

JAN AMOS JELINEK

Akademia Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej

ORCID – 0000-0002-9844-6013

ODTWARZANIE WZORÓW KONSTRUKCYJNYCH PRZEZ DZIECI 4-, 5- I 6-LETNIE 70 LAT TEMU I DZISIAJ. PORÓWNANIE WYNIKÓW BADAŃ*

Wprowadzenie: Odtwarzanie wzorów konstrukcyjnych stanowi istotną formę wspomaganie rozwoju poznawczego uczniów. Niestety brak badań uniemożliwia scharakteryzowanie umiejętności współczesnych dzieci.

Cel badań: Ustalenie aktualnych możliwości odtwarzania konstrukcji przez dzieci przedszkolne i ustalenie, jak zmieniły się te umiejętności względem badań prowadzonych 70 lat wcześniej (Popiel, 1955–1957).

Metoda badań: W celu porównania wyników przeprowadzonych badań odtworzono narzędzia i powtórzono metodę badań przeprowadzonych 70 lat wcześniej. Prezentowano dzieciom siedem gotowych konstrukcji i rejestrowano sposób ich odtwarzania. W opisie uwzględniono sposób budowania i poprawność odtworzonej konstrukcji.

Wyniki: Poziom odtwarzania konstrukcji jest podobny. Jednak współczesne dzieci lepiej radzą sobie z odtwarzaniem trudniejszych konstrukcji. Niewielka liczba badanych ogranicza moc uogólniającą wyników przeprowadzonych badań.

Wnioski: Wyniki badań wskazują na możliwości konstrukcyjne dzieci. Wskazują, że sytuacja odtwarzania konstrukcji może być wykorzystana jako forma wspierania rozwoju umysłowego dzieci. Różnice w wynikach badań wskazują na konieczność zachowania ostrożności w powoływaniu się na wyniki badań dotyczące umiejętności konstrukcyjnych dzieci żyjących wiele lat wcześniej. Potrzebne są badania pogłębiające te zagadnienia.

Słowa kluczowe: zadania konstrukcyjne, klocki nieczepne, odtwarzanie, dzieci przedszkolne, porównanie wyników.

* Sugerowane cytowanie: Jelinek, J.A. (2023). Odtwarzanie wzorów konstrukcyjnych przez dzieci 4-, 5- i 6-letnie 70 lat temu i dzisiaj. Porównanie wyników badań. *Lubelski Rocznik Pedagogiczny*, 42(2), 77–91. <http://dx.doi.org/10.17951/lrp.2023.42.2.77-91>

WPROWADZENIE

Zabawy konstrukcyjne są jedną z naturalnych form dziecięcych aktywności. Polegają na tworzeniu konkretnego wytworu (Żebrowska, 1982; Hurlock, 1985). Wywodzą się z zabaw manipulacyjnych, w których ujawniają się zainteresowania poszczególnymi klockami. Przejście do zabaw konstrukcyjnych jest związane ze zmianą zainteresowań. Dzieci przestają być zainteresowane właściwościami poszczególnych klocków, a koncentrują się na relacji między klockami.

Wbrew nazwie pierwsze zabawy konstrukcyjne polegają na niszczeniu zbudowanej konstrukcji (np. przez dorosłego). Zanim dzieci odkryją przyjemność w budowaniu z klocków, odczuwają potrzebę niszczenia. Ten fenomen tłumaczy się skupieniem uwagi na czynnościach, a nie na wytworze (Przetacznik-Gierowska i Makiełło-Jarża, 1992) oraz zjawiskiem uczenia się wstecznego i podaje analogię do umiejętności rozbierania, która przychodzi wcześniej niż ubierania (Smith, 1989).

W opisie rozwoju zabaw konstrukcyjnych zwraca się szczególną uwagę na zmiany w możliwościach intelektualnych dzieci, które wpływają na wydłużającą się czas trwania zabawy, trzymanie się jednego tematu budowy i doskonalącej się precyzji ustawiania klocków (Żebrowska, 1982; Hurlock, 1985; Przetacznik-Gierowska i Makiełło-Jarża, 1992; Bee, 2004; Anderson-McNamee, 2010; Walat, 2011; Ogrocka i Miterka, 2012).

