



A SZÍNPERCEPCIÓ ÉS A SZÍNÉRTELMEZÉS ONLINE MÉRÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI KISISKOLÁS KORBAN

Tóth Alisa*, Kárpáti Andrea és Molnár Gyöngyvér*****

** Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola;
MTA-ELTE Vizuális Kultúra Szakmódszertani Kutatócsoport*

*** Eötvös Loránd Tudományegyetem,
MTA-ELTE Vizuális Kultúra Szakmódszertani Kutatócsoport*

**** Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet;
MTA-SZTE Képességfejlesztés Kutatócsoport*

A vizuális képességek számítógép-alapú mérésének lehetőségei

A számítógép alapú mérések alkalmazásának előnye a tudás- és képességvizsgálatok számos területén megmutatkozik (Csapó, Ainley, Bennett, Latour, & Law, 2012; Magyar & Molnár, 2013; Molnár, 2011). Alkalmazásával változatosabb, életszerűbb, alkalmazásorientáltabb feladatokat, új, eddig kevésbé vagy más szempontból kutatott képességeket vizsgáló teszteseti eljárásokat alakíthatunk ki. A technológiaalapú mérés-értékelés leggyakrabban említett és a jelen kutatás szempontjából is kiemelkedő fontossággal bíró előnyei a tradicionális adatfelvételekhez képest az adatfelvételi és kiértékelési objektivitás növekedése (Csapó, Molnár, & Nagy, 2014), az automatikus kiértékelés és azonnali visszacsatolás lehetősége (Csapó, Molnár, & R. Tóth, 2008), az innovatív feladat-szerkesztési és válaszadási lehetőségek (Molnár, 2015) és a kontextuális adatok (pl. feladat megoldásával eltöltött idő) rögzítésének és elemzésének lehetősége (Molnár & Pásztor, 2015). A kontextuális adatok elemzésének segítségével feltérképezhető például a tanulók feladat-megoldási stratégiája, az egyes feladatok megoldására szükséges idő (Molnár, 2016), a teszten belüli visszalépés hatása a teszteredményekre (Kinyó & Dancs, 2015). Mindezen elemzések a vizsgált jelenségek működésének mélyebb, pontosabb megértését teszik lehetővé, melyek a hagyományos mérési módszerekkel még nem valósulhattak meg (Molnár, 2016).

A számítógép alapú mérések előnyeit felismerve, azok már megjelentek a vizuális képességekkel kapcsolatos kutatásokban is (Kárpáti & Gaul, 2011). A vizuális képességek mérése Magyarországon igen korán, a századfordulón elkezdődött. Nagy László (1905) pszichológusként a képességfejlesztési szinteket értékelte, a világról alkotott képzetek lenyomatát is látta a gyermekrajzban, és a rajztanítást országos vezető szakfelügyelőként alpműveltséget közvetítő tantárgyként a közoktatás fontos részeként határozta meg. Tánítványa, a képzőművész Paál Ákos (1970) részletes fejlődési leírást készített a gyermekek

vizuális nyelvének alakulásáról. Munkatársa, a képzőművész és pszichológus Székácsné Vida Mária (1980) szintetizálta a két kutatási irányt, és a vizuális nyelv elsajátítását kutatva, a képi kifejezés, a szimbólumalkotás kialakulását is feltárta.

A vizuális képességek számítógép alapú elemzéseire való első törekvések már az 1980-as években megjelentek. Csapó és Varsányi (1985/1995, p. 662) vizsgálata korszakalkotónak bizonyult a vizuális képességek ilyen formában történő értékelésében. A taxonómiát három főkomponens mentén alakították ki: pszichomotoros összetevők, térszemlélet és műszakirajz-ismeretek. A feladatokkal történt adatfelvételben középiskolás tanulók vettek részt, ugyanakkor az eredményekből kiderült, hogy az itemek tágabb életkori intervallumban lévő diákok tesztelésére is alkalmasak, és további alapot képeztek a vizuális képességek, különösen a térszemlélet fejlődésének kutatásában (Frei L.-né, 2004; Kárpáti & Pethő, 2012). A vizsgálat hazánkban bizonyította be először, hogy a vizuális képességek komponenseinek a fejlődését nem befolyásolja sem a tanulók szociális háttere, sem az iskolai érdemjegy (Kárpáti & Pethő, 2012).

A vizuális alkotás és befogadás képességrendszerének értékelése ma két ágon fut: a „Vizuális kultúra” (korábban „Rajz és műalkotások elemzése”) tantárgyban elsajátított tudásanyag és az oktatás során fejlesztett alkotó és befogadó képességek mérése, illetve a vizuálisképesség-rendszer általános, tantárgyaktól független működésének vizsgálata. A magyar vizuális nevelés hagyományosan alkotásorientált „művészpédagógia”, melyben a tanuló elsősorban az alkotó folyamat során szerez befogadói élményeket és tapasztalatokat. A vizuálisképesség-rendszeren belül önálló alkotói és befogadói alrendszert azonosítottak, melynek sajátos fejlesztést kívánnak, alapvető változásokat eredményeztek a pedagógiai gyakorlatban – a műelemzés mellett megjelent a mindennapi vizuális kommunikáció, előtérbe került a képi nyelv megértésének tanítása (Kárpáti, 1991; Kárpáti & Gyebrár, 1996).

A vizuális képességgel kapcsolatos vizsgálatok eredményei részben beépültek a tantervi dokumentumokba (Bodóczky, 2008). A térszemlélet vizsgálatára kidolgozott és bemért feladatrendszert ma is használják (Séra, Kárpáti, & Gulyás, 2002), és a zsűrizéses portfólióértékelés is bekerült a vizuális nevelés értékelési repertoárjába (Kárpáti & Schönau, 1998; Zombori, 2015). Ezt az értékelési rendszert is alkalmazza a Vizuális kultúra tantárgy érettségi vizsgája is (Pallag, 2006). Jelenleg, kapcsolódva a nemzetközi kutatási irányzatokhoz, az egyes részképességek fejlődésének feltárása zajlik: a vizuális kommunikáció (Simon, 2015), a térszemlélet (Babály & Kárpáti, 2016) és a színnel való alkotás és befogadás (Tóth, 2018) részképességeinek elemzése az Európai Vizuális Műveltség Referenciakeret alapján történik (Wagner & Schönau, 2016; Kárpáti & Pataky, 2016). A képességfeltáró munka fontos része megbízható és művészetbarát – tehát a műalkotásokat és egyéb vizualizációkat hitelesen és élményszerűen közvetíteni képes – tesztek kidolgozása számítógépes tesztkörnyezetben (Kárpáti, Babály, & Simon, 2015; Tóth, 2018). A tárgyak és épületek autentikus bemutatására virtuális 3D technológiával fejlesztettek interaktív, a látvány különféle nézőpontokból való vizsgálatát lehetővé tevő feladatokat (Babály, Budai, & Kárpáti, 2013).

A 20. század végén fejlesztett vizuálisképesség-rendszer értékelésére alkalmas feladatok egyre inkább a rajztanításban is használható feladatokat kínáltak (Kárpáti, Babály, & Simon, 2015; Schönau, 2012), ugyanakkor online, azonnali visszacsatolást lehetővé tevő,

a vizuális műveltség értékelésére alkalmas tesztelési rendszer kidolgozására korábban sem hazai, sem nemzetközi szinten nem került sor. E téren az első számítógép alapú kutatások hazánkban zajlottak, 2009-ben indultak el. A kutatás során kidolgozott feladatokat egy vizuális nevelési szakértői csoport fejlesztette ki. A képességelemekhez összesen 90 feladat készült, melyeket 3000, 6–12 éves tanuló oldott meg 2010-ben (Kárpáti, Babály, & Simon, 2015; Kárpáti & Gaul, 2011; Pataky, 2012). Az eredmények elemzését követően a 19 képességelemből 12 releváns és jól definiálható részképesség maradt, melyek négy klasztert alkotnak: (1) vizuális megismerés: észlelés, emlékezés, képértelmezés, a képi tanulás műveletei; (2) ábrázolási konvenciók, technikák használata; (3) vizuális alkotó, kifejező képesség; (4) vizuális kommunikáció. Ezen empirikus eredmények további lehetőséget nyújtanak a vizuális képességek komplex szerkezetét megismerő vizsgálatokhoz (Kárpáti, Babály, & Simon, 2015; Kárpáti & Gaul, 2011; Pataky, 2012; Tóth, 2018).

A tanulmányban bemutatott kutatás keretein belül, a negyedik klaszterhez kapcsolódva, a színnel kapcsolatos képességcsoportok fejlődésének feltárására fejlesztettünk mérőeszközt (az elméleti keretrendszert részletesen l. Tóth, 2018). A színpercepció és a színértelmezés online mérésére kidolgozott új, innovatív mérőeszköz feladatai a színérzékelés, a szín- és formafelismerés, a színmemória és a színjelentés területeit ölelik át. A teszt alkalmazása objektív és gyors visszacsatolást biztosít a pedagógusoknak diákjaik teljesítményéről az érintett képességterületeken.

A kutatás alapját képező elméleti modell: a színpercepció és a színértelmezés

A szín a vizuális kommunikáció egyik legfontosabb, a mindennapi életben leggyakrabban használt összetevője, ami segíti a befogadót a vizuális jel értelmezésében. A színárnyalatok és ezek elrendezése, a színek kompozíciója az egyik legszembevetőbb vizuális elem, ami segíti a képek értelmezését (Kress & Van Leuwen, 2002). A gyermekek vizuális nyelvének részét képező színértelmezésről és annak fejlődéséről – a régóta kutatott téri képességekkel összehasonlítva – viszonylag keveset tudunk. A legtöbb, a színészlelés mérésére kifejlesztett mérőeszköz nem alkalmazható a rajzórán, mivel egyéni adatfelvételt igényel, és ez a teszthelyzet nem egyeztethető össze a rajztanítás gyakorlatával. A Vizuális kultúra tantárgy oktatásakor viszont szükség van olyan feladatokra, amelyekkel a rajztanár időről időre meggyőződhet a színekkel kapcsolatos ismeretek és készségek szintjéről, hogy tanítási programját az eredményekhez igazodva eredményesebbé tehesse, és ezt a fontos részképességet hatékonyan fejleszthesse.

