525x99002022
- Pylyshyn, Z. (2003): Return of the mental image: are there really pictures in the brain? *Trends in Cognitive Sciences*, **7**, 3. sz. 113–118. DOI: 10.1016/s1364-6613(03)00003-2
- Sacks, O. és Mihály, R. (1999): *Antropológus a Marson*. Osiris, Budapest.
- Schneider, W. és Bjorklund, D. F. (1998): Memory. In: Damon, W. (ed.): *Handbook of child psychology: Vol. 2. Cognition, perception and language*. Wiley, New York. 467–521.
- Sekuler, R. és Blake, R. (2004): *Észlelés*. Osiris, Budapest.
- Shepard, R. N. (1967): Recognition memory for words, sentences, and pictures. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **6**, 1. sz. 156–163. DOI: 10.1016/s0022-5371(67)80067-7
- Simon Tünde (2015): A vizuális kommunikáció képességcsoportjának értelmezése és fejlődése 10–12 éves korban. *Iskolakultúra*, **25**, 2. sz. 32–47. DOI: 10.17543/iskult.2015.2.32
- Siple, P. és Springer, R. M. (1983): Memory and preference for the colors of objects. *Perception & Psychophysics*, **34**, 4. sz. 363–370. DOI: 10.3758/bf03203049
- Standing, L., Conezio, J. és Haber, R. N. (1970): Perception and memory for pictures: Single-trial learning of 2500 visual stimuli. *Psychonomic Science*, **19**, 2. sz. 73–74. DOI: 10.3758/bf03337426
- Sugita, Y. (2004): Experience in early infancy is indispensable for color perception. *Current Biology*, **14**, 14. sz. 1267–1271. DOI: 10.1016/j.cub.2004.07.020
- Tiballi, A. (2015): Engaging the Past: Haptics and Object-Based Learning in Multiple Dimensions. In: Chatterjee H. J. és Hannan, L. (eds): *Engaging the Senses: Object-Based Learning in Higher Education*. Routledge, London. 75–96. DOI: 10.4324/9781315579641
- Tóth Alisa (2016a): A színpercepció és színértelmezés online vizsgálata. Előadás: A tanulás és nevelés interdiszciplináris megközelítése. Országos Neveléstudományi Konferencia. Szeged, 2016. november 17–19.
- Tóth Alisa (2016b): *Színpercepció és színalkotás: a vizuális alkotói és befogadói képességrendszer összehasonlító vizsgálata*. Előadás: A tanulás és nevelés interdiszciplináris megközelítése. Országos Neveléstudományi Konferencia. Szeged, 2016. november 17–19.
- Ullman, S. (1984): Visual routines. *Cognition*, **18**, sz. 97–159. DOI: 10.1016/0010-0277(84)90023-4
- Vass Zoltán (2006): *A rajzvizsgálat pszichodiagnosztikai alapjai*. Flaccus Kiadó, Budapest.
- Vurro, M., Ling, Y. és Hurlbert, A. (2007): The effect of shape on memory colour and colour constancy. *Perception*, 36. sz. ECVP Supplement, 201.

Vurro, M. és Hurlbert, A. C. (2013): Memory color of natural familiar objects: Effects of surface texture and 3-D shape. *Journal of Vision*, **13**, 7. sz. 1–20. DOI: 10.1167/13.7.20

Whorf, B. L. (1956): Language, thought and reality. In: J. B. Carroll (ed.): *Selected Writings of Benjamin Lee Whorf*. MIT Press and Wiley, New York and London.

Willson, A. M., Prior, L. A. és Martinez, M. (2014): Second Graders' Interpretation of Character in Picture Book Illustrations. *Reading Horizons (Online)*, **53**, 2. sz. 1.

Witek, M.: *Contextual Facilitation of Colour Recognition: Penetrating Beliefs or Colour-Shape Associations?* Kézirat.

Witzel, C., Valkova, H., Hansen, T. és Gegenfurtner, K. R. (2011): Object Knowledge Modulates Colour Appearance. *i-Perception*, 2. 1. sz. 13–49. DOI: 10.1068/i0396

Zeki, S. és Nash, J. (1999): *Inner vision: an exploration of art and the brain*. **415**. sz. Oxford University Press, Oxford.