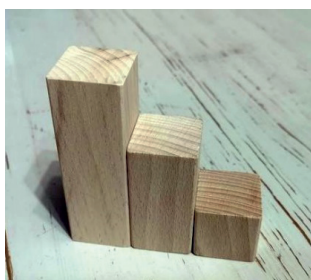
Uznając zabawy konstrukcyjne za naturalną formę dziecięcego rozwoju, dostrzeżono w nich możliwość stymulowania rozwoju. Fröbel (1895) – ojciec pedagogiki przedszkolnej i zarazem twórca systemu klocków konstrukcyjnych – zauważył, że dzieci mają tendencję do odtwarzania obserwowanego przez siebie otaczającego świata. Chcąc wspierać je w rozwoju, organizował sytuacje odtwarzania konstrukcji przy użyciu kilku zestawów klocków, tzw. darów. Zalecał, aby nauczyciel konstruował budowlę i zachęcał dzieci do jej odtworzenia. Ponieważ podczas budowania konstruowały one budowle (mosty, pomniki, bramy, wieże itd.) i meble (fotele, krzesła, stoły, szafy itd.) poznawały strukturę tych przedmiotów z perspektywy budowniczego. W ten sposób z zestawu ośmiu prostopadłościennych klocków (dar 4) dzieci budowały 48 trójwymiarowych konstrukcji oraz 30 dwuwymiarowych konstrukcji na płycie (np. rozety – kształtujące zmysł estetyki). Ponadto były uczone przekształcać swoje konstrukcje tak, aby przekładając kilka klocków, zmieniać zupełnie znaczenie budowli, np. ze stołu robić krzesło (Wiebe, 1896).

Koncepcja Fröbla dotycząca odtwarzania wzorów konstrukcyjnych nie jest powszechnie propagowana we współczesnej edukacji przedszkolnej, jednak jej elementy widać w propozycjach cenionych pedagogów (Gesell, 1940; Szuman, 1947). Wśród pięciu form organizowania zabaw i zadań konstrukcyjnych u dzieci Paramonow (1976) zwrócił uwagę na potrzebę organizowania sytuacji odtwarzania gotowej konstrukcji. Na rolę tego typu aktywności zadaniowej zwrócił także uwagę Szuman, który wraz ze swoją doktorantką Popiel opracował zestaw 14 wzorów konstrukcyjnych (Popiel, 1955–1957). Wzory konstrukcyjne były poukładane od

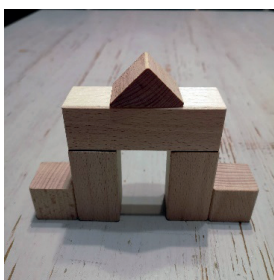
najprostszej wieży składającej się z czterech klocków sześciściennych, aż do najtrudniejszego kościoła zbudowanego z 21 klocków w sześciu rodzajach. Na ilustracji 1 przedstawiono kilka konstrukcji użytych w badaniach Popiel, odtworzonych na potrzeby badań opisanych w tym artykule.

Ilustracja 1.

Wzory konstrukcji do odtworzenia przez dzieci opracowane przez Popiel (1955–1957)



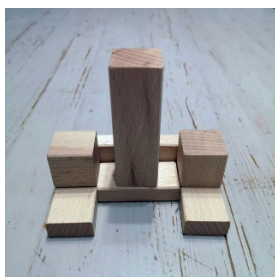
(1) Schody



(2) Brama



(3) Okno



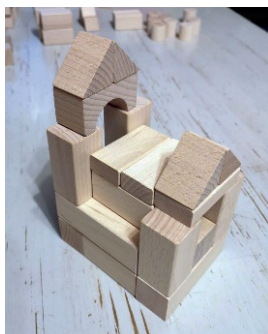
(4) Pomnik



(5) Mównica



(6) Zamek



(7) Kościół

Źródło: opracowanie własne.

