

MAGDALENA SZUBIELSKA^a

EWA NIESTOROWICZ^b

BOGUSŁAW MAREK^c

^aKatolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II
Instytut Psychologii

^bUniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
Instytut Sztuk Pięknych

^cKatolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II
Instytut Filologii Angielskiej

JAK RYSUJĄ OSOBY, KTÓRE NIGDY NIE WIDZIAŁY? BADANIA NIEWIDOMYCH UCZNIÓW

Przedmiotem badania była analiza cech formalnych występujących w rysunkach dzieci i młodzieży niewidomej od urodzenia, a także zdolność identyfikacji i ocena stopnia rozpoznawalności tych rysunków przez widzących odbiorców. Zbadano uczniów w wieku 7-15 lat. Stwierdzono, że w ich pracach przeważają elementy formalne typowe dla rysunków tworzonych w stadium realizmu nieudolnego. Dodatkowym celem badania była ocena przydatności narzędzia, zwanego transfografem, w edukacji rysunkowej osób niewidomych. Rysunki wykonane przez niewidomych przed treningiem i po treningu z transfografem okazały się porównywalnie trudne do identyfikacji, jednak w sytuacji udzielenia sędziom wskazówki co do treści szkiców wyżej oceniano rozpoznawalność rysunków wykonanych po treningu. Ponadto w rysunkach wykonanych po treningu zmniejszyła się obecność cech typowych dla stadium realizmu nieudolnego.

Słowa kluczowe: osoby niewidome od urodzenia; rozwój rysunkowy; wyobraźnia; grafika dotykowa; transfograf.

WPROWADZENIE TEORETYCZNE

Celem badania była analiza zdolności rysunkowych uczniów niewidomych, a także ocena użyteczności transfografu jako narzędzia tyflodydaktycznego wspomagającego rozwój rysunkowy.

Rozumienie rysunków wypukłych

Rozumienie rysunków wypukłych wiąże się z umiejętnością nadania interpretacji rysunkowi poznawanemu poprzez dotyk. W przypadku rysunków przedstawiających (*representational drawings*) rozumienie oznacza identyfikację znajdujących się na rysunku obiektów. Zdolność rozpoznawania narysowanych przedmiotów ma duże znaczenie w edukacji osób niewidomych. Niestety, proces rozpoznawania tego, co zostało przedstawione, nie jest tak szybki, jak w przypadku poznawania rysunków z wykorzystaniem zmysłu wzroku, a także wymaga więcej wysiłku, m.in. ze względu na konieczność zaangażowania procesów wyobraźniowych.

Znaczenie rysunku w edukacji uczniów niewidomych. Korzystanie z grafiki dotykowej może wspomagać rozwój, a także pomagać w zdobywaniu wiedzy o świecie osobom pozbawionym doświadczeń wzrokowych (zob. Szubielska i Niestorowicz, 2013). Niezdolność rozumienia różnego rodzaju reprezentacji obrazowych utrudnia, a czasem nawet uniemożliwia, efektywne zdobywanie wiedzy (m.in. w takich dziedzinach, jak geografia, biologia) oraz nabywanie i doskonalenie pojęć. Wielu obiektów (np. gwiazdy, egzotyczne zwierzęta, mikroorganizmy) nie jesteśmy w stanie poznać za pośrednictwem innych niż wzrok modalności zmysłowych, także werbalnie bardzo trudno jest przekazać informacje dotyczące niektórych cech charakteryzujących te obiekty. W takich sytuacjach doskonałym źródłem informacji dla osoby niewidomej są rysunki dotykowe, które w zasadzie każdy rodzic czy nauczyciel może samodzielnie wykonać. Niestety, w wielu krajach nauczanie grafiki dotykowej jest niedocenianym obszarem edukacji osób z dysfunkcją wzroku. Przykładowo, jeszcze w latach 90. we Włoszech można było spotkać dzieci, które nie miały żadnych doświadczeń z ilustracjami dotykowymi oraz nigdy nie próbowały samodzielnie wykonać rysunku (D'Angiulli i Maggi, 2003). Badania prowadzone w Polsce pokazały, że około 35% ankietowanych osób niewidomych nigdy nie zetknęło się z grafiką dotykową, a ponad połowa grupy zadeklarowała, że nie potrafi korzystać z rysunków (Czerwińska, 2008). Obecnie realizuje się coraz więcej przedsięwzięć, których celem jest zwiększenie dostępu do edukacyjnych materiałów rysunko-

wych osobom niewidomych (Claudet, 2009), jednak w tym obszarze wciąż pozostaje wiele do zrobienia.

Dlaczego korzystanie z rysunków wypukłych sprawia problem osobom niewidomym? Trudności, jakie osoby niewidome napotykają w interpretacji oraz tworzeniu rysunków przedstawiających, w dużej mierze wynikają ze stosowania w nich konwencji uwzględniających prawa percepcji wzrokowej – zasady rządzące widzeniem bezpośrednio przekładają się na obowiązujące konwencje rysunkowe (Zeki, 1999). Typowy sposób przedstawiania obiektów lub scen z określonego punktu widzenia wiąże się m.in. z uwzględnianiem na rysunkach wielkości kątowej, gdzie bierze się pod uwagę odległość obiektu od obserwatora, czy też stosowaniem interpozycji, inaczej okluzji, co polega na wzajemnym zasłanianiu się nietransparentnych obiektów leżących na linii wzroku (zob. Francuz, 2013; Janowski, 2007; Młodkowski, 1998). Zabiegi te można uznać za jednoczesne wskaźniki głębi. Osoby widzące automatycznie wykorzystują je w celu dostrzeżenia trzeciego wymiaru na płaskich obrazach.

Każdy przedmiot można przedstawić w rysunku geometrycznie (czyli w rzucie) bądź perspektywicznie. Przedmiot przedstawiony w postaci rzutu ma rzeczywiste kształty, bez zmiany ich proporcji, taki sposób przedstawienia nie daje jednak pojęcia o całości danej formy przestrzennej. Rysunek perspektywiczny przedstawia przedmioty trójwymiarowe, bazując na skrótach optycznych, co zmienia proporcje tych przedmiotów, ukazując ich kształty pozorne (Roliński, 1962). Perspektywa linearna pozwala na przedstawianie trójwymiarowych przedmiotów na płaszczyźnie w taki sposób, aby obserwator miał wrażenie głębi (Gill, 1997).

