



Ewa Piwowska

<https://orcid.org/0000-0003-4332-3232>

e-mail: e.piwowska@ujd.edu.pl

Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie, Polska

Czynniki stymulujące poznawanie sześcianu a proces tworzenia jego graficznego zapisu przez dzieci w wieku wczesnoszkolnym – praktyczne uwagi dla nauczycieli

Factors Stimulating Learning About the Cube and the
Process of Creating its Graphic Representation by
Early School Children: Practical Notes for Teachers

KEYWORDS

cognition, factors,
drawing, cube,
children

ABSTRACT

The aim of the conducted research was to determine the effectiveness of introducing stimulating factors into the drawing process among early school-aged children, with the goal of enhancing their understanding of the cube. The core cognitive focus of the undertaken research procedure was the question: What is the effectiveness of the impact of the factors (color, contour, touch) introduced into the process of creating a graphic representation of the cube watched by the students? The study employed the method of document analysis, using both qualitative and quantitative analysis techniques. These allowed for the identification of models and the frequency of cubes drawn by successive age groups of children under conditions of direct observation and with the involvement of various stimulating factors. The research material consisted of 593 cube drawings. It should be assumed that the introduction of stimulating factors – particularly the role of touch – enhances cognitive effectiveness not only in relation to the observed cube, but also potentially increases cognitive efficiency when it comes to understanding other solids or objects. The content and formal analysis of the collected research material, along with the conclusions drawn, may contribute to outlining pedagogical guidelines that will support teachers in more effectively introducing students into the world of three-dimensional objects.

SŁOWA KLUCZE ABSTRAKT

poznanie,
czynniki, rysunek,
sześcian, dzieci

Celem prowadzonych badań było ustalenie skuteczności wprowadzania w proces rysowania przez dzieci w wieku wczesnoszkolnym czynników stymulujących poznawanie sześcianu. Zasadniczym przedsięwzięciem poznawczym podjętego postępowania badawczego stało się pytanie: Jaka jest skuteczność oddziaływania czynników (kolorystyka, kontur, dotyk) wprowadzonych w proces tworzenia graficznego zapisu obserwowanego przez uczniów sześcianu? W badaniu zastosowano metodę analizy dokumentów, a dla niej przyjęte techniki analizy jakościowej i ilościowej, które umożliwiły wskazanie modeli oraz liczebność rysowanych przez kolejne grupy wiekowe dzieci sześcianów tworzonych w warunkach bezpośredniej obserwacji i przy angażowaniu zróżnicowanych czynników. Zebrany materiał do badań były 593 rysunki sześcianów. Należy przyjąć, że dzięki wprowadzanym czynnikom, ze szczególnym uwzględnieniem roli dotyku, wzrasta efektywność poznawcza nie tylko w stosunku do obserwowanego sześcianu, ale można założyć zwiększoną skuteczność poznawczą w odniesieniu do innych brył czy przedmiotów. Analiza treściowa i formalna zebranego do badań materiału oraz wnioski mogą przyczynić się do nakreślenia zaleceń pedagogicznych, które pozwolą nauczycielom na skuteczniejsze prowadzenie uczniów w świat obiektów trójwymiarowych.

Obserwacja i dotyk w procesie poznawczym

Narządy zmysłu poprzez ukierunkowane i celowe działania ułatwiają człowiekowi, odbierać informacje, a więc zdobywać wiedzę na własny temat oraz o otaczającej rzeczywistości (Jankowska, 1992, s. 22). To przy udziale wzroku prowadzona obserwacja będąca świadomym i ukierunkowanym spostrzeganiem ułatwia człowiekowi na każdym etapie życia funkcjonować w przestrzeni przy udziale dokonywanych analiz i syntezy cech przedmiotów, osób czy zjawisk. Umiejętność ta w procesie dokonującego się przetwarzania myślowego – na podstawie nabytego podczas widzenia materiału obserwacyjnego – pozwala na analizę obrazów i dokonanie uogólnień spostrzeżeńowych. To dzięki współpracy widzenia i myślenia postrzegamy rzeczywistość w sposób wynikający ze świadomości wzrokowej będącej odzwierciedleniem rozwoju ludzkości (Strzemiński, 1969, s. 13–15).

W procesie edukacyjnym i codziennym życiu dziecka obok działań skierowanych na rozwój twórczej wyobraźni i aktywizowanie twórczego myślenia za istotne uważać należy czynności ukierunkowane na kształcenie tak ważnej dla procesu nauczania i uczenia się percepcji wizualnej, w tym również wyobraźni przestrzennej. Należy zaznaczyć, że dla tego ostatniego obszaru aktywności rozwijającej zmysł przestrzenny