Wzory zostały wykorzystane przez Popiel w badaniach nad myślą kierującą działaniem dziecka. Badania przeprowadzono wśród 512 dzieci w wieku od 1;6 do 6;11 r.ż. (po ok. 20 dzieci w każdej grupie wiekowej). Badania były prowadzone indywidualnie. Podczas badania prezentowano dziecku konstrukcję i polecano

ją odtworzyć z takich samych klocków, z jakich została zbudowana. Zachowanie dziecka było rejestrowane na kamerze, a potem analizowane. Podczas analizy zwracano uwagę na poprawność budowanej konstrukcji, a także kolejność chwytanych i ustawianych klocków oraz sposób układania. Na podstawie badań autorka ustaliła poziom umiejętności odtwarzania każdej konstrukcji w każdej z grup wiekowych. Poniżej przedstawiam wyniki grupy dzieci w wieku 4-, 5- i 6-letnich dla przedstawionych wyżej wzorów konstrukcyjnych.

Tabela 1.

Procent prawidłowo odtworzonych konstrukcji w trzech grupach wiekowych (na podstawie badań Popiel, 1955–1957)

| Konstrukcja | 4-latki | 5-latki | 6-latki |
|-------------|---------|---------|---------|
| Schody | 95 | 100 | 100 |
| Brama | 82,8 | 97,2 | 100 |
| Okno | 78,5 | 94,6 | 98,7 |
| Pomnik | 37,8 | 72,1 | 82,8 |
| Mównica | 8,7 | 25,1 | 60,3 |
| Zamek | 2 | 15,5 | 42,9 |
| Kościół | – | 6,3 | 15,9 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie Popiel (1955–1957).

Niektóre konstrukcje Popiel były wykorzystywane jako wzorcowe w sprawdzianach rozwoju dziecka (por. Franus, 1975). Zakłada się, że dziecko chcąc odtworzyć gotową konstrukcję, musi uważnie ją obejrzeć, by wnikać w jej strukturę. W trakcie oglądania budowli musi ustalić rodzaj klocków, z których została zbudowana, ich kształt i rozmiar. Musi wnikać w relacje między klockami, aby ustalić ich wzajemne ułożenie wewnątrz budowli (np. ściany, którymi są ustawione względem siebie). Przeprowadzone przez Popiel (1955–1957) badania wskazują, że wraz z wiekiem dzieci potrafią odtworzyć coraz bardziej skomplikowane konstrukcje, a więc ustalić położenie klocków w bardziej skomplikowanej budowli. Dzieci w wieku 4 lat odtwarzają proste budowle, których klocki są ustawione jednokierunkowo (np. wieża, most, pociąg). Bardziej skomplikowane wzory, szczególnie budowle zamknięte, budowane niejednokierunkowo (np. zamki), są odtwarzane przez 5- i 6-latków.

Trudność w ustaleniu struktury konstrukcji może być wyznacznikiem poziomów trudności odtwarzanej budowli. Z badań Popiel (1955–1957) wynika, że poziom skomplikowania wzoru konstrukcyjnego zależy od liczby i różnorodności klocków potrzebnych do jej zbudowania. Im większa liczba i różnorodność klocków, tym trudniejsza wydaje się do odtworzenia. Jeśli konstrukcja jest dwuwymia-

rowa, tzn. klocki zostały ustawione w jednej linii, ustalenie lokalizacji poszczególnych klocków wymaga jedynie uważnego obejrzenia konstrukcji. Jeśli konstrukcja nie jest jednokierunkowa, wówczas klocki wzajemnie się zasłaniają. Odtworzenie takiej budowli wymaga odpowiedniego wglądu, by rozpoznać położenie i kształt klocków. Wymaga uważnego i celowego oglądania budowli, domyślenia się kształtów poszczególnych klocków i wyobrażania sobie ich wzajemnych układów.