Osoby niewidome mogą mieć trudności zarówno z rozumieniem rysunków w postaci rzutów, jak i perspektywicznych. Trudności w rozumieniu rysunku geometrycznego mogą wynikać z tego, iż niewidzący, dotykając przedmiot, poznają go jednocześnie z wielu stron (por. Heller, 2006). Jeszcze większe trudności może przysparzać osobom niewidomym rozumienie rysunku perspektywicznego – zadanie to wymaga znacznego przygotowania pod okiem tyflop pedagoga, co i tak nie gwarantuje sukcesu w postaci trafnej interpretacji (Chojecka, Magner, Szwedowska i Więckowska, 2008). Trudności mogą wynikać stąd, że wielkość dotykanych obiektów niewidomi mogą postrzegać jako stałą, koncentrując się na wielkości liniowej, a nie kątowej (por. Arditi, Holtzman i Kosslyn, 1988; Szubielska i Marek, 2015). Mogą także wyciągać błędne wnioski co do wzajemnego zasłaniania się obiektów, tj. interpozycji (por. Farrenkopf i Davidson, 1992). W efekcie w interpretacji wielu niewidomych dzieci schematyczny rysunek stołu w postaci rzutu prostego przedstawia po prostu trzy kreski (Marek,

1997), zaś typowym dla niewidomych uczniów sposobem rysowania stołu jest przedstawienie go za pomocą przypominającego kwadrat blatu, od którego rogów odchodzą cztery prostokątne nogi (zob. Kennedy, 1993; Piskorska, Krzeszowski i Marek, 2008).

Rola wyobraźni w interpretacji dotykowych rysunków przedstawiających.

Rozumienie rysunku przedstawiającego wymaga dostrzeżenia analogii między dwuwymiarowym, czyli nietypowym dla osób niewidomych sposobem reprezentacji świata, a trójwymiarowym obiektem. Aby odkryć tę analogię, należy zaangażować procesy wyobrażeniowe. Podkreślają to praktycy pracujący z uczniami niewidomymi (np. Więckowska, 2009). Co więcej, korelacje między zdolnościami wyobrażeniowymi oraz umiejętnością rozpoznawania rysunków stwierdzono w badaniach prowadzonych wśród niewidomych osób dorosłych (Dulin i Hatwell, 2006), jak i młodzieży szkolnej (Szubielska i Marek, 2012).

W procesie wyobrażania sobie, co przedstawia „oglądany” dotykiem rysunek, dodatkowe utrudnienie stanowi fakt, iż eksplorowany jest on w dość wolnym tempie (w porównaniu z percepcją wzrokową, która daje wrażenie natychmiastowego percypowania obrazu). W efekcie w pamięci operacyjnej należy przechowywać informacje o uprzednio dotykanych fragmentach obrazu, jednocześnie percypując dotykowo kolejne, składając w umyśle poznawany obraz w całość oraz nadając tej całości interpretację. Okazuje się, że to zadanie może być równie trudne dla osób widzących pozostających z zamkniętymi oczami, jak dla osób niewidomych od urodzenia (Pathak i Pring, 1989).

Transfograf. Narzędziem ogromnie pomocnym w wyjaśnianiu osobie niewidzącej pojęcia rzutu prostokątnego jest przyrząd zwany transfografem (Marek, 1997; zob. Piskorska i in., 2008). Składa się on z modeli różnych mebli i drewnianej skrzynki, do której wsuwa się wymienne wieczka z wyciętymi otworami, dopasowanymi do konturów poszczególnych mebelków. Po wsunięciu przez otwór w deseczce modelu mebla elementy znajdujące się w skrzyni znikają, a ponad deseczką wyczuwalna pozostaje jedynie krawędź boczna, która w kształcie jest tożsama z rzutem prostokątnym danego modelu.

Liczne studia przypadków wskazują, iż narzędzie to pomaga osobom pozbawionym doświadczeń wzrokowych zrozumieć pojęcie rysunku przedstawiającego, a przejście treningu z wykorzystaniem transfografu stanowi zachętę do podjęcia pierwszych samodzielnych prób tworzenia ilustracji wypukłych (Marek i Szubielska, 2011). Ponadto stwierdzono, że uczniowie niewidomi od urodzenia (badano uczniów w wieku 6-15 lat), którzy przeszli trening z wykorzystaniem transfografu, osiągają efekty sufitowe w zadaniu ideidentyfikacji obiektów przedstawionych na rysunkach wypukłych (Marek i Szubielska, 2013). Z kolei

Szuman (1967), analizując studia przypadków, stwierdziła, że poznanie konturu przedmiotu (dzięki jego obrysowywaniu) pomaga uczniom niewidomym trafniej odtwarzać kształt rysowanych obiektów.

Rozwój rysunkowy osób niewidomych

Z jednej strony w przypadku osób niewidomych samodzielne rysowanie wydaje się jeszcze trudniejszym zadaniem niż interpretowanie grafik dotykowych (Heller, Calcaterra, Tyler i Burson, 1996). Z drugiej strony jednak w sprzyjających okolicznościach niewidomi podejmują aktywność rysunkową. Co więcej, wszystko wskazuje na to, że ich rozwój rysunkowy, podobnie jak w przypadku osób widzących, przebiega stadialnie.

Rozwój rysunkowy osób niewidomych a rozwój rysunkowy osób widzących.

Rozwój rysunkowy niewidomych w dużej mierze przebiega analogicznie do rozwoju rysunkowego widzących. Kennedy (1993) dostrzega, że w obydwu populacjach chęć przedstawiania jest wcześniejsza niż umiejętność oddania podobieństwa obrazowanego obiektu. Rozwój rysunkowy osób niewidomych, podobnie jak widzących, może następować spontanicznie, na skutek podejmowania kolejnych prób rysowania (D'Angiulli i Maggi, 2003). Studia przypadków (D'Angiulli i Maggi, 2003; Kennedy, 1993) oraz badania eksperymentalne (Millar, 1975) przekonują ponadto, iż osoby niewidome przechodzą niemal przez te same stadia rozwoju rysunkowego, co osoby widzące. Różnica polega na tym, że niewidzący stadia te nabywają względem osób widzących z pewnym opóźnieniem i prawie nieosiągalne jest dla nich stadium realizmu wizualnego, w którym tworzone są rysunki perspektywiczne (Heller, Kennedy i Joyner, 1995; Shiu i I, 2010). Istnieją jednak przypadki wybitnie uzdolnionych osób niewidzących, które wykorzystują w rysunkach perspektywę zbieżną (zob. np. Kennedy i Juricevic, 2003, 2006).

Stadia rozwoju rysunkowego. Początek rozwoju rysunkowego u osób widzących wiąże się z przyjemnością, jakiej doświadcza dziecko obserwujące efekty swojej aktywności – pozostawiania śladu kredki na powierzchni kartki. Luquet (2001/1927) nazywa ten okres rozwojowy etapem bazgrot i uważa, że powstałe w tym czasie rysunki niczego intencjonalnie nie przedstawiają. Pierwsze próby przedstawiania mogą prezentować sposób spostrzegania rzeczywistości przez dziecko bazującego niekoniecznie na percepcji wzrokowej, np. wrażenia płynące z dotyku jakiegoś przedmiotu mogą być równie ważne, jak widzenie tego przedmiotu (Piaget, 1972). Według Luqueta (2001/1927) wraz z wiekiem rysowanie coraz silniej, w sposób intencjonalny, wiąże się z oddawaniem podobień-