badania prowadzili: Louis Leon Thurstone (1938, s. 22–32), Włodzimierz Szewczuk (1979, s. 112–117), Annie Magnan i Jean Louis Juan de Mendoza (1990, s. 329–344) oraz inni (Pietrasiniński, 1969, s. 82–83; Piwowarska, 2019, s. 140; 2022, s. 61–77). Warto również podkreślić, że zagadnienia koncentrujące się na rozwijaniu myślenia przestrzennego oraz nauczaniu geometrii brył na etapie edukacji wczesnoszkolnej od dawna stanowią przedmiot zainteresowania specjalistów w dziedzinie dydaktyki matematyki. W Polsce do nich włącza się m.in. Edytę Gruszczyk-Kolczyńską (Gruszczyk Kolczyńska i Zielińska, 2015, s. 254), Pelagię Morejko (1997), Zbigniewa Semadeni (Kawiak, 2019, s. 73–77) czy Ewę Swobodę (2006, s. 253). Spośród badaczy zagranicznych, którzy tworzyli teorie bardziej efektywnego nauczania geometrii, wymienić należy: Jerome’a Brunera (Morejko, 1997, s. 40), Pierre’a van Hielego, Dieke van Hiele-Geldof oraz George’a Pólyi (Kawiak, 2019, s. 76, 115–126) i innych. Warto zaznaczyć, że problematyka geometrii przestrzennej na wczesnym etapie edukacji nadal pozostaje niedostatecznie zaakcentowana w programach nauczania.

Istotny dla procesów poznawczych jest również dotyk, który we współpracy ze wzrokiem umożliwia przy udziale przetwarzania myślowego dokonanie analizy wzrokowo-manipulacyjnej, której celem jest – w porównaniu z wcześniejszymi doświadczeniami – lepsza identyfikacja, segregacja, rejestracja, jak również interpretacja odebranych bodźców zmysłowych (Szmalec, 2023, s. 206), np. cech przedmiotów. Układ dotykowy jako jeden z najwcześniej dojrzewających, doskonalących się w rozwoju człowieka zmysłów należy uznać za podstawowe narzędzie dla funkcjonowania pozostałych zmysłów. Oprócz odbioru codziennych wrażeń dotykowych (m.in. ciężaru, temperatury, faktury, bólu), może on pełnić np. funkcję terapeutyczną, polegającą na regulacji odbioru rzeczywistości przez człowieka. To dłonie najwcześniej (od narodzin) angażowane są w sferę rozwoju poznawczego, by poprzez dotyk przedmiotów dostarczać cennych informacji do mózgu. Ten natomiast w akcie spostrzeżeń świadomości i w konfrontacji z wcześniejszą wiedzą dokonuje rozpoznania (Zagórska, 2013, s. 179–192). Tak więc zarejestrowane, skojarzone, przetworzone i zespolone przez wiele struktur mózgu informacje pozwalają zareagować osobnikowi adekwatnie do sytuacji i otoczenia (Piwowarska, 2025).

Przyjmując, że obserwacja i poznanie dotykowe to fundamentalne procesy wpływające na uczenie się człowieka oraz angażujące skuteczniejsze nauczanie dzieci, pojawiające się pytanie o efektywność oddziaływania obserwacji i dotyku w procesie tworzenia przez uczniów w wieku wczesnoszkolnym graficznego zapisu sześcianu wyznaczyło kierunek podjętych poszukiwań badawczych.

Znaczenie koloru i kształtu w procesie widzenia

Oko ludzkie jako najwyżej zorganizowany mechanizm percepcji wizualnej ma zdolność wyodrębniania olbrzymiej różnorodności barw, a także ich tonów (Młodkowski, 1998, s. 195–212). Ten mały, lecz bardzo złożony narząd zmysłu człowieka, jak podaje Stanisław Popek „rozdziela kilkaset tysięcy barw, różniących się od siebie jakością, jasnością i nasyceniem” (Popek, 1999, s. 24).

Kolor może wpływać nie tylko na emocje i zachowanie człowieka, ale może ułatwiać zapamiętywanie oraz wpływać na odbiór przestrzeni. Na płaskich powierzchniach obrazów kolory ciepłe wydają się percepcyjnie bliższe, natomiast zimne sprawiają wrażenie oddalenia (perspektywa barwna lub malarska). W postrzeganiu głębi mogą mieć również znaczenie kontrasty i jasności. Większy kontrast potęguje granice między obiektami, co wpływa na lepszą ocenę odległości między nimi, natomiast jasne kolory wydają się optycznie bliżej położone w przeciwieństwie do ciemnych barw (Tomala, 2023, s. 70–71, 78–79).

Inną ważną cechą określającą wizualny odbiór elementów w naszym otoczeniu jest kształt, będący jakością charakteryzującą wszystkie objekty świata zewnętrznego. Jak pisze Stefan Kościelecki: „Nie stanowi on jednak wartości samoistnej w fizycznym rozumieniu zagadnienia” (1979, s. 147). Z kolei Jerzy Tomala podaje, że „Kształt jest zewnętrznym wyglądem materialnego przedmiotu, zarysem, sylwetką albo postacią jakiejś rzeczy (np. cienia na podłodze lub świetlnego refleksu na ścianie)” (Tomala, 2023, s. 39). W przypadku twórczości plastycznej mówimy o kształcie przedmiotu, którego obraz jest przedstawiony odpowiednimi środkami wyrazu, takimi jak: linia, plama i bryła.