Az új technológiai megoldásoknak köszönhetően lehetőség nyílt a színek értelmezését és észlelését mérő feladatok kidolgozására. E négy képességelemre vonatkozóan fejlesztettük a színpercepció és színértelmezés tesztet: színérzékelés, szín- és formafelismerés, színmemória és színjelentés. A színnel kapcsolatos mérendő képességcsoportok körülhatárolását és a négy komponens Csapó és Varsányi (1985/1995) módszeréhez hasonlóan, a nemzetközi színpercepcióval foglalkozó tanulmányok áttekintése, valamint a hatályos Rajz és vizuális kultúra tantervek elemzése mentén végeztük.

A következőkben ismertetjük a színek befogadásával és értelmezésével kapcsolatos modellünk képességeihez kapcsolódó fontosabb ismereteket, melyek a fejlődés leírása szempontjából relevánsak. Ezt követően bemutatjuk saját mérőeszközünket, és ismertetjük a képességmodellt alátámasztó vizsgálatok eredményeit.

Színérzékelés

Színérzetünk három dimenzió alapján jellemezhető: színezettség (*hue*, a szín pigmentse, árnyalata), telítettség (*chroma, saturation*) és világosság (*value, brightness*, fényesség, fényűrűség; Elliot & Maier, 2014; Mehta & Zhu, 2009). A színezettség a fényhullámhossztól függő színinger, ami elkülöníti a színeket egymástól. A telítettség a színtartalom mennyiségére utal (színintenzitás), például amikor a fűzöldet és pasztellzöldet különböztetjük meg. Világosság alatt a szín fény-árnyék fokozatait értjük. A festészetben ezt a színértéket valórnek nevezik (Gage, 1999; Itten, 1961). A színérzékelést a tanterv színpercepcióként értelmezi, több feladata annak fejlesztését a színérzék – a megfigyelőképesség, a színnel kapcsolatos ismeretek bővítése – szempontjából tartja fontosnak, ezért a követelményekhez nem a pusztán színdifferenciáló képességet szükséges fejleszteni, hanem a színelméleti, színértelmezési ismereteket is.

Biológiai szinten elkerülhetetlen annak ismerete, hogy mikortól, mely színekkel érdemes dolgozni, amikor a tanulók színpercepció és színértelmező képességeit vizsgáljuk. Abramov és munkatársai (1984) kutatási eredményei szerint a hatéveseknél kevésbé fejlett a fény- és színezettség megkülönböztetése, és a kontrasztok érzékelésének fejlődése akár késő kamaszkorig is elhúzódhat (Abramov et al., 1984; Beazley, Illingworth, Jahn, & Greer, 1980 as cited in Knoblauch, Vital-Durand, & Barbur, 2001, p. 23). Bradley és Freeman (1982 as cited in Knoblauch, Vital-Durand, & Barbur, 2001, p. 23) fejlődési modellje szerint a színérzékenység már nyolcéves korban eléri a felnőttekre jellemző átlagos szintet.

Kinnear és Sahraie (2002) U alakú fejlődési görbét azonosítottak, miszerint a szín megfigyelőképessége 19 éves korban éri el a fejlődés csúcspontját, ezt követően hanyatlani kezd, ami azonos Knoblauch, Vital-Durand és Barbur (2001) eredményével (Kinnear & Sahraie, 2002). Az eredmények alapján mintánkban, melynek átlagéletkora 6 és 8,5 év között mozgott, nem használtunk túl finom színátmeneteket.

A színérzékelést illetően Abramov, Gordon, Feldman és Chavarga (2012) azonosítottak nem szerinti különbséget: a nőknek nem okoz gondot a finomabb színárnyalatok megkülönböztetése, míg a férfiaknál már több esetben igen. Ezt azonban a mozgó tárgyak, térben megbújó apróbb részletek gyorsabb érzékelésével egyensúlyozzák (Abramov et al., 2012). A szerzők kihangsúlyozták, hogy bár részben biológiai, részben evolúciós magyarázatot adtak a különbségre, további vizsgálatok szükségesek a magyarázat pontosabb megalapozása érdekében.

Szín- és formafelismerés

A színek figyelemfelkeltő hatásukkal segítenek bennünket az információk előhívásában és memorizálásában (Dzulkifli & Musatafar, 2013; Gegenfurtner & Rieger, 2000).

Több modell szerint az észlelés korai szakaszában segíti a tárgyfelismerést (Lloyd-Jones & Nakabayashi, 2009; Wurm, Legge, Isenberg, & Luebker, 1993), azonban a középső és késői szakaszban lezajló folyamatokról keveset tudunk. Vurro, Ling és Hulbert (2013) szerint a tárgyakat nemcsak egy, hanem több színhez kötve tároljuk memóriánkban. Eszerint, ha megfigyelünk egy tárgyat, legyen az akár egy hétköznapi, akár művészi jellegű, annak nem csak egy tipikus, domináns színét jegyezzük meg, hanem a többi színárnyalatra is emlékezünk. A színbefogadás tehát összekapcsolódik a megfigyelőképesség, a memória és a vizuális tanulás műveleteivel.

Ezek az ismeretek arra kell, hogy ösztönözzék a rajztanárt, hogy a színekkel kapcsolatos tudáselemeket explicit módon, többféle feladatban jelenítsék meg pedagógiai programjukban. A jelenlegi Vizuális kultúra kerettantervekben a szín- és formafelismerés csak implicit módon jelenik meg. Leggyakrabban pusztán színfelismeréssel találkozunk, azonban a tantervben megjelenő feladatok arra utalnak, hogy érdemes lenne ezt a részképességet explicit módon megjeleníteni („Alkotótevékenység és látványok, műalkotások szemlélése során néhány forma, szín, vonal, térbeli hely és irány felismerése, használata.” – Emberi Erőforrások Minisztériuma, 2012a, p. 13).

Színmemória

A színmemória fejlődéséről szóló kutatások többsége az experimentális pszichológia (Cowan, 1997; Kail, 1990; Mecklenbräuker, Hupbach, & Wippich, 2001) és a kognitív pszichológia körébe tartozik (Zhang & Luck, 2008). Az implicit színmemóriát az automatikusság jellemzi, fejlettsége nem függ össze az életkorral, míg az explicit memória fejlettsége összefügg az életkorral, hatással lehetnek rá a különböző emlékezeti stratégiák, a metakognitív tudás, a szemantikus memória fejlettsége (Mecklenbräuker et al., 2001).

Az implicit és explicit színmemóriával Mecklenbräuker és munkatársai (Mecklenbräuker et al., 2001; Mecklenbräuker, Hupbach, & Wippich, 2003; Wippich & Mecklenbräuker, 1998; Wippich, Mecklenbräuker, & Baumann, 1994) foglalkoztak. Mecklenbräuker és munkatársai (2001) szerint a 3–14 évesek között csak az explicit színmemória esetében van szignifikáns különbség az idősebb gyerekek javára, mert ők az utasításokat jobban értették és pontosabban követték. Ennél a tesztnél a magasabb korosztályokban kevesebb, a vizuális problémát bemutató próbafeladat is elégnek bizonyult, hamar megértették a feladatokat. Az implicit színmemória vizsgálatakor a gyerekek nem kaptak olyan utasítást, amelynek következtében célzottan figyelték volna meg a színeket, mielőtt azok eltűntek volna. Az eredmények ebben a részképességben nem mutattak szignifikáns különbséget az explicit memóriát mérő teszt eredményeihez képest. A kutatás eredményeit a színmemória tesztfeladatok szerkesztésekor felhasználtuk.

Színjelentés

A színjelentést, a színértelmezést külön csak a szemiotika területén vizsgálják, és itt a színt alapvető vizuális elemként értelmezik (Lester, 2006). McLuhan (1994) a színre mint kommunikációs eszközre tekint; a szín egy médium, mely segíti az üzenet meghatározását (Lester, 2006). A gyermekek szimbólumaival kapcsolatos kutatások arra világítanak rá,

hogy az emberi fejlődés egyik alapvető lételeme a szimbólumokban gondolkodásra való törekvés. A szimbólumrendszerek minden társadalomban jelentős részt tesznek ki, ezért fontos, hogy a gyerekek kezelni tudják azokat, amelyek a társadalom számára fontosak. Annak ellenére, hogy a színekkel kapcsolatos ismeretkörök megtalálhatók a tantervekben, a képi nyelv használatával értelmezői szinten csak kevés forrás áll rendelkezésünkre (pl. a kanadai vagy a magyar Vizuális kultúra tantervekben). A szín a gyermeki kifejezés egyik fő eszköze, mely az angolszász tantervekben a mesehős hangulatának elemzésén is megjelenik (Jolley, Fenn, & Jones, 2004).

A színhasználattal kapcsolatban viszonylag bőséges szakirodalom áll rendelkezésünkre (ezek összefoglalását l. pl. Kárpáti, 2001a). Guilford (1940) megállapította, hogy a három- és négyéves gyerekek nagyszámú veleszületett vagy tanult színasszociációkkal rendelkeznek, melyeket alkotás közben bontakoztatnak ki, vagy éppen akkor, amikor egy könyvben megjelenő illusztrációt figyelnek meg. Gyakran a mesekönyvekben látott példák alapján látják szomorúnak a sötét színekkel színezett figurákat, és az élmény megmarad bennük, így később a hasonló színeket a szomorú figurákhoz társítják (Guilford, 1940). Az idősebb, 10-11 éves gyerekeknél már a képi kifejezésben nem a szín a domináns expresszív médium (Zentner, 2001). A köznapi szóhasználatban egyre gyakrabban jelennek meg a színszimbólumok, például: piros-harag, zöld-irigység, kék-szomorúság, gondoljunk az angol blue szó szimbolikus használatára, mely melankolikus hangulatot, szomorúságot fejez ki (Cox, 2005; Odbert, Karwoski, & Eckerson, 1942; Wexner, 1954).