stwa rzeczy przedstawianej na rysunku. Kolejne etapy rozwoju rysunkowego autor ten określa jako stadium realizmu: przypadkowego, nieudolnego, intelektualnego i wizualnego. Realizm przypadkowy związany jest z tworzeniem bazgroł tzw. przedstawiających. Jednak określenia tego, co zostało na rysunku przedstawione, jego autor dokonuje w momencie, gdy na papierze powstał już pewien wzór (który po nadaniu mu znaczenia może jeszcze zostać poddany drobnym modyfikacjom). W wieku przedszkolnym u dzieci widzących następuje rozwój symbolicznego przedstawiania rzeczywistości w postaci rysunku (Kielar-Turska, 2000). Realizm nieudolny, który osiągają dzieci widzące począwszy od około trzeciego roku życia, charakteryzuje się tym, że dziecko ma zamiar na rysunku przedstawić konkretną rzecz, ale nie potrafi jeszcze oddać jego podobieństwa w obrazie. Pod koniec okresu przedszkolnego oraz na początku okresu szkolnego rozwój rysunkowy dzieci widzących znajduje się w stadium realizmu intelektualnego. Dziecko będące w tym stadium koncentruje się na tym, co wie o rysowanym obiekcie, a nie na tym, jak on wygląda, np. postać narysowana z profilu ma dwoje oczu. Realizm wizualny charakteryzuje się tym, że na rysunkach powstałych w tym stadium znajduje się tylko to, co może być dostrzeżone przez obserwatora z konkretnego punktu widzenia. Co istotne, nie oznacza to, że autor rysunku ma w pełni rozwinięte umiejętności związane z korzystaniem z zasad perspektywy – zależy to od indywidualnych uzdolnień oraz doskonalenia ich pod okiem nauczyciela plastyki (Jolley, 2010).

Dla każdego z etapów rozwoju, niezależnie od tematyki podejmowanej w pracach, charakterystyczne jest występowanie w rysunkach pewnych elementów formalnych (zob. Lowenfeld i Brittain, 1977; Luquet, 2001/1927). W fazie realizmu nieudolnego typowe jest pomijanie wielu części składowych rysowanych obiektów oraz tworzenie obrazu z wykorzystaniem prostych kształtów geometrycznych. Rysowane elementy umieszczane są obok siebie, bez uwzględnienia perspektywy oraz wskazywania relacji przestrzennych między poszczególnymi obiektami. W fazie realizmu intelektualnego dziecko zaczyna dostrzegać relacje pomiędzy przedmiotami znajdującymi się w jego otoczeniu. Często ustawia je wszystkie na linii podstawy (np. na podłodze), wykonując tzw. rysunek liniowy. W tym stadium rysunek może mieć też postać planu. Choć kształty rysowanych obiektów są dość schematyczne, to obiekty mają sporo detali. Zwykle przedstawiane są one z wykorzystaniem rzutu prostokątnego. Ponadto w rysunkach występuje zabieg określany jako transparencja – przedmioty nie zasłaniają się wzajemnie, rysowane są jedne na drugich. Charakterystyczne dla tego etapu rozwoju plastycznego są także: tzw. obrazki rentgenowskie – wiele punktów widzenia przedstawionych na jednym rysunku jednocześnie (np.

dziecko rysuje dom z zewnątrz, jednocześnie pokazując, co dzieje się w środku); rysunki przypominające komiksy – obrazy są zestawieniem rysunków ustawionych kolejno; rysunek w postaci rozłożenia (*folding-out*) – przestrzeń przypomina rozłożoną makietę, niektóre obiekty ustawione są do góry nogami. W fazie realizmu wizualnego pojawiają się pierwsze próby przedstawień perspektywicznych – w postaci perspektywy zbieżnej. Prace rysowane są już tylko z jednego punktu widzenia. Pojawia się wskaźnik głębi w postaci interpozycji. Stosowana jest perspektywa powietrzna oraz światłocien. W rysunkach nadal występuje dużo szczegółów, co charakterystyczne – przedstawianych z przesadną dokładnością (np. wzory na ubraniu).

Rysunek jako komunikat. Rysunek pełni zarówno funkcję estetyczną, jak i informacyjną (Hohensee-Ciszewska, 1976). Funkcja informacyjna jest spełniona, jeśli przedstawienie rysunkowe jest dla odbiorcy rozpoznawalne. Bardzo trudno jest odgadnąć, co przedstawiają wytwory powstałe w stadium bazgroł, realizmu przypadkowego, a nawet na początku okresu realizmu nieudolnego. Odczytanie treści rysunku wydaje się zaś wysoce prawdopodobne w odniesieniu do pracy powstałej w stadium realizmu intelektualnego, a także nie powinno sprawiać żadnych problemów w odniesieniu do szkicu wykonanego w stadium realizmu wizualnego. Rozpoznawalność rysunków, tj. identyfikację narysowanych przedmiotów czy scen przez odbiorcę (por. D’Angiulli i Maggi, 2003), można zatem traktować jako jeden ze wskaźników poziomu rozwoju rysunkowego.

PYTANIA I HIPOTEZY BADAWCZE

Analiza literatury przedmiotu przekonuje, iż rozwój rysunkowy dzieci i młodzieży niewidomej jest znacznie opóźniony względem rozwoju ich widzących rówieśników. Często trudno jest rozpoznać, co przedstawiają ich rysunki. Osoby niewidome tylko w wyjątkowych sytuacjach osiągają w rozwoju rysunkowym stadium realizmu wizualnego. W związku z tym powstaje pytanie: Jakie elementy formalne dominują w pracach rysunkowych uczniów niewidomych? Postawiono hipotezę H1, zgodnie z którą: W rysunkach uczniów niewidomych występuje więcej elementów formalnych charakterystycznych dla stadium realizmu nieudolnego oraz intelektualnego niż elementów typowych dla stadium realizmu wizualnego. Kolejne pytanie badawcze dotyczyło skuteczności transfografu: Czy trening z wykorzystaniem tego narzędzia wspomaga rozwój rysunkowy osób niewidomych? Postawiono hipotezę H2: Rysunki wykonane przez uczniów niewidomych po treningu z użyciem transfografu są bardziej rozpoznawalne niż

rysunki wykonane przed treningiem. Narzędzie to wyjaśnia pojęcie rzutu prostego i pozwala zrozumieć konwencje rysunkowe, co w efekcie powinno przyczynić się do trafniejszego ujmowania kształtu rysowanego obiektu w dwuwymiarowym rysunku, a tym samym coraz celniejszego oddawania jego podobieństwa w obrazie przez osobę niewidomą. W związku z tym postawiono hipotezę H3: Rysunki wykonane po treningu z transfografem charakteryzuje wyższy poziom rozwoju rysunkowego (czego przejawem może być zmniejszenie liczby cech wcześniejszych stadiów rozwoju rysunkowego lub zwiększenie liczby cech stadiów późniejszych) niż rysunki wykonane przed treningiem.

METODA

Osoby badane

W badaniach wzięło udział 11 uczniów niewidomych od urodzenia (7 dziewcząt i 4 chłopców; 6 zupełnie niewidomych i 5 z poczuciem światła), w wieku 7-15,6 roku ($M = 12,9$; $SD = 3,0$). Wszyscy badani uczęszczali do szkół dla uczniów niewidomych i słabowidzących. Mieli pewne doświadczenie w korzystaniu z grafiki dotykowej, które zdobyli podczas zajęć, jednak sprowadzały się one głównie do odbioru rysunków dotykowych, a nie samodzielnego ich tworzenia.