Zakres podjętych w artykule zagadnień obliguje do przybliżenia kolejnych informacji, tym razem dotyczących linii, którą jesteśmy skłonni zauważać, np. jako krawędź przedmiotów czy granicę zróżnicowanych w kolorze lub natężeniu plam. W naturze ona jednak nie istnieje i jest jedynie zjawiskiem nazwanym „odczuciem linearności” (Kościelecki, 1979, s. 102). Natomiast linia jako znak graficzny jest śladem narzędzia pozostawionym na powierzchni i posiada: kształt, długość i szerokość. Co istotne dla podjętej problematyki, to możliwości wyrazowe, jakie daje się dzięki niej osiągnąć (Tomala, 2023, s. 43–47). W związku z tym odpowiednio pogrubione i zanikające lub/i właściwie zagęszczone (modelunek światłocieniowy) linie nadają rysowanym przedmiotom wrażenie trójwymiarowości oraz mogą wskazywać na dalsze lub bliższe ich położenie.

Linia jako plastyczny środek wyrazowy i dodatkowo umieszczona na krawędziach przedmiotów, może – co stało się przedmiotem prowadzonych badań – wpłynąć na skuteczniejsze zauważanie przez dzieci kształtu i przestrzenności obserwowanych obiektów, np. brył.

Metodologia badań

Zaplanowane badania o charakterze poznawczym miały na celu ustalenie skuteczności wprowadzania w proces rysowania przez dzieci w wieku wczesnoszkolnym czynników angażujących (równoległe z obserwacją) poznanie sześcianu. Przeprowadzona analiza treściowa i formalna zebranego materiału badawczego oraz wynikające z niej wnioski mogą stanowić podstawę do sformułowania wskazówek dydaktycznych, które wspomogą nauczycieli plastyki, techniki czy matematyki w efektywnym wprowadzaniu uczniów w zagadnienie związane z trójwymiarowością obiektów.

Zasadniczą siłą sprawczą podjętego postępowania badawczego stało się pytanie: Jaka jest skuteczność oddziaływania czynników wprowadzonych w proces tworzenia graficznego zapisu obserwowanego przez dzieci w wieku wczesnoszkolnym sześcianu?

Szczegółowe pytania wskazane do podjętego tematu badawczego dotyczyły następujących kwestii:

- Jakie zasadnicze modele można wskazać w graficznych zapisach obserwowanego przez uczniów sześcianu, którego poznanie nastąpiło pod wpływem zróżnicowanych czynników?
- Który z czynników angażujących poznanie sześcianu jest najskuteczniejszy w procesie tworzenia przez uczniów jego złożonej konstrukcji?
- Który z czynników angażujących poznanie sześcianu jest najskuteczniejszy w procesie dochodzenia przez uczniów do graficznego zapisu jego przestrzennej budowy?

W prowadzonych badaniach zastosowano metodę analizy dokumentów nazywaną również analizą wytworów działania, a zasadniczy przebieg postępowania opierał się na gromadzeniu, porównaniu i interpretacji materiału empirycznego. Analiza jakościowa i ilościowa, zastosowana do badań jako technika, umożliwiła ustalenie:

- modeli rysowanej przez uczniów bryły sześcianu oraz
- liczebności tychże modeli sześcianów rysowanych przez kolejne grupy wiekowe dzieci

w warunkach bezpośredniej obserwacji i przy angażowaniu zróżnicowanych czynników obejmujących kolorystykę ścian bryły (biała lub wielobarwna), kontur na jej krawędziach i poznanie dotykowe (manipulacja). Działania badawcze dotyczące procesu tworzenia graficznego zapisu obserwowanej bryły o wymiarach 6 cm × 6 cm × 6 cm przebiegały według zbliżonego schematu (z wyjątkiem różnic ujętych w punkcie 3, a dotyczących zastosowanych czynników) we wszystkich klasach:

Etap 1. Zapoznanie uczniów z bryłą sześcianu poprzez ogólny (dla całej klasy) pokaz.

Etap 2. Zachęcenie uczniów do podawania skojarzeń z przedmiotami codziennego użytku o podobnym kształcie, np. pudełko, dom, klocek.

Etap 3. W losowo wyznaczonych klasach tworzących grupy zadaniowe (na jedną z grup A–D składa się kilka zespołów liczących od 14 do 20 badanych), umożliwienie dzieciom podczas obserwacji:

grupa A – poznanie bryły sześcianu o jednolitej białej kolorystyce ścian,

grupa B – poznanie bryły sześcianu o zróżnicowanej kolorystyce ścian,

grupa C – poznanie bryły białego sześcianu z czarno podkreślonymi krawędziami,

grupa D – poznanie bryły białego sześcianu przez możliwość manipulacji nim.

Etap 4. Umieszczenie przed każdym uczniem takiego samego modelu bryły (jednorazowo w każdej klasie w grupach zadaniowych A–D) w ustalonym położeniu (zgodnie z ilustracjami 1–3).

Etap 5. Samodzielne tworzenie przez dzieci rysunków ołówkiem zgodnie z założeniem, że „wszystkie rozwiązania są poprawne, o ile opierają się na własnej obserwacji ucznia”. (Warto zaznaczyć, że mimo różnorodności rysunkowych przedstawień dzieci najczęściej komentowały łatwość realizowanego zadania).