A fiatalabb, 3–7 éves gyerekek a pozitív érzelmeket a világosabb színekhez, míg a negatívakat a sötétebb, kevertebb árnyalatú színekhez (mint amilyen a barna) társítják (Burkitt, 2004; Burkitt, Tala, & Low, 2004; Guilford, 1940), ami az alkotói és a befogadói folyamatokban is kibontakozik. Ezt alátámasztják a kultúrközi vizsgálatok is, például a fekete színhez az amerikai születésű gyerekek rémálmokban megjelenő jeleneteket, míg a brit és a finn gyerekek negatív témákat, az izraeli gyerekek negatív eseményeket társítanak (Burkitt, Tala, & Low, 2004 as cited in Burkitt, 2004, p. 567; Mumcuoglu, 1991). Ezeknek a megállapításoknak a fényében feltételezhető, hogy nem mindig függenek össze a színasszociációk a kulturális vagy nevelési háttérrel (Burkitt, 2004). Mindezek ellenére sok kérdés tisztázatlan még, értelmezői szinten szükséges a legjobban elvégezni az újabb vizsgálatokat, melyek által megismerhetjük a gyerekek színértelmezői képességeit és készségeit.

A szín szimbolizálása összefüggésben áll a színek kategóriákkal, azaz a színnevek elsajátításával (Pitchford & Mullen, 2003). Egy, az 1960-as évek végén született kísérlet bizonyította, hogy a színek kategóriák nem annyira kultúrafüggőek, mint amilyenek azt sokáig gondolták (Berlin & Kay, 1969 as cited in Papp, 2012, p. 18). Az elméletet többször próbálták megcáfolni (Hardin, 2013; MacLaury, 1997), ami részben sikerült is azzal a különbséggel, hogy egyes kultúrákban – például afrikai, észak- és közép-amerikai indián törzsek esetében – a kék és a zöldre vonatkozóan csak egy színnév létezik. Mivel ismerjük a perceptuális és a kategoriális kapcsolatot, így a színneveknél, amikor annak jelentését kérdeztük a tanulóktól, olyan színeket használtuk fel, amelyekről a tanulmányok alapján tudtuk, hogy az adott korosztály ismeri azokat.

A nemzetközi kitekintésen kívül áttekintettük a Vizuális kultúra tantervekben megjelenő, évfolyamokhoz kötött színismeret-köröket, amihez tantervelemzést végeztünk a hatályos Nemzeti alaptantervben (Emberi Erőforrások Minisztériuma, 2012b) és az ahhoz

kapcsolódó kerettantervekben. A színnel kapcsolatos ismeretek nagymértékben vannak jelen, azonban egyes részképességek, például a vizuális memória esetében a színmemória fejlesztése keveset van jelen. A legtöbb kimeneti követelmény a színérzékeléshez sorolható, azonban implicit módon megjelenik a szín- és formafelismerés, valamint a színek értelmezése is. A Módszerek fejezetben képességelemként egy-egy mintafeladatot mellékelünk, melyek a Vizuális kultúra hatályos NAT és Kerettantervben szereplő, színnel kapcsolatos követelményekhez tartoznak. A két megközelítést azért alkalmaztuk, mert feladataink és a színekkel kapcsolatos képességmodell célja a vizuális nevelés tantárgyainak tanításban való hasznosíthatósága, a képességalapú rajztanításhoz szükséges mérőeszköz kidolgozása.

A tanulmányok leírják a színlátás fejlődését és a színek formafelismerésre gyakorolt segítő hatását (Gegenfurtner & Rieger, 2000; Vurro, Ling, & Hurlbert, 2013). Azt is vizsgálják, mely színeket és hány árnyalatot képes a vizuális munkamemória feldolgozni (Bae, Olkkonen, Allred, & Flombaum, 2015). Más vizsgálatokból megismerhető, mely színeket hogyan értelmeznek a gyerekek, milyen asszociációkat társítanak hozzájuk (Burkitt, Barrett, & Davis, 2003). Bár ezek a kutatási eredmények nem alkalmazhatók közvetlenül a rajztanításban, ám elősegítik a színbefogadás és a színértelmezés fejlettségi szintjét vizsgáló, a rajztanításban is alkalmazható mérőeszközök kidolgozását. A továbbiakban bemutatjuk kutatási kérdéseinket, valamint mintafeladatokkal ismertetjük a teszt egyes részképességeihez szerkesztett itemeit.

Célok, kutatási kérdések

A tanulmányban ismertetett elemzések célja annak bemutatása, hogy kidolgozható és kisiskolások körében iskolai kontextusban hatékonyan alkalmazható a színpercepció és a színértelmezés mérését számítógép alapú környezetben megvalósító mérőeszköz, mely azonnali visszacsatolást biztosít a rajztanítás során a pedagógusoknak diákjaik színértelmezői és színpercepciós képességeinek fejlettségi szintjéről.

Az elemzések során áttekintjük a kidolgozott teszt és a résztesztek megbízhatóságát, az adatok illeszkedését a mérőeszköz kidolgozásának alapját jelentő négydimenziós elméleti modellhez. Első kutatási kérdésünkben azt feltételeztük, hogy a színpercepció és a színértelmezés modelljét az alábbi négy képességcsoport alkotja: színérzékelés, szín- és formafelismerés, színmemória és színjelentés. Második kutatási kérdésünk azt vizsgálja, hogy a kidolgozott feladatok nehézségi szint szerint mennyire illeszkednek a minta képességszintjéhez. A teljesítmények alakulását évfolyamok és nemek szerinti bontásban ismertetjük. A következő kutatási kérdés a mért területek kapcsán – az eddigi hazai és nemzetközi kutatásokra alapozva – a jelenlegi és az előző adatok közötti egyezést vizsgálja.

Módszerek

Minta

A pilot kutatás 84 tanuló részvételével zajlott. Két elsős (N=43, a lányok aránya 51%) és két második (N=41, a lányok aránya 53%) évfolyamos osztály diákjai oldották meg a színpercepció és a színértelmezés mérését lehetővé tevő tesztet. A diákok életkorának átlaga 8,24 év (SD=0,75).

Mérőeszköz

A teszt kidolgozásának elméleti háttérét a korábbi nemzetközi kutatások eredményei, valamint a Vizuális kultúra tantervi követelményeit szintetizáló, korábban ismertetett négydimenziós modell adta. A tanulók fiatal életkora miatt egyrészt különös figyelmet fordítottunk a rövid és egyértelmű, 6–9 éves diákok nyelvének megfelelően íródott feladatinstrukciókra, másrészt a tesztben alkalmazott itemtípusok tekintetében támaszkodtunk a korábbi, kisiskolások számítógép- és billentyűzet-használati képességeinek fejlettségi szintjére vonatkozó kutatási eredményekre (Molnár & Pásztor, 2015). A 62 itemes teszt megoldására egy tanóra (45 perc) állt a diákok rendelkezésére. Mindegyik mérendő dimenzióhoz 10 feladatot szerkesztettünk, melyeknél a megoldásokat kattintással vagy vonszolással lehetett megadni. Miután a tesztfeladatok utasításai meghallgathatóak voltak, ezért előzetesen jeleztük az iskolák felé, hogy biztosítsanak az adatfelvétel idejére fülhallgatót a diákoknak. Az adatfelvételre az iskolák számítógépes termeiben került sor, saját infrastruktúráját használta minden iskola. A teszt kiközvetítését az eDia-platform segítségével valósítottuk meg (Molnár, Papp, Makay, & Ancsin, 2015).

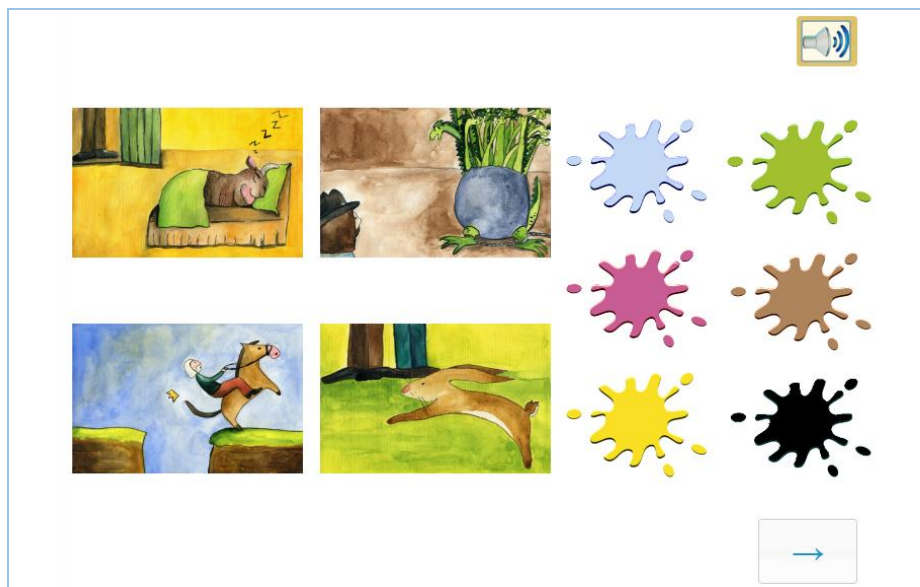
A szintévesztők kiszűrésére a 13 képsorozatból álló, nemzetközi szinten napjainkban is használt Waggoner-féle tesztet használtuk (Cotter, Lee, & French, 1999). A tanulók feleletválasztós feladatokat oldottak meg, ezek közül annak két főbb fajtájával dolgoztak: több felkínált lehetőség közül tudták kiválasztani a szerintük helyes megoldást (többszörös feleletválasztó), valamint a felkínált válaszlehetőségeket kellett illeszteniük a megfelelő helyre (több az egyhez, többszörös hozzárendelés, párosítás; Csíkos & B. Németh, 2002, p. 95).