PROBLEM I CEL BADAŃ

Doświadczenia w odtwarzaniu gotowych konstrukcji z klocków organizował w XIX wieku Fröbel. Obecnie niewiele organizuje się zadań tego typu. Dominacja klocków czepnych (np. Lego) sprawia, że to za ich pomocą są odtwarzane wzory konstrukcyjne (nierzadko przedstawione na obrazku). Fröbel, Paramonow, Szuman i Popiel dostrzegli, że odtwarzanie gotowych konstrukcji trójwymiarowych może stymulować rozwój poznawczy dzieci. Ćwiczenie czynności wnikania w strukturę konstrukcji, w celu dostrzeżenia poszczególnych klocków oraz uchwycenia relacji między nimi, może w istotny sposób wpływać na późniejsze doświadczenia konstrukcyjne i wyobrazeniowe (m.in. Wright – amerykański architekt, który w swojej biografii przywołuje zabawy klockami Fröbela, za: *The Froebel Gift Takes Form Again, The New York Times Archives*, 1985).

Obecnie prowadzi się niewiele badań nad możliwościami konstrukcyjnymi dzieci. Autorzy współczesnych opracowań powołują się na ustalenia sięgające połowy ubiegłego wieku (np. Popiel, 1955–1957) lub cytują publikacje syntetyzujące wyniki, np. Przetacznik-Gierowska i Makięło-Jarża (1992) (por. Ulanowska, 2018). Współczesne badania wykorzystują najczęściej klocki czepne, np. Lego (Myśliwiec, 2015; Hlebowicz, 2019; Convertini i Arcidiacono, 2021). Do zupełnej rzadkości należą badania poświęcone klockom nieczepnym, a przecież ich wykorzystanie wymaga od dzieci innych doświadczeń.

Budowanie z klocków nieczepnych wymaga od budującego delikatnego ustawiania klocków jeden na drugim, dbanie o właściwe rozłożenie ciężaru konstrukcji i stałą kontrolę nad jej stabilnością (prawa statyki). Ponieważ konstrukcji z klocków nieczepnych nie można podnieść i przenieść, dlatego pierwszym etapem konstruowania jest zaplanowanie miejsca budowy. Dzieci bawiące się tego typu klockami doświadczają konieczności projektowania budowli „od dołu do góry” (od podstawy do dachu). Budowanie z klocków nieczepnych wymaga innych umiejętności niż tworzenie konstrukcji z klocków czepnych. Klocki, które można ze sobą szczepiać, pozwalają tworzyć konstrukcje nieograniczone zasadą „od dołu do góry”. Dzieci mogą w dowolnym momencie obrócić konstrukcję i doczepić klocki od dołu. Nie muszą martwić się o stabilność konstrukcji, a jedynie dbać, aby klocki dobrze przylegały. Ta odmiennosc wymogów wynikająca z materiału bu-

dowlanego sprawia, że używanie klocków nieczepnych bardziej przypomina proces budowania domu, a klocków czepnych – konstruowanie maszyn i urządzeń (np. z Lego). Ze względu na konieczność utrzymania stałej kontroli stabilności konstrukcji dziecięce doświadczenia w budowaniu z klocków nieczepnych bliskie są badaniu zjawisk fizycznych (np. siła nacisku i siła grawitacji, wektor działania tych sił i rozłożenie ciężaru na płaszczyźnie). Zabawy z klockami nieczepnymi stanowią płaszczyznę zdobywania doświadczeń fizycznych w zakresie podstawowych właściwości materiałów i zjawisk fizycznych (wiedzy fizycznej) (Wadsworth, 1988). Tym samym stanowią one podstawę intuicji fizycznych (McCloskey, 1983). Różnica w gromadzonych doświadczeniach konstrukcyjnych dzieci bawiących się klockami czepnymi i nieczepnymi wskazuje, że klocki nieczepne dostarczają dzieciom specyficznych doświadczeń. Pozbawianie dzieci zabaw klockami nieczepnymi sprawia, że ogranicza się im istotne doświadczenia fizyczne.