Etap 6. Zebranie wykonanych rysunków brył wraz z zaznaczoną informacją o autorze (płeć, wiek, rodzaj poznania).

Badania prowadzono w latach 2019–2024 wśród uczniów klas I–III ze szkół podstawowych z terenu województwa łódzkiego i śląskiego. Zebrany materiał do badań były 593 rysunki sześcianu (tab. 1) powstałe pod wpływem zróżnicowanych czynników stymulujących poznanie.

Tabela 1. Graficzne zapisy sześcianów tworzone przez uczniów w wieku 7–9 lat pod wpływem zróżnicowanych czynników stymulacji poznawczej

| Grupa wiekowa | Czynniki stymulacji poznawczej | | | | |
|---------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------|
| | biały kolor ścian bryły | zróżnicowane kolory ścian | kontur na krawędziach białej bryły | dotyk i manipulacja białą bryłą | suma rysunków |
| 7-latki | 50 | 55 | 54 | 45 | 204 |
| 8-latki | 57 | 40 | 53 | 45 | 195 |
| 9-latki | 58 | 43 | 51 | 42 | 194 |
| 7–9-latki | 165 | 138 | 158 | 132 | 593 |

Źródło: badania własne.

Dla przebiegu prowadzonych badań istotne stało się zachowanie jednakowych warunków związanych z prowadzeniem bezpośredniej obserwacji sześcianu, którego pozycjonowanie przed każdym z uczniów było jednakowe (il. 1–3; Piwowska, 2019, s. 249, 250; 2022, s. 62). Różnica dotyczyła jedynie wprowadzenia w wyznaczonych klasach do obserwacji jednego czynnika związanego z wyglądem bryły (biała, wielobarwna, z czarnym konturem na krawędziach) lub innym działaniem poznawczym (poznaniem dotykowym – manipulacja).



Ilustracja 1. Pozycja bryły podczas rysowania białego sześcianu oraz po czynności manipulowania nią



Ilustracja 2. Pozycja bryły podczas rysowania sześcianu o zróżnicowanej kolorystyce ścian



Ilustracja 3. Pozycja białej bryły z konturem na krawędziach podczas rysowania sześcianu



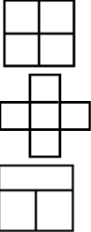


Analiza jakościowa i ilościowa pozwoliły ustalić modele rysunków sześcianów tworzonych przez uczniów oraz określić rolę czynników towarzyszących procesowi ich poznawczej obserwacji.

Analiza jakościowa i ilościowa graficznych obrazów sześcianów

Analiza zebranego do badań materiału umożliwiła wyodrębnić najczęściej używane przez uczniów z klas I–III szkół podstawowych modele graficznych obrazów obserwowanej bryły sześcianu (tab. 2; por. Piwowska, 2019, s. 259). W ujęciu jednoelementowym był nim kwadrat przedstawiający syntezę bryły sprowadzonej do jednego kształtu. W kolejnych dwuelementowych realizacjach dzieci za pomocą połączonych jednym z boków dwóch prostopadłości ukazały dwie boczne ściany obserwowanego obiektu lub górną i jedną będącą najprawdopodobniej zespoleniem dwóch bocznych. W tym miejscu należy wspomnieć o szczególnej umiejętności prezentowania przez dzieci obiektów trójwymiarowych umieszczonych w przestrzeni, jaką jest perspektywa topograficzna zwana również niekonwencjonalną bądź też koncepcja „zaginania” (Lowenfeld i Brittain, 1977, s. 94–96). Przyjęta zasada polegała na zaprezentowaniu fragmentów tego samego widoku krajobrazu lub/i przedmiotu „z tzw. lotu ptaka (*vel* ptasia perspektywa) przy jednoczesnym przedstawieniu elementów

składowych tego samego obiektu lub/i innych przedmiotów w ujęciu bocznym lub na wprost” (Piwowska, 2019, s. 116). W tym pozornie „ekstrawaganckim” obrazowaniu przyjęty przez dzieci proces myślowy podporządkowany jest przedstawieniu każdej ściany bryły (bocznych, górnej) w najkorzystniejszym jej ujęciu, a więc rysowanej na wprost. Zagięcie bocznych lub/i górnej ściany bryły do układu pionowego wynika z potrzeby pokazania kształtu i liczby kwadratowych płaszczyzn budujących prostopadłości. Rosnąca z wiekiem umiejętność obserwacji pozwoliła dzieciom na tworzenie pierwszych skrótów perspektywicznych, w początkowej fazie ujętych z pewną dozą niekonsekwencji. Od 7. roku życia coraz większa grupa dzieci sięga w graficznych zapisach sześciannu do obrazu przestrzennego o konsekwentnym jego ujęciu.

Tabela 2. Najczęściej rysowane przez dzieci 7–9 letnie modele sześciannu

| | Ujęcia jednoelementowe | Ujęcia dwuelementowe | Ujęcia więcej niż dwuelementowe | Ujęcia przestrzenne niekonsekwentne | Ujęcia przestrzenne konsekwentne |
|--------------------------|---|---|--|---|--|
| Modele sześciannu |  |  |  |  |  |

Źródło: badania własne.