Kerültük azon itemtípusokat, amelyek alkalmazása teljesítménybefolyásoló erővel bírhat kisiskolások körében, például a kis elemek kis területre történő mozgatása és a gépelést igénylő feladatok. Kizárólag nagyobb méretű képek nagy területre történő mozgatását, vagy nagy méretű képekre való kattintását kellett a diákoknak megvalósítani a válaszadás közben. A diákok olvasási képességének teljesítménybefolyásoló szerepét kizártuk, miután a feladatok instrukciói – akár többször is – meghallgathatóak voltak. A színek stabilizálása jelentette az egyik főbb problémát, mert nem mindegyik monitor adja vissza az RGB-színeket, azaz a 24 biten (3x8) információt tároló, közel 16 millió színárnyalatot (256³). Ezért alkalmaztuk a széles körben elfogadott és szabványozott, weblapokra ajánlott, 8 biten információt tároló, 256 szín megkülönböztetését lehetővé tevő Web-biztos (Web Safe Colors) színmodellt a hozzájuk tartozó 40 darab rendszerszínnel.

A színmemória feladatoknál a színek előhívásánál a visszaidézendő képek színeit a pipetta eszközzel a GIMP (feloldani a zárójelben) nyílt forráskódú, képszerkesztő szoftverben választottuk ki. Időkorlátot a színmemória feladatoknál a reakcióidőknél alkalmaztunk, ahol a tanulók a feladatok előtt pontos utasítást kaptak arról, hány másodpercig fogják látni az adott képet/mozgóképet. Miután a tanulók a pedagógusok segítségével beléptek az online tesztbe, a többszörösen meghallgatható instrukciót követve oldották meg a feladatokat, melyeknél nemcsak a szerkezeti felépítés, hanem a vizuális megjelenés is a tanuló céljainak és igényeinek megfelelő volt. Az érdeklődést a célcsoport által ismert állat- és mesefigurákkal, illusztrációkkal, képekkel keltettük fel, bízva abban, hogy nem érzik bonyolultnak a feladatokat (Simonics, 2008). A tesztet a tanulók az iskola számítógépes termében oldották meg, az utolsó feladat megoldása után azonnali visszacsatolást kaptak százalékos teljesítményükről.

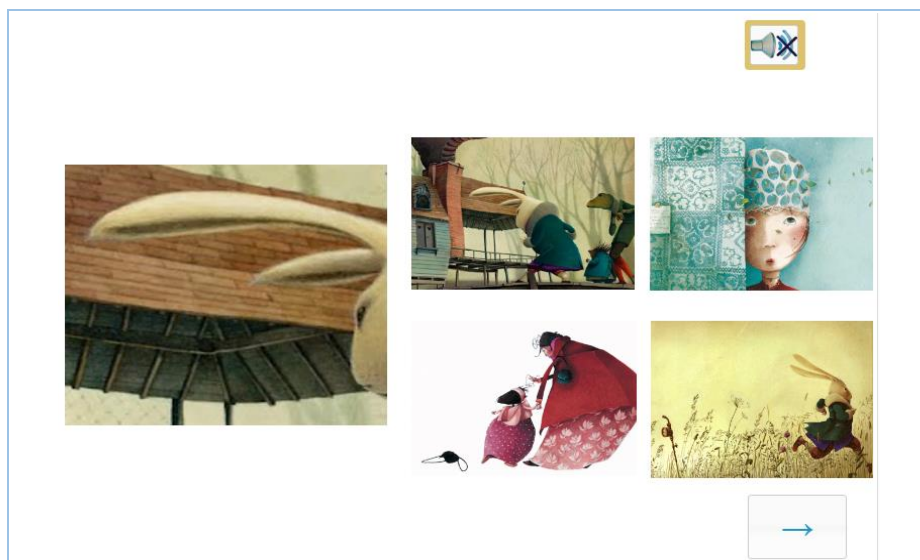
A továbbiakban bemutatunk egy-egy mintafeladatot a teszt különböző résztesztjeiből. Az 1. ábrán egy színérzékelést mérő mintafeladat látható, ami a hipotetikus modell, a színpercepció és a színértelmezés első komponense. A képességelemet a tantervi elemzést követően azonosítottuk be. A színérzékelés fejlesztése az első évfolyamtól kezdve kimeneti követelményként vagy fejlesztési területként szerepel. A NAT-ban az első és a második évfolyamon így jelenik meg: „színviszonyok megkülönböztetése” (Emberi Erőforrások Minisztériuma, 2012b, p. 10791), a Kerettantervben: „főszín” (1–2. évfolyam). A színviszonyok megkülönböztetése magában foglalja az alkotói és a befogadói tevékenységeket is, mint amilyenek a színviszonyok megfigyelése, azonban azok színrendszerekben való ábrázolása csak az idősebb korosztálynál elvárás (5–8. évfolyam): „Modellek térbeli helyzetének, arányainak, plaszticitásának és színviszonyainak megfigyelése és ábrázolása különböző ábrázolási rendszerekben” (Emberi Erőforrások Minisztériuma, 2012b, p. 10804).

A modell második komponense, a szín- és formafelismerés (2. ábra) implicit módon a tantervben az értelmezői-elemzői képességelemnél jelenik meg az 1–2. évfolyamon: „Alkotótevékenység és látványok, műalkotások szemlélése során néhány forma, szín, vonal, térbeli hely és irány, felismerése, használata”. Ez a képességelem a kerettanterv értelmezésében a 2. évfolyam végén a várt fejlesztési eredményre vonatkozik. A feladat a megfigyelőképességet vizsgálja, melynél a színek, formák segítségével kell felismerni a kivágtott képrészletet (Emberi Erőforrások Minisztériuma, 2012a, p. 13). A Kerettanterv színkontrasztok felismerése, értelmezői-elemzői képességekként jelöli (Emberi Erőforrások Minisztériuma, 2012a, 1–2. évfolyam).



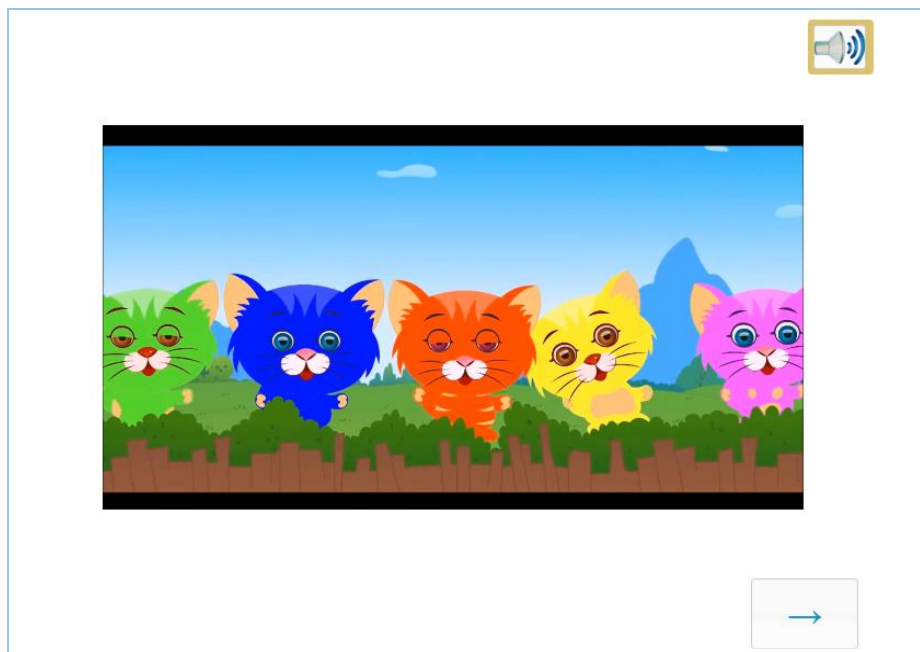
1. ábra

*Színérzékelést mérő feladat (Utasítás: Melyik képen melyik szín van a legtöbbet jelen?
Húzd rá a megfelelő színfoltot a megfelelő képre!)*



2. ábra

*Szín- és formafelismerést mérő feladat
(Utasítás: Melyik kép részletét nagyítottam ki? Kattints rá!)*



3. ábra

Színmemóriát mérő feladat

(Utasítás: Milyen színűek a macskák? Figyelmesen nézd végig a videót! Kattints arra a három színre, amilyen színű macskákat láttál a videóban!)

A harmadik komponens, a színmemória is implicit módon jelenik meg a Kerettantervben: „átélt események, élmények (pl. kellemes, kellemetlen, hétköznapi, ünnepi, különleges, szokványos, felkavaró, unalmas) felidézésének segítségével, látott, hallott vagy elképzelt történetek (pl. tündérmesék, közösen kitalált játékok, helyzetek, mesék, mesefolyamok) megjelenítése sík és/vagy térbeli, plasztikai alkotásban (pl. színes, grafikus, vegyes technikájú, mintázott vagy konstruált) az elemi kompozíciós elvek figyelembevételével.” (Emberi Erőforrások Minisztériuma, 2012a, 1–2. évfolyam, p. 5). A színeket mint médiumokat értelmezi, mely által a feladatok az emlékezetfejlesztési stratégiákat fejlesztik: egy-egy eseményt kell felidézni színek, formák segítségével. A tematikai egység fejlesztési céljaként szerepelő részképességet a tanterv egyszerre az alkotói és a befogadói tevékenységekben követeli, azaz a tanulóknak például a színek segítségével kell előidézni egy adott eseményt, majd azt meg is kell alkotniuk a korosztályban leggyakrabban alkalmazott médium, technika segítségével (Emberi Erőforrások Minisztériuma, 2012a, 3–4. évfolyam).