Materiały

Materiał badawczy stanowiły mikrorowkowane folie do tworzenia grafiki wypukłej, używane z gumową podkładką i rysikiem. W badaniach wykorzystano również transfograf – kilka modeli mebelków, kilka wysuwanych wieczek z otworami o różnych kształtach oraz książkę dotykową zawierającą rysunki w postaci rzutu modeli mebli.

Procedura

Badanie prowadzone było w planie z powtórzonym pomiarem. Zarówno w preteście, jak i w postteście zadaniem uczniów było przygotowanie trzech rysunków wypukłych na kolejno wskazane tematy. Tematy te zebrano w trzy kategorie: (1) obiekty, których kształt może być poznany w całości za pośrednictwem dotyku; (2) obiekty, których kształt nie może być poznany w całości za

pośrednictwem dotyku; (3) sceny. Aby nie narzucać badanym konkretnego tematu, w przypadku każdej z kategorii tematycznych w preteście proponowano wybranie jednego z obiektów do narysowania. Dla kolejnych kategorii były to: (1) jabłko, gruszka (dwoje uczniów stwierdziło, że nie potrafi narysować ani jabłka, ani gruszki, ale jako przykład przedmiotu, który całościowo można poznać dotykiem, może narysować stół, na co im pozwolono); (2) dom, drzewo; (3) pokój, kuchnia. W postteście proszono o ponowne narysowanie rysunków na wybrany przez ucznia temat. Czas tworzenia rysunków był nieograniczony. Pomiędzy pretestem a posttestem następował trening z wykorzystaniem transformafu. Jego czas i intensywność dostosowane były do indywidualnych potrzeb uczniów.

Każdy rysunek był oceniany przez dwa dwuosobowe zespoły sędziów. Rysunki oglądano i oceniano pojedynczo, w kolejności losowej, eksponowane jako skany na ekranie komputera. Pierwszy zespół (kobieta w wieku 37 lat i mężczyzna w wieku 38 lat, osoby z wykształceniem wyższym) oceniał rozpoznawalność rysunkowych przedstawień zgodnie z procedurą zaproponowaną przez D'Angiulliego i Maggi (2003). Ocena rozpoczynała się od odpowiedzi na pytanie, czy sędzia (bez żadnej podpowiedzi) rozpoznaje, co zostało przedstawione na rysunku, a jeśli tak – o zapisanie, co według niego przedstawia rysunek. Następnie podawany był tytuł rysunku, a sędzia oceniał na 7-stopniowej skali, jak dobrze autorowi pracy udało się przedstawić rysowany obiekt (krańce skali opisane były następująco: 1 – *w ogóle*; 7 – *perfekcyjnie*).

Drugi zespół sędziów (kobiety z wyższym wykształceniem w wieku 35 i 39 lat), znając tytuł pracy i komentarze udzielone przez badanego na temat ilustrowanych przedmiotów (jeśli takowe pojawiły się spontanicznie podczas rysowania), oceniał cechy formalne rysunku. Przed dokonaniem ocen sędziom wyjaśniono, czym charakteryzują się kolejno oceniane cechy formalne (podano wyjaśnienia słowne oraz pokazano przykłady rysunków – innych niż później oceniane, w których występują poszczególne cechy formalne). W przypadku dwóch kategorii rysunków – obiektów, których kształt może być poznany w całości za pośrednictwem dotyku, oraz obiektów, których nie można całościowo poznać dotykiem – oceniano obecność 12 cech formalnych, a w przypadku scen – dodatkowo 6 cech. Opis analizowanych cech, uwzględniający stadium rozwoju rysunkowego, do którego się odnoszą, oraz kategorię rysunków, które podlegały ocenie ze względu na tę cechę, zamieszczono w Tabeli 1.

Tabela 1
Analizowane cechy formalne rysunków

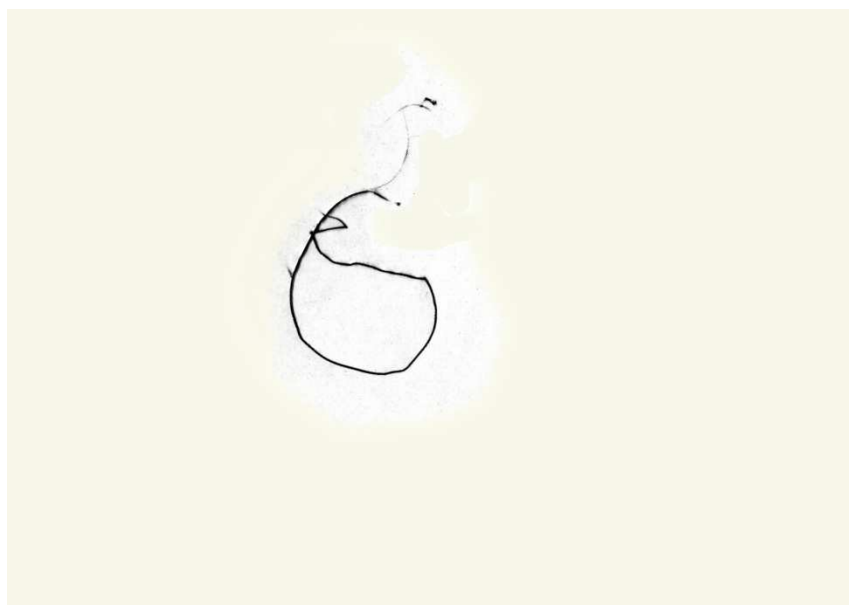
| Oceniana cecha | Dla którego stadium rozwoju rysunkowego stanowi cechę charakterystyczną? | Które rysunki podlegały ocenie? |
|----------------------------------|--|---------------------------------|
| Proste kształty geometryczne | realizm nieudolny | wszystkie kategorie |
| Pomijanie wielu elementów | realizm nieudolny | wszystkie kategorie |
| Elementy umieszczone obok siebie | realizm nieudolny | tylko sceny |
| Zastosowanie rzutu prostokątnego | realizm intelektualny | wszystkie kategorie |
| Rysunki rentgenowskie | realizm intelektualny | wszystkie kategorie |
| Rysunki przypominające komiks | realizm intelektualny | wszystkie kategorie |
| Rysunek w postaci rozłożenia | realizm intelektualny | wszystkie kategorie |
| Kształt schematyczny | realizm intelektualny | wszystkie kategorie |
| Duża ilość detali | realizm intelektualny | wszystkie kategorie |
| Transparencja | realizm intelektualny | wszystkie kategorie |
| Rysunek liniowy | realizm intelektualny | tylko sceny |
| Rysunek w postaci planu | realizm intelektualny | tylko sceny |
| Próby perspektywy zbieżnej | realizm wizualny | wszystkie kategorie |
| Szczegóły przesadnie dokładne | realizm wizualny | wszystkie kategorie |
| Interpozycja | realizm wizualny | tylko sceny |
| Plany w obrazie | realizm wizualny | tylko sceny |
| Perspektywa powietrzna | realizm wizualny | tylko sceny |
| Światłocien | realizm wizualny | tylko sceny |