Po wprowadzeniu czynników wzmacniających poznanie (tab. 3; por. Piwowska, 2019; 2022; 2025) analiza danych odnoszących się do sposobów rysowania przez dzieci 7-letnie obserwowanej bryły pozwala zauważyć, że największy odsetek tworzonych graficznych jednoelementowych obrazów obserwuje się w pracach powstałych na podstawie prowadzonej obserwacji białego sześciannu. Natomiast wśród rozwiązań powstałych podczas wprowadzonych czynników, takich jak: zróżnicowana kolorystyka bryły, kontur na jej krawędziach czy towarzyszący poznaniu sześciannu dotyk, jednoelementowe obrazy rysowali nieliczni uczniowie. W przedstawieniach uczniów stosunkowo często pojawiały się konstrukcje sześciannu tworzone jako modele złożone z dwóch lub więcej elementów. Wprowadzenie takich czynników jak kontur krawędzi czy poznanie dotykowe sprzyjało – choć w różnym stopniu konsekwentnie – najliczniejszemu tworzeniu przez siedmiolatki ujęć przestrzennych. Dodatkowo porównanie wykonanych rysunków wskazuje, że zastosowane czynniki – z wyjątkiem białej

bryły – wyraźnie wpłynęły na sposób przedstawienia sześcianu. Uczniowie, którzy rysowali pod wpływem tych bodźców, tworzyli częściej bardziej złożone dwu- lub wieloelementowe konstrukcje. Jednoelementowe ujęcia najczęściej wystąpiły w rysunkach dzieci obserwujących białą bryłę.

Tabela 3. Sposoby rysowania obserwowanego sześcianu przez uczniów w wieku 7 lat po wprowadzeniu czynników stymulujących poznanie

| Grupa 7-latków – rysunek sześcianu | | Czynniki stymulacji poznawczej: | | | | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------|--------------------------------|------|-----------------------------|------|---------------------------------|------|
| | | biały kolor ścian bryły | | zróżnicowana kolorystyka ścian | | kontur na krawędziach bryły | | dotyk i manipulacja białą bryłą | |
| | | L = 50 | % | L = 55 | % | L = 54 | % | L = 45 | % |
| Ujęcia płaskie | figura pojedyncza | 19 | 38,0 | 8 | 14,5 | 7 | 13,0 | 2 | 4,4 |
| | figura dwuelementowa | 4 | 8,0 | 10 | 18,2 | 12 | 22,2 | 6 | 13,3 |
| | figura więcej niż dwuelementowa | 13 | 26,0 | 20 | 36,4 | 15 | 27,8 | 16 | 35,6 |
| Ujęcia przestrzenne | brak konsekwencji | 9 | 18,0 | 15 | 27,3 | 15 | 27,8 | 12 | 26,7 |
| | konsekwentne | 5 | 10,0 | 2 | 3,6 | 5 | 9,3 | 9 | 20,0 |

Źródło: badania własne

W rysunkach powstających w wyniku obserwacji białej bryły w grupie 8-latków nadal obserwuje się wyraźnie większą – w porównaniu do towarzyszących twórczości dzieci pozostałych czynników – liczbę obrazów sześcianu ukazywanego jako figury jednoelementowej (tab. 4). Obrazy powstałe w wyniku poznania manualnego bryły nie zawierały ujęć jednoelementowych, a podczas wprowadzenia pozostałych czynników, takich jak wielobarwne ściany czy kontur na krawędziach, tego rodzaju ujęcia występowały w nielicznych pracach uczniów. Stąd można wnioskować, że zastosowane podczas obserwacji czynniki stymulacji poznawczej, z wyłączeniem białego sześcianu, miały wyraźny wpływ na rodzaj ujęć płaskich, zdominowanych wieloelementową budową bryły.

Tabela 4. Sposoby rysowania obserwowanego sześciangu przez uczniów w wieku 8 lat po wprowadzeniu czynników stymulujących poznanie (por. Piwowarska, 2019; 2022; 2025)

| Grupa 8-latków – rysunek sześciangu | | Czynniki stymulacji poznawczej: | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------|--------------------------------|------|-----------------------------|------|---------------------------------|------|
| | | biały kolor ścian bryły | | zróżnicowana kolorystyka ścian | | kontur na krawędziach bryły | | dotyk i manipulacja białą bryłą | |
| | | L = 57 | % | L = 40 | % | L = 53 | % | L = 45 | % |
| Ujęcia płaskie | figura pojedyncza | 11 | 19,3 | 2 | 5,0 | 5 | 9,4 | 0 | 0,0 |
| | figura dwuelementowa | 3 | 5,3 | 2 | 5,0 | 6 | 11,3 | 4 | 8,9 |
| | figura więcej niż dwuelementowa | 8 | 14,0 | 8 | 20,0 | 12 | 22,6 | 12 | 26,7 |
| Ujęcia przestrzenne | brak konsekwencji | 22 | 38,6 | 13 | 32,5 | 16 | 30,2 | 12 | 26,7 |
| | konsekwentne | 13 | 22,8 | 15 | 37,5 | 14 | 26,4 | 17 | 37,8 |

Źródło: badania własne.