A negyedik komponens, a színjelentés, azaz a színek kommunikációs funkciójának megismerése (4. ábra), a színek tudatos használata már az 1–2. évfolyamon megjelenik a Kerettantervben: „a vizuális nyelv elemeinek, pont, vonal, folt, szín megismerése és tuda-

tos használata, szerepük felismerése a képalkotásban.” (Emberi Erőforrások Minisztériuma, 2012a, p. 6). A harmadik és negyedik évfolyamon a következőképp találjuk meg: „a színek érzelemkifejező, hangulati és díszítő hatásainak felismerése.” (Emberi Erőforrások Minisztériuma, 2012a, p. 15).



4. ábra

Színjelentést mérő feladat

(Utasítás: Mit jelöl a piros szín a képeken? Kattints a válaszra!)

Mivel a mintát első és második évfolyamos tanulók képezték, így a színérzékelést mérő feladatokban még kevesebb színelméleti tudást mérő feladat van (a NAT-ban a színérzékelés fejlesztéséhez kapcsolódnak a színelméleti ismeretek elemei). Tesztfejlesztési szempontból az idősebb gyerekeknel több szintani ismereteket mérő feladat kerül a színérzékelés képességelem körébe, ami már jobban elkülöníti a feladatokat a más tudományágakban megjelenő mérőeszközöktől.

Az adatokat mind klasszikus, mind valószínűségi tesztelméleti eszközökkel, valamint strukturális egyenletekre építő eljárásokkal is elemeztük. A tesztek megbízhatóságának jellemzésére a Cronbach- α mutatót alkalmaztuk. A teszt nehézségi szint szerinti viselkedésének jellemzésére a diákok képességszintjét és a feladatok nehézségi szintjét közös képességskálán ábrázoló személy-item térképeket rajzoltunk. Az elemzések alapját a valószínűségi tesztelméleti modellek közül a speciális objektivitást biztosító (Molnár, 2013) Rasch-modell nyújtotta, ezeket az elemzéseket a ConQuest programmal végeztük.

Az empirikus adatok elméleti modellhez való illeszkedését, illetve a teszt évfolyamok és nemek közötti invariáns viselkedését strukturális egyenletekkel történő elemzésekkel teszteltük, és az Mplus programmal végeztük. Miután a teszt feladatait dichotóm értékeltük, ezért a modellillesztés során WLSMV (Weighted least squares mean and variance adjusted) közelítési eljárást és THETA parametrizációt használtunk (Muthén & Muthén,

2010). A modellilleszkedés-elemzések során az egymásba ágyazott modellek összehasonlítására az MPlus speciális DIFFTEST eljárását, egy speciális χ^2 -próbát használtunk, valamint a CFI (Comparative Fit Index), a TLI (Tucker-Lewis Index) és az RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) illeszkedésmutatók értékét vetettük össze.

Eredmények

A kidolgozott 63 ítemes teszt belső konzisztenciája megfelelőnek bizonyult. A teszt mind egészét tekintve (Cronbach- $\alpha=0,92$), mind részteszt szinten megbízhatóan működött. A reliabilitást kifejező értékeket az 1. táblázatban tüntettük fel.

1. táblázat. A résztesztek reliabilitásmutatói

Színpercepció és színértelmezés/teljes	Itemek száma	Cronbach- α
Színérzékelés	21	0,81
Szín-és formafelismerés	20	0,90
Színmemória	10	0,78
Színjelentés	12	0,75
<i>Teljes</i>	<i>63</i>	<i>0,92</i>

A vizsgált konstruktum dimenzionalitásának vizsgálatára irányuló elemzések eredményei (2. táblázat) alátámasztották az elméleti keretrendszerben kialakított négydimenziós modellt, ami szignifikánsan jobban illeszkedett az adatokra, mint az egydimenziós ($\chi^2=158,74$, $df=6$, $p<0,001$). Általánosságban az egydimenziós mérési modell illeszkedési paraméterei még az elfogadható értékek alatt voltak [CFI- és a TLI-index, 0,90 érték felett (Bentler, 1990), míg az RMSEA elvárt értéke 0,08 alatt kívánatos (Vandenberg & Lance, 2000), vö. 2. táblázat értékei], míg a négydimenziós modell mindhárom (l. CFI=0,937, TLI=0,935, RMSEA=0,039) illeszkedésmutatója a jó illeszkedésű modellekre jellemző értékeket vett fel. Összességében az illeszkedésvizsgálatok alapján a színpercepció és színértelmezés konstrukta nem egy egységes, egydimenziós konstruktum, hanem az alábbi négy képességterület által definiálható: színérzékelés, szín- és formafelismerés, színmemória és színjelentés.

2. táblázat. A mérési modell illeszkedésmutatói

Modell	χ^2	df	p	CFI	TLI	RMSEA (90% CI)
Egydimenziós	2472	1890	0,000	0,844	0,839	0,061 (0,054–0,067)
Négydimenziós	2118	1884	0,001	0,937	0,935	0,039 (0,028–0,047)

Megjegyzés: Négydimenziós modell: színérzékelés, szín- és formafelismerés, színmemória, színjelentés

A résztesztek közötti kapcsolatok erőssége (3. táblázat) is alátámasztja, hogy bár egymással szorosan összefüggő, de nem teljesen azonos, azaz egymástól elkülöníthető képességek mérését valósítja meg a teszt négy résztesztje. A korrelációs együtthatók alapján a legerősebb kapcsolat a színmemória és a színjelentés részteszteken ($r=0,712$) elért teljesítmények között volt, míg a leggyengébb, de még mindig közepes-erős kapcsolat a színjelentés és a színérzékelés ($r=0,445$), illetve a színjelentés és a szín- és formafelismerés ($r=0,482$) képességet mérő feladatokon nyújtott teljesítmények között.

3. táblázat. A résztesztek közötti kapcsolatok

<i>Részteszt</i>	<i>Színérz.</i>	<i>Szín- és formafelism.</i>	<i>Színmemória</i>	<i>Színjelentés</i>
Színérzékelés	–			
Szín- és formafelismerés	0,612	–		
Színmemória	0,537	0,558	–	
Színjelentés	0,445	0,482	0,712	–

Megjegyzés: A táblázatban szereplő összes együttható $p<0,01$ szinten szignifikáns.

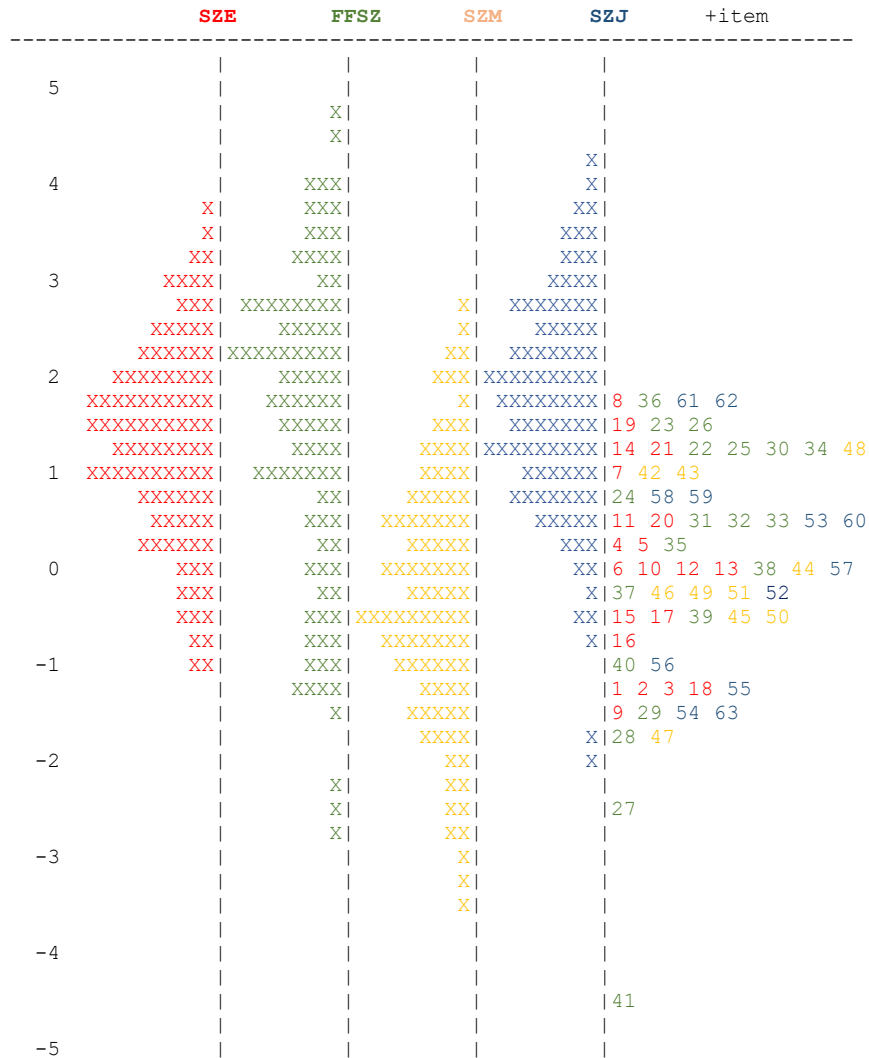
A feladatok nehézségi szint tekintetében összességében megfelelőek voltak a diákok számára, ugyanakkor jelentős részük nem jelentett kihívást a tanulók többségnek. Ezeket a feladatokat az átlagos és magasabb képességszintű diákok több mint 50%-os valószínűség mellett jól meg tudták oldani. A képességskála lefedése nem volt teljesen egyenletes (1. ábra), a tesztből hiányoztak a 2 logitegység-szintnél nehezebb feladatok. A teszt esetleges továbbfejlesztése során a képességskála jobb és egyenletesebb lefedése érdekében érdemes a -1 logitegység-szintnél könnyebb itemek egy részét 2 logitegység-szintnél nehezebb itemekre cserélni. A teszt legkönnyebb feladatait a továbbiakban óvodás gyerekek színpercepciójának és színértelmezési képességeinek mérésére lehet alkalmazni.