WYNIKI

Cztery osoby badane zgłosiły niechęć do wykonania rysunków. Uczennica w wieku 14,5 roku zdecydowanie odmówiła rysowania czegokolwiek. Trzy kolejne osoby odmówiły wykonania części prac: uczeń w wieku 7,1 roku narysował jedynie jabłko i drzewo w preteście oraz jabłko w postteście; uczeń w wieku 13,2 roku wykonał tylko rysunek gruszki w preteście, zaś uczeń w wieku 13,7 roku nie narysował sceny. Analizie poddano jedynie rysunki na te tematy, które u poszczególnych osób powielają się w preteście i w postteście (dla jasności wyводу, tj. aby cały czas operować tym samym zbiorem danych, zrezygnowano z włączania do analizy i weryfikacji H1 pojedynczych rysunków na tematy wybrane w preteście, których badani nie powtórzyli w postteście). Łącznie

uwzględniono 50 prac, po 25 wykonanych przed i po treningu. Czterdzieści procent tych rysunków przedstawiało obiekty, które można całościowo poznać dotykiem (po 7 rysunków jabłka, 1 – gruszki i 2 – stołu, w preteście i postteście), 32% ilustrowało obiekty, których całościowo dotykiem poznać się nie da (po 5 rysunków drzewa i 3 – domu), a 28% stanowiło rysunki scen (po 6 rysunków pokoju i 1 – kuchni).

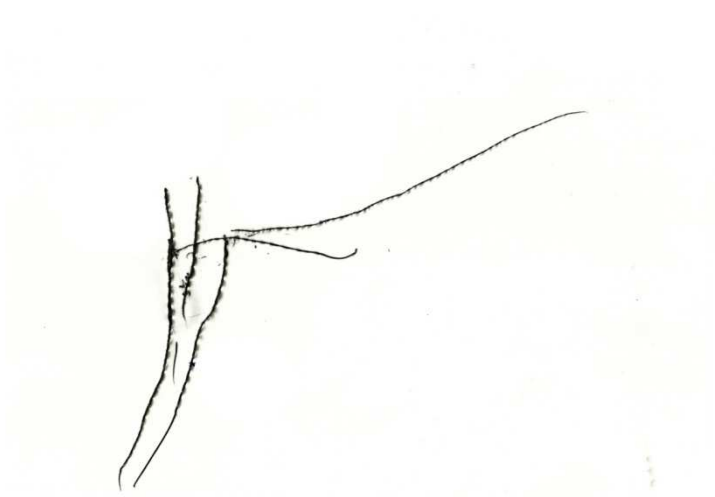
Na rysunkach zamieszczono przykładowe szkice, wykonane w preteście, przedstawiające: jabłko (Rysunek 1), gruszkę (Rysunek 2), stół (Rysunek 3), drzewo (Rysunek 6), dom (Rysunek 7), pokój (Rysunek 4), kuchnię (Rysunek 5). Z kolei Rysunki 6 i 7 zawierają zestawienia rysunków wykonanych w preteście i postteście, przedstawiających drzewo i dom.



Rysunek 1. Rysunek jabłka wykonany w preteście przez ucznia w wieku 7,1 roku.



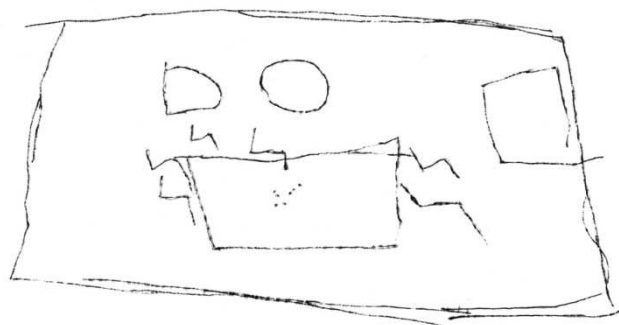
Rysunek 2. Rysunek gruszki wykonany w preteście przez ucznia w wieku 13,7 roku.



Rysunek 3. Rysunek stołu wykonany w preteście przez ucznia w wieku 15,1 roku.



Rysunek 4. Rysunek pokoju wykonany w preteście przez uczennicę w wieku 7 roku.



Rysunek 5. Rysunek kuchni wykonany w preteście przez uczennicę w wieku 12,8 roku.

Rozpoznawalność rysunków

Identyfikacja bez podpowiedzi. Pierwszy sędzia bez żadnej podpowiedzi rozpoznał, co przedstawia rysunek, w 18 przypadkach (co stanowi 36% wszystkich ocenianych rysunków), z czego 8 (32%) prawidłowych rozpoznań przypadało na rysunki wykonane w preteście, a 10 (40%) na rysunki pochodzące z posttestu. Drugiemu sędziemu udało się to 17 razy (co stanowi 34% wszystkich ocenianych rysunków), w tym 7 razy (28%) w przypadku rysunków wykonanych w preteście i 10 razy (40%) dla rysunków wykonanych w postteście. Różnica między częstością prawidłowych rozpoznań nie była istotna statystycznie ani w przypadku ocen pierwszego, ani drugiego sędziego (wyniki testu χ^2 McNemara wynosiły odpowiednio: $\chi^2(1) = 0,13$; $p = 0,724$; $\chi^2(1) = 0,44$; $p = 0,505$).

Rozpoznawalność po udzieleniu wskazówki. Po zapoznaniu się ze wskazówką w postaci tytułu kolejnych prac (a także ewentualnymi komentarzami autorów) sędziowie 50 analizowanych rysunków oceniali ze zgodnością wynoszącą $r = 0,66$; $p < 0,001$. Statystyki opisowe uśrednionych ocen wyników surowych przyznanych przez sędziów pracom narysowanym w preteście oraz w postteście, dla wszystkich rysunków łącznie, a także w podziale na kategorie tematyczne, zamieszczono w Tabeli 2.