Tabela 5. Sposoby rysowania obserwowanego sześciangu przez uczniów w wieku 9 lat po wprowadzeniu czynników stymulujących poznanie

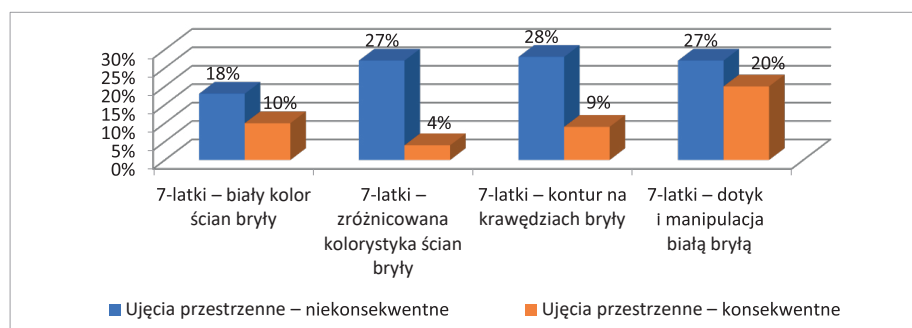
| Grupa 9-latków – rysunek sześciangu | | Czynniki stymulacji poznawczej: | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------|--------------------------------|------|-----------------------------|------|---------------------------------|------|
| | | biały kolor ścian bryły | | zróżnicowana kolorystyka ścian | | kontur na krawędziach bryły | | dotyk i manipulacja białą bryłą | |
| | | L = 58 | % | L = 43 | % | L = 51 | % | L = 42 | % |
| Ujęcia płaskie | figura pojedyncza | 8 | 13,8 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| | figura dwuelementowa | 3 | 5,2 | 2 | 4,7 | 1 | 2,0 | 1 | 2,4 |
| | figura więcej niż dwuelementowa | 8 | 13,8 | 4 | 9,3 | 15 | 29,4 | 8 | 19,0 |
| Ujęcia przestrzenne | brak konsekwencji | 24 | 41,4 | 24 | 55,8 | 17 | 33,3 | 14 | 33,3 |
| | konsekwentne | 15 | 25,9 | 13 | 30,2 | 18 | 35,3 | 19 | 45,2 |

Źródło: badania własne.

Analiza danych zamieszczonych w tabeli 5 (por. Piwowarska, 2019; 2022; 2025) pozwala zauważyć, że obrazy sześcianu ukazanego jako figury jednoelementowej występowały jedynie w rysunkach białych brył obserwowanych przez dziewięciolatków. W pozostałych graficznych zapisach, dla których wprowadzono inne czynniki angażujące poznanie bryły, uczniowie sięgali po bardziej złożone rozwiązania. Również w tych rysunkach częściej występowały ujęcia przestrzenne, szczególnie akcentowane w pracach plastycznych tworzonych przy zastosowaniu poznania dotykowego i manipulacji. Stąd wniosek, że wprowadzane czynniki (w szczególności zaangażowanie dotyku) w odróżnieniu od wariantu białej bryły miały wyraźny związek z bardziej wnikliwym odwzorowaniem konstrukcji sześcianu w rysunkach dzieci z najstarszej badanej grupy.

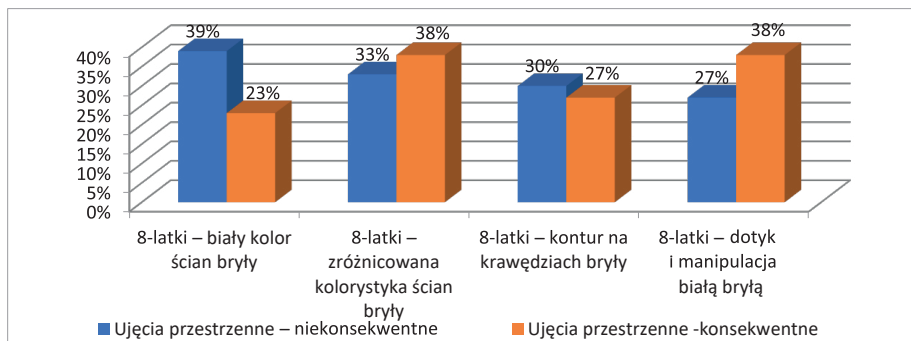
Dane przedstawione na wykresie 1, a odnoszące się do ustalenia najbardziej efektywnego czynnika wspierającego uczniów w dochodzeniu do graficznego zapisu przestrzennej budowy sześcianu, wskazują, że czynności manipulacyjne stanowią najskuteczniejszy sposób poznawania przez siedmiolatków obserwowanej bryły. Prawie połowa uczniów sięgnęła w rysunkach po rozwiązania bardziej lub mniej konsekwentne w ukazaniu przestrzenności sześcianu. Dodatkowo co piąty uczeń z tej grupy przedstawił sześcián w ujęciu trójwymiarowym z prawidłowym zapisem graficznym, co stanowi co najmniej dwukrotnie większy odsetek w porównaniu z dziećmi rysującymi pod wpływem pozostałych czynników.