A teszt legkönnyebb feladata (41. számú) a szín- és formafelismerés dimenzióhoz tartozik, míg a legnehezebb feladatok, itemek a színérzékelés, a szín- és formafelismerés, valamint a színjelentés képességterületekhez sorolhatók. Összességében a teszt továbbfejlesztése során a vizsgált konstruktum mind a négy dimenziójában javasolt nehezebb feladatokkal (2 logitegység-szintnél nehezebb) bővíteni a tesztet.

A teszt viselkedésének vizsgálatára fókuszáló pilot adatfelvételen az első és második évfolyamos diákok teljesítménye között mind a teljes teszt, mind a résztesztek esetében szignifikáns a különbség ($t=-4,7$, $p<0,01$), egyértelmű a különbség az 1. és a 2. évfolyamos diákok színpercepció és színértelmezési képességének működésében (4. táblázat). Mind a négy részteszten, mind a négy képességterületen szignifikánsan magasabb szinten teljesítettek a 2. évfolyamos diákok.

A teszt nehezítésére vonatkozó továbbfejlesztési javaslatokat támasztja alá, hogy már az elsősök átlagos teljesítménye is jelentősen 50% feletti, míg a másodikosok átlagosan 75%-os teljesítményt mutattak a teljes teszten. Mindezek alapján a diákoknak, fiatal életkoruk ellenére, nem jelentett nehézséget a számítógép alapú teszt megoldása, a feladatokra történő válaszadás.

A színpercepció és a színértelmezés online mérésének lehetőségei kisiskolás korban



5. ábra

A színpercepció és a színértelmezés képességét mérő feladatok személy-item térképe [minden 'x' 1 diákot reprezentál; SZE: színérzékelés (1–21.), FFSZ: szín- és formafelismerés (22–41.), SZM: színmemória (42–51.), SZJ: színjelentés (52–63.)]

Az adatok alapján a fiúk és a lányok teljesítménye között nincs szignifikáns különbség sem a teljes mintán (5. táblázat), sem évfolyamonkénti bontásban a teljes teszten és a részteszteken egyaránt. A teszt évfolyam és nem szerinti invariáns viselkedését megerősítő invarianciaelemzések elvégzésére a jelen kutatás kis mintája miatt nem kerülhetett sor, elvégzéséhez további adatfelvétel szükséges.

4. táblázat. A diákok évfolyamonkénti átlagos teljesítménye tesztenként és résztesztenként

	Évfolyam	Átlag	Szórás	<i>t</i>	<i>p</i>
Teljes teszt	1.	58,5	17,8	-4,7	<0,001
	2.	74,9	13,8		
SZE	1.	65,9	20,4	-2,7	<0,001
	2.	76,8	16,9		
FFSZ	1.	57,6	29,3	-3,9	<0,001
	2.	78,2	17,6		
SZM	1.	32,6	21,6	-4,4	<0,001
	2.	56,9	28,0		
SZJ	1.	68,4	21,3	-2,8	<0,001
	2.	81,0	18,9		

Megjegyzés: SZE=színérzékelés, FFSZ=szín- és formafelismerés, SZM=színmemória, SZJ=színjelentés

5. táblázat. A diákok nem szerinti átlagos teljesítménye tesztenként és résztesztenként

	Nem	Átlag	Szórás	<i>t</i>	<i>p</i>
Teljes teszt	Fiú	66,2	16,2	-0,2	n.s.
	Lány	67,1	18,8		
SZE	Fiú	72,4	16,8	-0,2	n.s.
	Lány	71,4	20,8		
FFSZ	Fiú	69,4	26,6	0,4	n.s.
	Lány	66,6	25,8		
SZM	Fiú	40,0	26,9	-1,3	n.s.
	Lány	48,5	27,5		
SZJ	Fiú	72,0	21,3	-0,8	n.s.
	Lány	76,0	20,9		

Megjegyzés: SZE=színérzékelés, FFSZ=szín- és formafelismerés, SZM=színmemória, SZJ=színjelentés;
n.s.=nem szignifikáns

Összegzés, további célok

A pilot vizsgálattal megvalósult 1. és 2. osztályos tanulók színpercepció és színértelmezői képességének mérése, melyre a technológia alapú tesztelés elterjedésével nyílt lehetőség. Mérőeszközünk megbízhatónak bizonyult kisiskolások e vizuális képességeinek mérésére. Elemeztük a teszt viselkedését, mely a tanulmány egyik fő célja volt. A kutatás korlátját a minta nagysága képezte (N=84), ami akadályozza az eredmények általánosíthatóságát is.

A fejlődésbeli különbségek igazolásához nagyobb mintás és longitudinális mérésre van szükség, aminél az életkori sáv kitágítása tud megfelelő empirikus alapot adni, egyben kutatássorozatunk következő fázisát jelentené. A pilot teszten kapott eredmények tükrében a színek befogadása terén mutatott fejlődés jelzi, hogy a magánéletben és a munka világában alapvetően fontos színérzékelés már ebben a korai életkorban is fejleszthető, szemben a vizuálisképesség-rendszer más fontos komponenseivel, például a térszemlélettel, melyben 8-9 éves kor előtt csak a térábrázolási sémák köre bővíthető, a térérzékelés hatásosan 10 éves kortól kezdve fejleszthető (Séra, Kárpáti, & Gulyás, 2002).

Mivel a tesztfeladatokat a diákok több mint fele jól oldotta meg, a színpercepció fejleszthetőségével kapcsolatos megállapítást további itemek beiktatásával kell finomítani. A vizuálisképesség-rendszerben jelentős különbségeket a fiúk és a lányok között nem találtunk, ami egyezett Murray és munkatársai eredményével (Murray, Parry, McKeefry, & Panorgias, 2012). Kivételt csak a térszemlélet (a térpercepció és alkotás a térben képességszint) képez, itt igényelnek nem szerint megtervezett, speciális fejlesztést a tanulók (l. pl. Babály & Kárpáti 2016). A színek befogadásában a szintévesztők kiszűrése mellett az érzékelés finomítása és a verbális-vizuális transzfer (a színekről való tudás látványokhoz kapcsolása) fontos feladat mindkét nem esetében. Abramov és munkatársai (2012) tanulmányával ellentétben a színérzékeléshez tartozó feladatoknál sem találtunk különbséget a fiúk és a lányok teljesítményében.

Bár az itemek jelentős részben lefedték a teljes képességskálát, azonban egyes feladatok további nehezítésre szorulnak. Ezek kialakításánál figyelembe vehetők a nemzet(köz)i konzultáción alapuló, az egyes vizuálisképesség-elemek fejlesztési lehetőségeit számba vevő és kipróbált feladatokat publikáló közlemények (pl. California Department of Education, 1999; INTO, 2009; Wagner & Schönau, 2016). A hipotetikus részképességek közötti szignifikáns kapcsolatot a korábbi színvizsgálatokról szóló közleményekben nem találtunk, mivel azok csak az egyes részképességek fejlődésképét vázolják fel. A képességstruktúra összefüggéseinek leírása a kutatás jelentős eredményének számít. Az illeszkedésvizsgálatok mutatói szerint az adatok illeszkednek a négy feltételezett dimenzióba. A teszten eltöltött időre vonatkozóan, az 1. és a 2. osztályos diákok számára kevesebb itemet tervezünk használni, mivel kitöltötték a tesztelésre szánt időt.

Összefoglalva, sikerült olyan mérőeszközt szerkeszteni, amely a színpercepció és a színértelmezés szerkezetének vizsgálatára alkalmas, aminek relevanciája a Rajz és vizuális kultúra tantárgyon belül mutatkozik meg. A teszt iskolai kontextusban is könnyen használható, színes, játékos élményt nyújt a diákoknak. A mérőeszközt további elemzéseknek vetjük alá azáltal, hogy a jövőben kipróbáljuk hagyományos és kísérleti oktatásban részesülő 1. és 2. osztályos tanulók körében.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondunk Szegedi Tudományegyetem Oktatásméleti Kutatócsoport tagjainak a kutatás gördülékeny lebonyolításához. Külön köszönettel tartozunk Kállai István Lászlónak az adatrögzítésben nyújtott segítségért.

A tanulmány az Emberi Erőforrások Minisztériuma UNKP-17-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválósági Programjának támogatásával készült.

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, a Szegedi Tudományegyetem Oktatásméleti Kutatócsoportja és az OTKA K115497 kutatás támogatta.