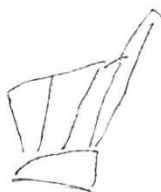
Tabela 2

Rozpoznawalność rysunków wykonanych w preteście i postteście: średnie (M) i odchylenia standardowe (SD)

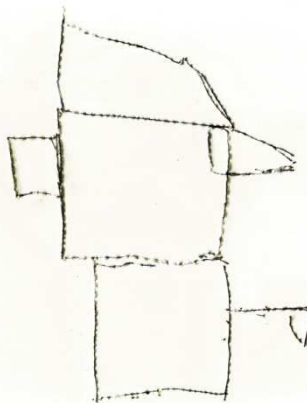
| Rodzaj rysunku – kategoria | Pretest | | Posttest | |
|--|---------|------|----------|------|
| | M | SD | M | SD |
| Obiekty całościowo poznawalne dotykiem | 3,35 | 1,42 | 3,65 | 2,03 |
| Obiekty niepoznawalne dotykiem w całości | 3,56 | 1,88 | 4,50 | 1,56 |
| Sceny | 2,93 | 1,90 | 4,14 | 1,86 |
| Bez podziału na kategorie (łącznie) | 3,30 | 1,66 | 4,06 | 1,80 |

Po obliczeniu testów t dla prób zależnych stwierdzono, iż rozpoznawalność rysunków wykonanych w postteście była istotnie wyższa niż rozpoznawalność rysunków wykonanych w preteście (zob. Tabela 2) w przypadku wszystkich rysunków analizowanych łącznie, $t(24) = -2,29$; $p = 0,031$, jak i dla kategorii rysunków obiektów, których nie można poznać całościowo za pośrednictwem dotyku, $t(7) = -2,38$; $p = 0,049$. Przykładowe rysunki obiektów należących do tej kategorii zamieszczono na Rysunkach 6 i 7. Rozpoznawalność

rysunków obiektów, które można całościowo poznać dotykowo, $t(9) = -0,67$; $p = 0,520$, a także scen, $t(6) = -1,32$; $p = 0,234$, nie zmieniła się istotnie w postteście względem pretestu.



Rysunek 6. Rysunek drzewa wykonany w preteście (po lewej) oraz w postteście (po prawej) przez uczennicę w wieku 12,8 roku.



Rysunek 7. Rysunek domu wykonany w preteście (po lewej) oraz w postteście (po prawej) przez uczennicę w wieku 13,7 roku.

OCENA ELEMENTÓW FORMALNYCH

Sędziowie w 96% byli zgodni co do występowania poszczególnych cech w ocenianych rysunkach (w przypadku rozbieżnych ocen dyskutowano, wypracowując wspólne stanowisko). Sumaryczną ocenę częstości występowania określonych cech formalnych w rysunkach wykonanych w preteście oraz postteście zamieszczono w Tabeli 3. W przypadku żadnej z analizowanych cech nie stwierdzono istotnych różnic w częstości jej występowania na rysunkach wykonanych w preteście oraz w postteście ($p > 0,05$ w teście χ^2 McNemara; ze względu na zbyt małe liczebności nie dla wszystkich cech policzono ten test – nie było to możliwe w odniesieniu do cech, dla których liczebność uzyskana w preteście bądź postteście wynosiła 0 – zob. Tabela 3).

Tabela 3

Częstość występowania poszczególnych cech formalnych w rysunkach wykonanych w preteście i w postteście – wyrażona w procentach oraz jako liczebność (N)

| Oceniana cecha | Rysunki wykonane w preteście | Rysunki wykonane w postteście |
|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Proste kształty geometryczne | 28% (N = 7) | 12% (N = 3) |
| Pomijanie wielu elementów | 60% (N = 15) | 40% (N = 10) |
| Elementy umieszczone obok siebie | 57% (N = 4) | 43% (N = 3) |
| Zastosowanie rzutu prostokątnego | 72% (N = 18) | 72% (N = 18) |
| Rysunki rentgenowskie | 12% (N = 3) | 8% (N = 2) |
| Rysunki przypominające komiks | 4% (N = 1) | 0% (N = 0) |
| Rysunek w postaci rozłożenia | 12% (N = 3) | 12% (N = 3) |
| Kształt schematyczny | 76% (N = 19) | 80% (N = 20) |
| Duża ilość detali | 8% (N = 2) | 12% (N = 3) |
| Transparencja | 16% (N = 4) | 8% (N = 2) |
| Rysunek liniowy | 14% (N = 1) | 14% (N = 1) |
| Rysunek w postaci planu | 29% (N = 2) | 14% (N = 1) |
| Próby perspektywy zbieżnej | 0% (N = 0) | 12% (N = 3) |
| Szczegóły przesadnie dokładne | 0% (N = 0) | 12% (N = 3) |
| Interpozycja | 0% (N = 0) | 0% (N = 0) |
| Plany w obrazie | 71% (N = 5) | 71% (N = 5) |
| Perspektywa powietrzna | 0% (N = 0) | 0% (N = 0) |
| Światłocien | 0% (N = 0) | 0% (N = 0) |

Traktując jako zmienną zależną sumę cech charakterystycznych dla kolejnych stadiów rozwoju rysunkowego (wyrażoną w procentach) stwierdzono, że biorąc pod uwagę wszystkie rysunki łącznie w postteście, udział elementów formalnych typowych dla realizmu nieudolnego był istotnie niższy niż w preteście, $t(24) = 2,41$; $p = 0,024$ (zob. Tabela 4). Procent elementów formalnych charakterystycznych dla stadium realizmu intelektualnego, $t(24) = 0,53$; $p = 0,598$, a także realizmu wizualnego, $t(24) = -1,73$; $p = 0,096$, nie różnił się istotnie. Wykonując odrębne analizy dla poszczególnych kategorii tematycznych rysunków, nie uzyskano istotnych zmian w procentowym udziale cech typowych dla kolejnych stadiów rozwojowych w postteście względem pretestu ($p > 0,005$). Statystyki opisowe analizowanej zmiennej, w podziale na kategorie tematyczne rysunków, zawiera Tabela 4.

Tabela 4

Procentowy udział cech odnoszących się do poszczególnych stadiów rozwoju rysunkowego występujących w rysunkach poszczególnych kategorii tematycznych wykonanych w preteście oraz w postteście – statystyki opisowe: średnie (M) i odchylenia standardowe (SD)

| Rodzaj rysunku – kategoria | Pretest | | | | | | Posttest | | | | | |
|---|-------------------|-------|-----------------------|-------|------------------|------|-------------------|-------|-----------------------|-------|------------------|-------|
| | Realizm nieudolny | | Realizm intelektualny | | Realizm wizualny | | Realizm nieudolny | | Realizm intelektualny | | Realizm wizualny | |
| | M | SD | M | SD | M | SD | M | SD | M | SD | M | SD |
| Obiekty całościowo poznawalne dotykem | 40,00 | 45,95 | 31,43 | 16,22 | 0,00 | 0,00 | 10,00 | 21,08 | 30,00 | 12,51 | 6,67 | 14,05 |
| Obiekty niepoznawalne dotykem w całości | 37,50 | 35,36 | 23,22 | 13,09 | 0,00 | 0,00 | 18,75 | 25,88 | 21,43 | 15,27 | 0,00 | 0,00 |
| Sceny | 57,14 | 31,71 | 28,57 | 14,14 | 9,53 | 8,91 | 52,38 | 26,23 | 26,98 | 10,84 | 11,91 | 12,60 |
| Bez podziału na kategorie (łącznie) | 44,00 | 38,45 | 27,99 | 14,53 | 2,67 | 6,24 | 24,67 | 29,31 | 26,41 | 13,03 | 6,00 | 11,67 |