Wykres 1. Sposoby rysowania sześciánów przez siedmiolatków z uwzględnieniem ujęć przestrzennych po wprowadzeniu czynników stymulacji poznawczej



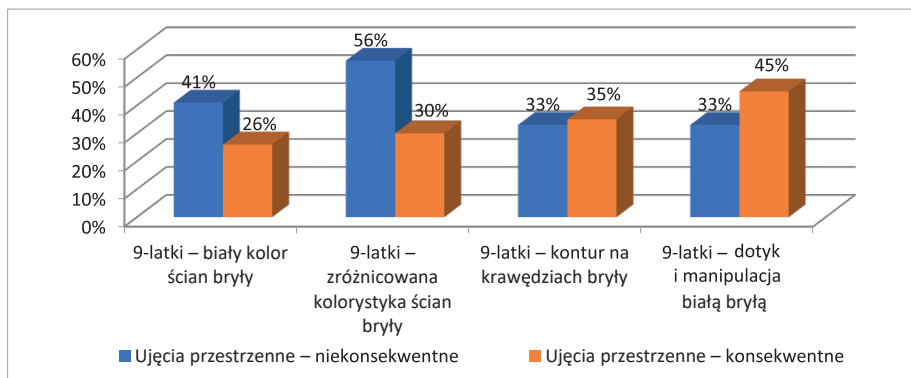
Źródło: badania własne.

Wykres 2. Sposoby rysowania sześciątów przez ośmiolatek z uwzględnieniem ujęć przestrzennych po wprowadzeniu czynników stymulacji poznawczej



Źródło: badania własne.

Wykres 3. Sposoby rysowania sześciątów przez dziewięciolatek z uwzględnieniem ujęć przestrzennych po wprowadzeniu czynników stymulacji poznawczej



Źródło: badania własne.

W grupie ośmiolatek najbardziej skutecznym czynnikiem ułatwiającym poznanie i graficzny zapis przestrzenności sześciątów okazała się zróżnicowana kolorystyka poszczególnych jego ścian (tab. 2). Nieco mniejszą liczbę rozwiązań charakteryzujących się mniejszą lub większą konsekwencją ujęć przestrzennych odnotowano w rysunkach wykonanych po doświadczeniach dotykowych. Sama obserwacja białej bryły okazała się w przypadku konsekwentnego zapisu jej trzeciego wymiaru najmniej efektywna. Stąd można wnioskować, że zróżnicowana kolorystyka ścian oraz manipulacja

bryłą są sprzyjającymi czynnikami w procesie tworzenia przez uczniów w wieku 8 lat rysunków sześcianu o zaznaczonych cechach jego przestrzenności.

Dzieci dziewięcioletnie najczęściej zaznaczały trzeci wymiar bryły w sposób konsekwentny pod wpływem bodźca dotykowego (wykres 3). Zastosowanie zróżnicowanej kolorystyki ścian sześcianu okazało się jeszcze skuteczniejsze. W przypadku sumy ujęć bardziej lub mniej konsekwentnych to właśnie ten czynnik sprzyjał tworzeniu poprawnych przestrzennych przedstawień. Również w tym przypadku dwa wskazane powyżej czynniki wyraźnie ułatwiły uczniom w tej grupie wiekowej przedstawienie przestrzennej budowy obserwowanego sześcianu na płaskiej powierzchni kartki.

Wnioski z badań

Analiza rysunków sześcianów obserwowanych przez uczniów klas I–III szkół podstawowych, tworzonych pod wpływem takich czynników, jak: biały kolor bryły, zróżnicowana kolorystyka ścian, kontur na krawędziach oraz bodziec dotykowy, pozwala wyodrębnić podstawowe, najczęściej powtarzające się ich modele: ujęcia płaskie jednoelementowe, dwu- i więcej elementowe oraz ujęcia przestrzenne o niekonsekwentnym i konsekwentnym graficznym zapisie. Ustalenie rysunkowych typów brył pozwoliło na dalszą analizę związaną z rozwojem tworzonych pod wpływem zmieniających się czynników graficznych konstrukcji obserwowanego przez uczniów sześcianu.

Prowadzona analiza ilościowa dziecięcych obrazów sześcianu wykazała, że wszystkie wprowadzane czynniki – z wyjątkiem obserwacji białej bryły – znacząco wpływały na graficzne zapisy, angażując umiejętność rysowania i prowadząc do tworzenia bardziej złożonej konstrukcji.

Dodatkowo zróżnicowana kolorystyka ścian oraz bodźce dotykowe okazały się najskuteczniejszymi czynnikami uczestniczącymi w procesie tworzenia przez uczniów rysunków sześcianu o zaznaczonych cechach jego przestrzenności.

Z przeprowadzonego postępowania badawczego wynika, że w procesie poznawania sześcianu przez uczniów na poziomie edukacji wczesnoszkolnej skuteczność zgłębiania na jego temat wiedzy może być wzmacniana dodatkowymi czynnikami. Należy przyjąć, że tego rodzaju działania zwiększają efektywność poznawczą nie tylko w odniesieniu do obserwowanego sześcianu, lecz także w stosunku do innych brył i przedmiotów.