Irodalom

- Abramov, I., Gordon, J., Feldman, O., & Chavarga, A. (2012). Sex and vision II: color appearance of monochromatic lights. *Biology of sex differences*, 3(1), 21. doi: [10.1186/2042-6410-3-21](https://doi.org/10.1186/2042-6410-3-21)
- Abramov, I., Hainline, L., Turkel, J., Lemerise, E., Smith, H., Gordon, J., & Petry, S. (1984). Rocket-ship psychophysics. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 25, 1307–1315.
- Babály, B., & Kárpáti, A. (2016). The impact of creative construction tasks on visuospatial information processing and problem solving. *Acta Politechnica Hungarica*, 13(7), 159–180. Retrieved from http://uni-obuda.hu/journal/Babaly_Karpati_71.pdf doi: [10.12700/aph.13.7.2016.7.9](https://doi.org/10.12700/aph.13.7.2016.7.9)
- Babály, B., Budai, L., & Kárpáti, A. (2013). A térszemlélet fejlődésének vizsgálata statikus és mozgó ábrás tesztekkel. *Iskolakultúra*, 13(11), 6–19. Retrieved from http://epa.oszk.hu/00000/00011/00179/pdf/EPA00011_iskolakultura_2013_11.pdf
- Bae, G. Y., Olkkonen, M., Allred, S. R., & Flombaum, J. I. (2015). Why some colors appear more memorable than others: A model combining categories and particulars in color working memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 144(4), 744. doi: [10.1037/xge0000076](https://doi.org/10.1037/xge0000076)
- Bentler, P. M. (1990). Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin*, 107(2), 238–246. doi: [10.1037/0033-2909.107.2.238](https://doi.org/10.1037/0033-2909.107.2.238)
- Bodóczy, I. (2008). *A vizuális kultúra műveltségi részterület sajátos helyzete a kompetenciastruktúra-vizsgálat tükrében*. Paper presented at Országos Neveléstudományi Konferencia, Budapest.
- Burkitt, E. (2004). Drawing conclusions from children's art. *PSYCHOLOGIST-LEICESTER*, 17, 566–569.
- Burkitt, E., Barrett, M., & Davis, A. (2003). Children's colour choices for completing drawings of affectively characterised topics. *Journal of child psychology and psychiatry*, 44(3), 445–455. doi: [10.1111/1469-7610.00134](https://doi.org/10.1111/1469-7610.00134)
- Burkitt, E., Tala, K., & Low, J. (2007). Finnish and English children's color use to depict affectively characterized figures. *International Journal of Behavioral Development*, 31(1), 59–64. doi: [10.1177/0165025407073573](https://doi.org/10.1177/0165025407073573)
- California Department of Education (1999). *First class: A guide for early primary education*. Sacramento: California Department of Education. Retrieved from <http://www.cde.ca.gov/sp/cd/re/documents/firstclass.pdf>
- Cotter, S. A., Lee, D. Y., & French, A. L. (1999). Evaluation of a new color vision test: „Color Vision Testing Made Easy (R)”. *Optometry & Vision Science*, 76(9), 631–636. doi: [10.1097/00006324-199909000-00020](https://doi.org/10.1097/00006324-199909000-00020)
- Cowan, N. (Ed.). (1997). *The development of memory in childhood*. Hove, UK: Psychology Press.
- Cox, M. (2005). *The pictorial world of the child*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Csapó, B., & Varsányi, Z. (1985/1995). A rajzkészség fejlettségének vizsgálata középiskolai tanulóknál. In A. Kárpáti (Ed.), *A vizuális képességek fejlődése* (pp. 659–695). Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Csapó, B., Ainley, J., Bennett, R. E., Latour, T., & Law, N. (2012). Technological issues for computer-based assessment. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 143–230). Springer Netherlands. doi: [10.1007/978-94-007-2324-5_4](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_4)

- Csapó, B., Molnár, G., & Nagy, J. (2014). Computer-based assessment of school readiness and early reasoning. *Journal of Educational Psychology, 106*(3), 639. doi: [10.1037/a0035756](https://doi.org/10.1037/a0035756)
- Csapó, B., Molnár, G., & R. Tóth, K. (2008). A papíralapú tesztek től a számítógépes adaptív tesztelésig. *Iskolakultúra, (3–4)*, 3–16.
- Csikós, C., & B. Németh, M. (2002). A tesztekkel mérhető tudás. In B. Csapó (Ed.), *Az iskolai tudás* (pp. 91–122). Budapest: Osiris Kiadó.
- Dzulkifli, M. A., & Mustafar, M. F. (2013). The influence of colour on memory performance: A review. *The Malaysian journal of medical sciences: MJMS, 20*(2), 3–9.
- Elliot, A. J., & 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](https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115035)
- Emberi Erőforrások Minisztériuma. (2012a). *Kerettanterv – Vizuális kultúra (1–2. és 3–4. évfolyam)*. Budapest: Emberi Erőforrások Minisztériuma. Retrieved from http://kerettanterv.ofi.hu/01_melleklet_1-4/index_alt_isk_also.html
- Emberi Erőforrások Minisztériuma. (2012b). Nemzeti alaptanterv – Vizuális kultúra (1–12. évfolyam). *Magyar Közlöny, 66*, 10798–10812. Retrieved from https://ofi.hu/sites/default/files/attachments/mk_nat_20121.pdf
- Frei, L.-né., (2004). Az általános iskolai geometriatudás és a rajzkészség fejlődése. *Iskolakultúra, 14*(11), 17–27.
- Gage, J. (1999). *Color and meaning: Art, science, and symbolism*. California: University of California Press.
- Gegenfurtner, K. R., & Rieger, J. (2000). Sensory and cognitive contributions of color to the recognition of natural scenes. *Current Biology, 10*(13), 805–808. doi: [10.1016/s0960-9822\(00\)00563-7](https://doi.org/10.1016/s0960-9822(00)00563-7)
- Guilford, J. P. (1940). There is system in color preferences. *JOSA, 30*(9), 455–459. doi: [10.1364/josa.30.000455](https://doi.org/10.1364/josa.30.000455)
- Hardin, C. L. (2013). Berlin and Kay theory. In R. Luo (Ed.), *Encyclopedia of color science and technology* (pp. 1–4). New York: Springer Science+Business Media. doi: [10.1007/978-3-642-27851-8_62-2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-27851-8_62-2)
- Irish National Teachers' Organisation [INTO]. (2009). *Creativity and the arts in the primary school*. Dublin: INTO. Retrieved from <https://www.into.ie/ROI/Publications/CreativityArtsinthePS.pdf>
- Itten, J. (1961). *The art of color; the subjective experience and objective rationale of colour*. New York: Reinhold Pub. Corp.
- Jolley, R. P., Fenn, K., & Jones, L. (2004). The development of children's expressive drawing. *British Journal of Developmental Psychology, 22*(4), 545–567. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1348/0261510042378236/e.pdf>. doi: [10.1348/0261510042378236](https://doi.org/10.1348/0261510042378236)
- Kail, R. (1990). *A series of books in psychology. The development of memory in children* (3rd ed.). New York: W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co.
- Kárpáti, A. (1991). Általános iskolai tanulók képzőművészeti kultúrája a nyolcvanas évek derekán. In N. Horánszky (Ed.), *Jelzések az elsajátított műveltségről* (pp. 145–150). Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Kárpáti, A. (2001a). *Firkák, formák, figurák – a gyermekrajz fejlődése*. Budapest: Dialóg Könyvkiadó.
- Kárpáti, A. (2001b). A gyermekrajzok szimbólumvilága. In B. Csapó B. & T. Vidákovich (Eds.), *Neveléstudomány az ezredfordulón* (pp. 113–206). Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Kárpáti, A., & Gaul, E. (2011). A vizuális képességrendszer: tartalom, fejlődés, értékelés. In B. Csapó, & A. Zsolnai (Eds.), *Kognitív és affektív fejlődési folyamatok diagnosztikus értékelésének lehetőségei az iskola kezdő szakaszában* (pp. 41–82). Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Kárpáti, A., & Gyebnár, V. (1996). A vizuális képességek pedagógiai és pszichológiai mérésének összefüggései a Leonardo Programban. *Magyar Pszichológiai Szemle, 52*(4–6), 273–296.

- Kárpáti, A., & Pataky, G. (2016). A közös európai vizuális műveltség referenciakeret. *Neveléstudomány*, (1), 6–21. Retrieved from <http://nevelestudomany.elte.hu/index.php/2016/04/a-kozos-europai-vizualis-muveltség-referenciakeret/> doi: 10.21549/ntny.14.2016.2.2
- Kárpáti, A., & Pethő, V. (2012). A vizuális és zenei nevelés eredményeinek vizsgálata. In B. Csapó (Ed.), *Mérlegen a magyar iskola* (pp. 511–543). Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Kárpáti, A., & Schönau, D. (1996). Vizuális nevelés. In A. Kárpáti (Ed.), *Vizuális nevelés: vizsga és projekt módszer: Középszintű tantárgyi feladatbankok II.* (pp. 103–137). Budapest: Országos Pedagógiai Intézet.
- Kárpáti, A., Babály, B., & Simon, T. (2015). Az eDia online tesztrendszer pilot kísérletei a Tézisvizsga és Vizuális kommunikáció területén. In B. Csapó & A. Zsolnai (Eds.), *Online diagnosztikus mérések az iskola kezdő szakaszában* (pp. 29–58). Budapest: Oktatókutatási és Fejlesztési Intézet.
- Kinnear, P. R., & Sahraie, A. (2002). New Farnsworth-Munsell 100 hue test norms of normal observers for each year of age 5–22 and for age decades 30–70. *British Journal of Ophthalmology*, 86(12), 1408–1411. doi: 10.1136/bjo.86.12.1408
- Kinyó, L., & Dancs, K. (2015). 7–12 éves tanulók állampolgári tudásának online vizsgálata és a teljesítmények összefüggése az adat-felvétel során gyűjtött tanulói szintű interakciós adatokkal. *Magyar Pedagógia*, 115(2), 93–113. Retrieved from http://misc.bibl.u-szeged.hu/15009/1/mp_2015_002_093-113.pdf. doi: 10.17670/mped.2015.2.93
- Knoblauch, K., Vital-Durand, F., & Barbur, J. L. (2001). Variation of chromatic sensitivity across the life span. *Vision research*, 41(1), 23–36. doi: 10.1016/S0042-6989(00)00205-4
- Kress, G., & Van Leeuwen, T. (2002). Colour as a semiotic mode: Notes for a grammar of colour. *Visual communication*, 1(3), 343–368. doi: 10.1177/147035720200100306
- Lester, P. (2006). *Visual Communication Images with Messages*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Lloyd-Jones, T. J., & Nakabayashi, K. (2009). Independent effects of colour on object identification and memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(2), 310–322. doi: 10.1080/17470210801954827
- MacLaury, R. E. (1997). Ethnographic evidence of unique hues and elemental colors. *Behavioral and Brain Sciences*, 20(2), 202–203. doi: 10.1017/S0140525X97401425
- Magyar, A., & Molnár, G. (2013). Számítógép alapú adaptív és rögzített formátumú tesztelés összehasonlító hatékonyságvizsgálata. *Magyar Pedagógia*, 113(3), 181–193.
- McLuhan, M. (1994). *Understanding media: The extensions of Man*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Mecklenbräuker, S., Hupbach, A., & 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), 1069–1086. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/713756006?needAccess=true> doi: 10.1080/713756006
- Mecklenbräuker, S., Hupbach, A., & Wippich, W. (2003). Age-related improvements in a conceptual implicit memory test. *Memory & Cognition*, 31(8), 1208–1217. doi: 10.3758/bf03195804
- Mehta, R., & Zhu, R. J. (2009). Blue or red? Exploring the effect of color on cognitive task performances. *Science*, 323(5918), 1226–1229. doi: 10.1126/science.1169144
- Molnár, G. (2011). Az információs-kommunikációs technológiák hatása a tanulásra és oktatásra. *Magyar Tudomány*, 172(9), 1038–1047.
- Molnár, G. (2013). *A Rasch-modell alkalmazási lehetőségei az empirikus kutatások gyakorlatában*. Budapest: Gondolat Kiadó.
- Molnár, G. (2015). A képességmérés dilemmái: a diagnosztikus mérések (eDia) szerepe és helye a magyar közoktatásban. *Génius Műhely Kiadványok*, 2, 16–29.