Z wykorzystaniem analizy wariancji dla układów z powtarzaniem pomiarem porównywano procentowy udział cech typowych dla kolejnych stadiów rozwoju rysunkowego, obecnych w wykonanych przez uczniów ilustracjach. Jako zmienną zależną traktowano wyrażoną procentowo sumę cech charakterystycznych dla poszczególnych stadiów rozwoju rysunkowego, a jako zmienną niezależną – kolejne stadia rozwojowe (realizm: nieudolny, intelektualny, wizualny). Dla

rysunków wykonanych w preteście stwierdzono efekt główny analizowanego czynnika, $F(2, 48) = 16,87$; $p < 0,001$; η^2 częściowe = 0,41. Na podstawie testów *post hoc* Tukeya wykazano, iż procentowy udział cech formalnych charakterystycznych dla stadium realizmu wizualnego jest istotnie niższy niż cech typowych dla stadium realizmu nieudolnego, $p < 0,001$, a także intelektualnego, $p = 0,003$ (zob. Tabela 4). Ponadto w rysunkach stwierdzono niższy – na poziomie tendencji statystycznej – procentowy udział cech typowych dla stadium realizmu intelektualnego niż nieudolnego, $p = 0,076$ (zob. Tabela 4). Analogiczna analiza wariancji przeprowadzona dla rysunków wykonanych w postteście również ujawniła istotny efekt główny, $F(2, 48) = 8,09$; $p < 0,001$; η^2 częściowe = 0,25. Na podstawie wyników testów Tukeya ponownie stwierdzono, iż procentowy udział cech formalnych charakterystycznych dla stadium realizmu wizualnego jest istotnie niższy niż cech typowych dla stadium realizmu nieudolnego, $p < 0,005$ oraz intelektualnego, $p = 0,002$ (zob. Tabela 4). Procentowy udział cech typowych dla stadium realizmu intelektualnego oraz nieudolnego nie różnił się istotnie, $p = 0,948$.

DYSKUSJA

Pierwsza z postawionych hipotez została zweryfikowana pozytywnie. Empirycznie wykazano, iż w rysunkach uczniów niewidomych występuje więcej elementów formalnych charakterystycznych dla stadium realizmu nieudolnego oraz intelektualnego niż elementów typowych dla stadium realizmu wizualnego. Zależność tę stwierdzono zarówno w odniesieniu do rysunków wykonanych na początku badania (w preteście), jak i rysunków wykonanych po przejściu treningu z transfografem (w postteście). Ponadto stwierdzono, że prace narysowane przed treningiem charakteryzował nieco wyższy (na poziomie tendencji statystycznej) udział cech reprezentatywnych dla realizmu nieudolnego niż intelektualnego. Świadczy to o opóźnieniu rozwoju rysunkowego osób niewidomych względem osób widzących przynajmniej o jedno stadium rozwojowe, co sugerowały już wcześniej prowadzone badania zdolności rysunkowych osób niewidzących (np. D'Angiulli i Maggi, 2003; Heller i in., 1995; Kennedy, 1993; Millar, 1975; Shiu i I, 2010; Szuman, 1967). Badani uczniowie byli średnio w wieku prawie 13 lat, ich wiek wahał się między 7. a 15. rokiem życia. Normalnie rozwijające się dzieci i młodzież widząca w tym przedziale wiekowym znajduje się w stadium realizmu intelektualnego – w pierwszych latach szkoły podstawowej – lub wizualnego, począwszy od około 9. roku życia (Luquet, 2001/1927). W pra-

cach plastycznych badanych osób niewidomych cechy typowe dla stadium realizmu wizualnego prawie się nie ujawniły (poza planami w obrazie, który to zabieg wprowadzano dość często w rysunkach scen). Wykonane rysunki (zarówno w preteście, jak i w postteście) były też trudne do identyfikacji. Oznacza to, że tworzone przedstawienia były mało realistyczne, co jest typowe dla stadium realizmu nieudolnego. W ponad 60% wszystkich ocenianych rysunków sędziowie nie potrafili trafnie zidentyfikować przedstawionych obiektów (niemal identyczny rezultat uzyskali w badaniach dwunastoletnich uczniów zupełnie niewidomych od urodzenia D'Angiulli i Maggi, 2003).

Hipoteza druga, zgodnie z którą rysunki wykonane przez uczniów niewidomych po treningu z użyciem transfografu są bardziej rozpoznawalne niż rysunki wykonane przed treningiem, została potwierdzona jedynie częściowo. Przy braku podpowiedzi, tj. gdy zadanie wymagało określenia, co przedstawia oglądany rysunek, sędziowie równie często udzielali trafnych odpowiedzi w odniesieniu do prac wykonanych przed oraz po treningu z transfografem. Natomiast gdy znali już tytuł pracy, obiekty i sceny narysowane po treningu z transfografem sędziowie oceniali jako bardziej rozpoznawalne, niż te narysowane przed treningiem (co ujawniło się zwłaszcza dla kategorii rysunków obiektów, których nie można poznać całościowo za pośrednictwem dotyku). Częściowe potwierdzenie hipotezy mogło być efektem tego, że tworzone przez badanych rysunki były mało realistyczne, a tym samym mało informatywne – zatem identyfikacja przedstawionych na nich dość wieloznacznych obiektów bez jakiegokolwiek wskazówki była bardzo trudnym zadaniem. Wyższa ocena rozpoznawalności rysunków o znanym tytule wykonanych po treningu z transfografem niż przed treningiem może mieć związek z tym, że dzięki zrozumieniu relacji między trójwymiarowym obiektem a dwuwymiarowym obrazem niewidomi uczniowie chętniej rysują (Marek i Szubielska, 2011). Mając większą motywację do rysowania, więcej wysiłku wkładają w wykonanie pracy plastycznej, tym samym lepiej oddają kształt rysowanych obiektów. Badania częściowo potwierdziły hipotezę trzecią – w rysunkach wykonanych po treningu z transfografem stwierdzono mniej cech typowych dla stadium realizmu nieudolnego niż w rysunkach wykonanych przed treningiem (natomiast w postteście nie stwierdzono wzrostu cech stadiów realizmu intelektualnego oraz wizualnego, względem pretestu). Prawdopodobnie niewidomi uczniowie, zrozumiałwszy konwencję rysunku w postaci rzutu, starają się w taki właśnie sposób przedstawiać szkicowane przedmioty. Tym samym przywiązują większą wagę do ich rzeczywistego kształtu oraz sposobu rozmieszczenia w przestrzeni elementów składowych obiektu.

Podsumowując, w prezentowanym badaniu z jednej strony stwierdzono opóźnienie w rozwoju rysunkowym uczniów niewidomych, przynajmniej o jedno stadium rozwojowe. Z drugiej strony pokazano, że opóźnienie to można dość szybko nadrobić dzięki wykorzystaniu odpowiednich pomocy tyflodydaktycznych. Już po jednorazowym treningu z transfografem w rysunkach obniżył się odsetek cech typowych dla stadium realizmu nieudolnego, a także w ocenie odbiorców rysunki (na znany im temat) stały się bardziej rozpoznawalne.