Na podstawie przyjętych wniosków można ustalić wstępne wskazania dla nauczycieli, mówiące o stosowaniu w pracy z uczniami z równolegle prowadzonymi obserwacjami brył geometrycznych i innych obiektów – tam gdzie to możliwe – bodźca dotykowego, wskazywania i nazywania kolorystyki, opisywania kształtu prezentowanych modeli, a nawet ich rysowania (np. rysunek martwej natury, brył). Czynności

te są szczególnie ważne dla efektywnego zdobywania wiedzy na temat przedmiotów znajdujących się w najbliższym otoczeniu. Rozwijane umiejętności poznawcze wzmacniają proces uczenia się dzieci i potęgują efektywność ich kształcenia. Problematyka wprowadzania uczniów z pierwszego poziomu edukacyjnego w zagadnienia geometrii przestrzennej jest wciąż niewystarczająco akcentowana w procesie edukacyjnym, co znajduje wyraz w sposobie ujęcia tego tematu w aktualnej *Podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej* (2024, s. 20, 33–36).

Bibliografia

- Gruszczyk-Kolczyńska E. i Zielińska E. (2015). *Dziecięca matematyka. Dwadzieścia lat później. Książka dla rodziców i nauczycieli starszych przedszkolaków*. Centrum Edukacyjne Bliżej Przedszkola.
- Jankowska, H. (1992). *Rozwój czynności poznawczych u dzieci*. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- Kawiak, E. (2019). *Heurystyczna metoda G. Polya a umiejętność rozwiązywania matematycznych zadań problemowych przez uczniów klas trzecich szkoły podstawowej*. [Rozprawa doktorska.] Uniwersytet Śląski w Katowicach. https://rebus.us.edu.pl/bitstream/20.500.12128/9482/1/Kawiak_Heurystyczna_metoda_G_Polya.pdf
- Kościelecki, S. (1979). *Współczesna koncepcja wychowania plastycznego*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Lowenfeld, V. i Brittain, W.L. (1977). *Twórczość a rozwój umysłowy dziecka* (K. Polakowski, tłum.). Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Magnan, A. i Juan de Mendoza, J.-L. (1990). L'apprentissage de la representation graphique du cube chez des enfants de 6–7 ans. *L'année Psychologique*, 90/3, 329–344. http://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_1990_num_90_3_29409
- Młodkowski, J. (1998). *Aktywność wizualna człowieka*. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Morejko, P. (1997). Kształcenie geometryczne w klasach początkowych. *Nauczyciel i Szkoła*, 1(2), 39–40. https://bazhum.muzhp.pl/media/texts/nauczyciel-i-szkoa/1997-tom-1-2/nauczyciel_i_szkola-r1997-t1_2-s35-42.pdf
- Pietrasiniński, Z. (1969). *Myślenie twórcze*. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych.
- Piwowska, E. (2019). *Poznawanie i rysowanie brył przez dzieci w wieku 3–9 lat – ujęcie procesualne i edukacyjne*. Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza.
- Piwowska, E. (2022). Wspomaganie procesu obserwacji i tworzenia rysunku brył przez dzieci w wieku 6–9 lat – wybrane problemy. *Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce*, 17(2/65), 61–77. <https://doi.org/10.35765/eetp.2022.1765.04>
- Piwowska, E. (2025). Znaczenie poznania dotykowego w procesie rysowania brył przez dzieci w wieku wczesnoszkolnym. *Roczniki Pedagogiczne*, 17(2), 33–44 [w druku].
- Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej*. (2024) W: Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością

- intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej. Dz. U. 2024, poz. 996, zał. 1. <https://ore.edu.pl/2024/09/podstawa-programowa-z-28-czerwca-2024-r/>
- Popek, S. (1999). *Barwy i psychika. Percepcja, ekspresja, projekcja*. Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej.
- Swoboda, E. (2006). *Przestrzeń, regularności geometryczne i kształty w uczeniu się i nauczaniu dzieci*. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.
- Szewczuk, W. (1979). *Atlas psychologiczny*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Szmalec, J. (2023). Efektywność terapii integracji sensorycznej w usprawnianiu rozwoju ruchowego i kształtowaniu gotowości szkolnej u dzieci w wieku 5–6 lat. *Przegląd Pedagogiczny*, 2, 205–227. <https://przegladpedagogiczny.ukw.edu.pl/archive/article/579/efektywnosc-terapii-integracji-sensorycznej>
- Strzemiński, W. (1969). *Teoria widzenia*. Wydawnictwo Literackie.
- Thurstone, L.L. (1938). *Primary mental abilities*. The University of Chicago Press. <https://archive.org/details/primarymentalabi00thur/page/n5/mode/2up>
- Tomala, J. (2023). *Plastyka w edukacji wczesnoszkolnej*. Oficyna Wydawnicza „Impuls”.
- Zagórska, B. (2013). Znaczenie dotyku we wspomaganiu rozwoju dziecka oraz jego zastosowanie w wybranych rodzajach terapii. *Kultura i Wychowanie*, 5, 179–192. [Kultura_i_Wychowanie-r2013-t5-s179-192.pdf](https://www.wydawnictwoimpuls.pl/ksiazki/kultura-i-wychowanie-2013-t5-s179-192.pdf)