- Molnár, G. (2016). Interaktív problémamegoldó környezetben alkalmazott felfedező stratégiák hatékonysága és azok változása: logfájlelemzések. *Magyar Pedagógia*, 116(4), 427–453. doi: [10.17670/MPed.2016.4.427](https://doi.org/10.17670/MPed.2016.4.427)
- Molnár, G., & Pásztor, A. (2015). A számítógép alapú mérések megvalósíthatósága kisiskolás diákok körében: első évfolyamos diákok egér-és billentyűzet-használati képességeinek fejlettségi szintje. *Magyar pedagógia*, 115(3), 239–254. doi: [10.17670/mped.2015.3.239](https://doi.org/10.17670/mped.2015.3.239)
- Molnár, G., Papp, Z., Makay, G., & Ancsin, G. (2015). *eDia 2.3 Online mérési platform – feladatfelviteli kézikönyv*. Szeged: SZTE Oktatásméleti Kutatócsoport.
- Mumcuoglu, K. Y. (1991). Head lice in drawings of kindergarten children. *Israel Journal of Psychiatry and Related Sciences*, 28(1), 25–32.
- Murray, I. J., Parry, N. R., McKeefry, D. J., & Panorgias, A. (2012). Sex-related differences in peripheral human color vision: a color matching study. *Journal of vision*, 12(1), 18–18. doi: [10.1167/12.1.18](https://doi.org/10.1167/12.1.18)
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2010). *Mplus user's guide*. Los Angeles, CA: Author.
- Nagy, L. (1905): *Fejezetek a gyermekrajzok lélektanából*. Budapest: Singer és Wolfner.
- Naor-Raz, G., Tarr, M. J., & Kersten, D. (2003). Is color an intrinsic property of object representation? *Perception*, 32(6), 667–680. doi: [10.1068/p5050](https://doi.org/10.1068/p5050)
- Odbert, H. S., Karwoski, T. F., & Eckerson, A. B. (1942). Studies in synesthetic thinking: I. Musical and verbal associations of color and mood. *The journal of general psychology*, 26(1), 153–173. doi: [10.1080/00221309.1942.10544721](https://doi.org/10.1080/00221309.1942.10544721)
- Paál, Á. (1970). A gyermekrajzok fejlődésének motivációi. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 22(4), 373–378.
- Pallag, A. (2006). A megújult érettségi vizsga lehetőségei a rajz és vizuális kultúra tantárgy számára. In Zs. Horváth & J. Lukács (Eds.), *Új érettségi Magyarországon* (pp. 279–294). Budapest: Országos Közoktatási Intézet.
- Pataky, G. (2012). *Vizuális képességek fejlődése 6-12 éves korban a tárgykultúra tanításának területén*. Budapest: ELTE TÓK.
- Pitchford, N., & Mullen, K. (2003). The development of conceptual colour categories in pre-school children: Influence of perceptual categorization. *Visual Cognition*, 10(1), 51–77. doi: [10.1080/713756669](https://doi.org/10.1080/713756669)
- Schönau, D. W. (2012). Towards developmental self-assessment in the visual arts: Supporting new ways of artistic learning in school. *International Journal of Education through Art*, 8(1), 49–58. doi: [10.1386/eta.8.1.49_1](https://doi.org/10.1386/eta.8.1.49_1)
- Séra, L., Kárpáti, A., & Gulyás, J. (2002). *A térszemlélet. A vizuális-téri képességek pszichológiája, fejlesztése és mérése*. Pécs: Comenius Kiadó.
- Simon, T. (2015). A vizuális kommunikáció képességszintjének értelmezése és fejlődése 10–12 éves korban. *Iskolakultúra*, 25(2), 32–47. Retrieved from <http://www.iskolakultura.hu/ikultura-folyoirat/documents/2015/02/03.pdf>. doi: [10.17543/iskkult.2015.2.32](https://doi.org/10.17543/iskkult.2015.2.32)
- Simonics, I. (2008). A tartalom tervezésének és kivitelezésének pedagógiai és pszichológiai szempontjai. In A. Kárpáti, G. Molnár, P. Tóth & A. Főző (Eds.), *A 21. század iskolája* (pp. 117–127). Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Székácsné Vida, M. (1980). *A művészeti nevelés hatásrendszere*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Tóth, A. (2018). A színpercepció és színértelmezés mérésnek tartalmi keretei általános iskolás diákok körében. *Iskolakultúra*. In press.
- Vandenberg, R. J., & Lance, C. E. (2000). A review and synthesis of the measurement invariance literature: Suggestions, practices, and recommendations for organizational research. *Organizational research methods*, 3(1), 4–70. doi: [10.1177/109442810031002](https://doi.org/10.1177/109442810031002)
- Vurro, M., Ling, Y., & Hurlbert, A. C. (2013). Memory color of natural familiar objects: Effects of surface texture and 3-D shape. *Journal of Vision*, 13(7), 20–20. doi: [10.1167/13.7.20](https://doi.org/10.1167/13.7.20)

- Wagner, E., & Schönau, D. (Eds.). (2016). *Cadre Européen Commun de Référence pour la visual literacy-prototype common European framework of reference for visual literacy-Prototyp gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für visual Literacy-Prototyp*. Münster: Waxmann Verlag.
- Wexner, L. B. (1954). The degree to which colors (hues) are associated with mood-tones. *Journal of applied psychology*, 38(6), 432–435. doi: [10.1037/h0062181](https://doi.org/10.1037/h0062181)
- Wippich, W., & Mecklenbräuker, S. (1998). Effects of color on perceptual and conceptual tests of implicit memory. *Psychological Research*, 61(4), 285–294. doi: [10.1007/s004260050033](https://doi.org/10.1007/s004260050033)
- Wippich, W., Mecklenbräuker, S., & Baumann, R. (1994). Effects of color on implicit and explicit memory tests. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 41(2), 315–347.
- Wurm, L. H., Legge, G. E., Isenberg, L. M., & Luebker, A. (1993). Color improves object recognition in normal and low vision. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 19(4), 899–911. doi: [10.1037//0096-1523.19.4.899](https://doi.org/10.1037//0096-1523.19.4.899)
- Zentner, M. R. (2001). Preferences for colours and colour--emotion combinations in early childhood. *Developmental Science*, 4(4), 389–398. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-7687.00180/full>. doi: [10.1111/1467-7687.00180](https://doi.org/10.1111/1467-7687.00180)
- Zhang, W., & Luck, S. J. (2008). Discrete fixed-resolution representations in visual working memory. *Nature*, 453(7192), 233–235. doi: [10.1038/nature06860](https://doi.org/10.1038/nature06860)
- Zombori, B. (2015, November). A rajz és vizuális kultúra OKTV értékelési rendszere és minőségi munkái. Paper presented at Mérés és értékelés a vizuális kultúra tanításában - konferencia az EKF Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozatában, Sárospatak. Abstract retrieved from https://uni-eszterhazy.hu/public/uploads/meres-es-ertekeles_5644d7fc2cb92.pdf

ABSTRACT

THE POSSIBILITIES OF ONLINE ASSESSMENT OF COLOUR PERCEPTION AND INTERPRETATION AMONG LOWER PRIMARY SCHOOL CHILDREN

Alisa Tóth, Andrea Kárpáti & Gyöngyvér Molnár

Communication today is dominated by visual language, an important communication resource of which is colour (Kress & Van Leeuwen, 2002). The plethora of digital environments, images, animations, and videos are posing new challenges to visual educators and researchers, creating new demands for research-based development of visual skills (Bleed, 2005). Perception and interpretation of colour are important subcompetences of visual literacy. Related knowledge and skills are important parts of the Hungarian National Core Curriculum (2012). However, we still see a lack of either an elaborated description of colour perception and interpretation as subcompetences or research-based suggestions for their development at elementary level. The pilot study reported here offers a model of colour perception and interpretation as well as a battery of online colour perception and interpretation tasks that was piloted and found valid and reliable for 1st- and 2nd-graders (N=84; girls: 53%). The instrument consists of 62 items (Cronbach's $\alpha=0.92$). We found significant differences between the two age groups (age range: 6–6.5 and 7–7.8 years); ($t=-4.7$, $p<0.001$). Differences were detected in all subtests: colour sensitivity ($t=-2.7$, $p<0.001$), colour and form recognition ($t=-3.9$, $p<0.001$), colour memory ($t=4.4$, $p<0.001$), and colour and meaning ($t=-2.8$, $p<0.001$). The results show the developmental differences, but in order to explore the full range of development options and functioning modes of visual skills and abilities related to colour, future test development should involve higher age groups and explore various developmental strategies.

Magyar Pedagógia, 117(4). 399–421. (2017)
DOI: 10.17670/MPed.2017.4.399

Levelezési cím/Address for correspondence:

Tóth Alisa, Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola. H–6722 Szeged,
Petőfi Sándor sgt. 30–34.

Kárpáti Andrea, ELTE TTK, MTA-ELTE Vizualis Kultúra Szakmódszertani Kutatócsoport,
H–1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/A.

Molnár Gyöngyvér, Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet, MTA-SZTE
Képességfejlesztés Kutatócsoport, H–6722 Szeged, Petőfi Sándor sgt. 30–34.