Uważamy, że podobne badania warto prowadzić w przyszłości, jednocześnie uzupełniając je o grupę kontrolną osób widzących rysujących z zasłoniętymi oczami, a także obejmując nimi szerszą grupę wiekową (dzieci przedszkolne, szkolne, młodzież i osoby dorosłe). Naszym zdaniem niezwykle interesujące byłoby też porównanie rozwoju rysunkowego – nie tylko w aspekcie zdolności realistycznego odzwierciedlania rzeczywistości w rysunku, ale i ekspresji twórczej – na przestrzeni wielu lat (przyjęcia strategii badań podłużnych) oraz w wielu kulturach.

LITERATURA CYTOWANA

- Arditi, A., Holtzman, J. D. i Kosslyn, S. M. (1988). Mental imagery and sensory experience in congenital blindness. *Neuropsychologia*, 26, 1-12.
- Chojcka, A., Magner, M., Szwedowska, E. i Więckowska, E. (2008). *Nauczanie niewidomych dzieci rysunku*. Łaski: Towarzystwo Opieki nad Ociemniałymi.
- Claudet, P. (red.) (2009). *The typhlo and tactus guide to children' books*. Talant: Les Doigts Qui Revent.
- Czerwińska, K. (2008). Rysunek wypukły jako pomoc dydaktyczna w nauczaniu języków obcych – doniesienia z badań. W: K. Czerwińska (red.), *Adaptacja pomocy w nauce języków obcych osób niewidomych i słabo widzących* (s. 36-69). Warszawa: Wydawnictwo Akademii Pedagogiki Specjalnej.
- D'Angiulli, A. i Maggi, S. (2003). Development of drawing abilities in a distinct population: Depiction of perceptual principles by three children with congenital total blindness. *International Journal of Behavioral Development*, 27, 193-200.
- Dulin, D. i Hatwell, Y. (2006). The effects of visual experience and training in raised-line materials on the mental spatial imagery of blind persons. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 100, 414-424.
- Farrenkopf, C. i Davidson, I. F. (1992). The development of perspective-taking abilities in young blind children. *RE:view*, 24, 7-22.
- Francuz, P. (2013). *Imagia. W kierunku neurokognitywnej teorii obrazu*. Lublin: Wydawnictwo KUL.
- Gill, R. (1997). *Zasady rysunku realistycznego*. Łódź: Wydawnictwo Galaktyka.
- Heller, M. A. (2006). Picture perception and spatial cognition in visually impaired people. W: M. A. Heller i S. Ballesteros (red.), *Touch and blindness. Psychology and neuroscience* (s. 49-71). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Heller, M. A., Calcaterra, J. A., Tyler, L. A. i Burson, L. L. (1996). Production and interpretation of perspective drawings by blind and sighted people. *Perception*, 25, 321-334.
- Heller, M. A., Kennedy, J. M. i Joyner, T. D. (1995). Production and interpretation of pictures of houses by blind people. *Perception*, 24, 1049-1058.
- Hohensee-Ciszewska, H. (1976). *Podstawy wiedzy o sztukach plastycznych*. Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- Janowski, J. (2007). Przedstawienia wyobrażonej przestrzeni na obrazach. W: P. Francuz (red.), *Obrazy w umyśle. Studia nad percepcją i wyobraźnią* (s. 63-110). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Scholar.
- Jolley, R. P. (2010). *Children and pictures: Drawing and understanding*. Hoboken, UK: Wiley-Blackwell.
- Kennedy, J. M. (1993). *Drawing and the blind: Pictures to touch*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Kennedy, J. M. i Juricevic, I. (2003). Haptics and projection: Drawings by Tracy, a blind adult. *Perception*, 32, 1059-1071.
- Kennedy, J. M. i Juricevic, I. (2006). Blind man draws using diminution in three dimensions. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13, 506-509.
- Kielar-Turska, M. (2000). Rozwój człowieka w pełnym cyklu życia. W: J. Strelau (red.), *Psychologia. Podręcznik akademicki. Podstawy psychologii* (s. 285-332). Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Lowenfeld, V. i Brittain, W. (1977). *Twórczość a rozwój umysłowy dziecka*. Warszawa: PWN.
- Louquet, G. H. (2001/1927). *Children's drawings/Le Dessin Infantin*. London: Free Association Books.
- Marek, B. (1997). *Before a blind child can read a map. First steps in tactile graphics*. Referat przedstawiony podczas 10. World ICEVI Conference, São Paulo, Brazylia.
- Marek, B. i Szubielska, M. (2011). Introducing young learners to tactile graphics: Simple tools for explaining complex problem. Referat przedstawiony podczas Statewide Vision Resource Centre Tactile Graphics Conference. Melbourne-Nunawading, Australia.
- Marek, B. i Szubielska, M. (2013). *Grafika dotykowa w edukacji i rehabilitacji osób niewidomych*. Referat przedstawiony podczas I. Interdyscyplinarnej Konferencji Naukowej w cyklu Konteksty Psychologii Rehabilitacji pt. Metodologie oraz metody w badaniach i transdyscyplinarnej praktyce rehabilitacyjnej, Lublin.
- Millar, S. (1975). Visual experience or translation rules? Drawing the human figure by blind and sighted children. *Perception*, 4, 363-371.
- Młodkowski, J. (1998). *Aktywność wizualna człowieka*. Warszawa-Łódź: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Pathak, K. i Pring, L. (1989). Tactual picture recognition in congenitally blind and sighted children. *Applied Cognitive Psychology*, 3, 337-350.
- Piaget, J. (1972). *Myślenie i mowa dziecka*. Warszawa: PWN.
- Piskorska, A., Krzeszowski, T. i Marek, B. (2008). *Uczeń z dysfunkcją wzroku na lekcji angielskiego. Wskazówki metodyczne dla nauczycieli*. Warszawa: Uniwersytet Warszawski.
- Roliński, F. (1962). *Perspektywa odręczna*. Warszawa: Wydawnictwo Arkady.
- Shiu, C.-J. i I. B. (2010). The possibility of replacing visual sense with tactile sense in the spatial representation of the blind. *Asia-Pacific Journal for Arts Education*, 8, 1-29.
- Szubielska, M. i Marek, B. (2012). Comprehension of tactile graphics by school-aged children with severe visual impairment: The role of tactile perception and spatial imagery. W: *15th*

- European Conference on Developmental Psychology. 23-27 August 2011 – Bergen – Norway. Merimond International Proceedings* (s. 121-130). Bologna: Medimond Publisher.
- Szubielska, M. i Marek, B. (2015). The role of visual experience in changing the size of objects in imagery processing. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 109, 43-53.
- Szubielska, M. i Niestorowicz, E. (2013). Twórczość plastyczna jako forma wspierania rozwoju osób niewidomych i głuchoniewidomych. W: D. Müller i A. Sobczak (red.), *Rozwój i jego wspieranie w perspektywie rehabilitacji i resocjalizacji* (s. 89-104). Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Szuman, W. (1967). *O dostępności rysunku dla dzieci niewidomych*. Warszawa: Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych.
- Więckowska, E. (2009). Zasady redagowania tyflografiki. *Tyfłowskiat*, 3, 7-13.
- Zeki, S. (1999). *Innervision. An exploration of art and the brain*. Oxford: Oxford University Press.