W połowie ubiegłego wieku pojawiły się pierwsze klocki Lego. Dzisiaj te klocki czepne zdominowały rynek zabawek (Stodolak, 2010). W ciągu ostatnich 70 lat mogły mieć istotny wpływ na zmianę w zakresie umiejętności odtwarzania budowli z klocków. Na podstawie powyższego pojawia się pytanie o poziom umiejętności odtwarzania gotowych konstrukcji z klocków nieczepnych u współczesnych dzieci i jak bardzo zmienił się on względem dzieci żyjących przed erą klocków czepnych i powszechnym dostępem do urządzeń multimedialnych. Ustalenie odpowiedzi na te pytania było celem projektu badawczego [Kompetencje dzieci przedszkolnych w zakresie budowania z klocków nieczepnych. Akademia Pedagogiki Specjalnej (BNS 69/22). Zgoda na realizację badań Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych APS (104/2022)].

Celem przeprowadzonych badań było ustalenie umiejętności odtwarzania budowli u dzieci 4-, 5- i 6-letnich oraz porównanie tych umiejętności z możliwościami dzieci żyjącymi 70 lat wcześniej. By dokonać porównania wyników badań, należało zachować ten sam materiał badawczy i sposoby prowadzenia badań, które zastosowała wcześniej Popiel (1955–1957).

METODA BADAŃ I CHARAKTERYSTYKA PRÓBY

Odtworzenie badań stało się możliwe dzięki szczegółowym informacjom autorki na temat przeprowadzonych badań. Dysponując rozmiarami klocków, szczegółowym przedstawieniem wszystkich wzorów konstrukcyjnych oraz instrukcją, odtworzono warunki badania maksymalnie zbliżone do tych, które zorganizowała Popiel (w tym także kamerę, za pomocą której rejestrowano zachowania dzieci).

Ze względu jednak na ograniczone możliwości projektowe zawężono liczbę odtwarzanych wzorów do siedmiu (przedstawionych na ilustracji 1). W wyborze wzorów kierowano się „granicznymi” możliwościami konstrukcyjnymi dzieci ży-

jących 70 lat wcześniej, aby porównać, czy możliwości odtwarzania zbudowanej konstrukcji nie zmieniły się wśród współczesnych dzieci, a jeśli tak, to czy zmiana ta jest pozytywna.

Badania zostały przeprowadzone w 2023 roku wśród 65 dzieci przedszkolnych (36 chłopców i 29 dziewczynek). Wśród badanych było 22 dzieci w wieku 4 lat (11 chłopców i 11 dziewczynek), 20 dzieci w wieku 5 lat (16 chłopców i 4 dziewczynki) oraz 23 dzieci w wieku 6 lat (9 chłopców i 14 dziewczynek). Badania przeprowadzono w podwarszawskiej średniej wielkości miejscowości. Powodem, dla którego zdecydowano się wybrać dzieci od 4. roku życia, były ustalenia Popiel, która stwierdziła, że u dzieci w tym wieku ujawniają się wszystkie rodzaje spojrzeń: zapoznawcze, radzące i kontrolujące poprawność tworzonej budowli. Można z tego wyciągnąć wniosek, że od 4. roku życia dzieci są najlepiej przygotowane do realizacji zadań polegających na odtworzeniu konstrukcji.

WYNIKI

Przeprowadzone badania miały dwa cele: (1) ustalić, jak współczesne dzieci potrafią odtwarzać konstrukcje z klocków nieczepnych; (2) ustalić, jak zmieniły się dziecięce możliwości względem tych, które przedstawiały dzieci 70 lat wcześniej w badaniach Popiel.

Umiejętności odtwarzania konstrukcji przez współczesne dzieci

Zbudowanie wszystkich konstrukcji zajmowało dzieciom średnio 23 min. Z tego wykonanie pierwszej budowli (*schody*) 2–3 sekundy, kolejnej (*bramy*) 5–10 sekund. Każda kolejna konstrukcja była budowana analogicznie dłużej. Wykonanie najtrudniejszej budowli (*kościół*) zajmowało dzieciom tyle samo czasu, ile razem potrzebowały do zbudowania pozostałych konstrukcji.

Analiza poprawności wykonanej konstrukcji – sprawdzenie, czy wszystkie klocki są we właściwym miejscu i w prawidłowym ułożeniu – wskazała, że wszystkie badane dzieci prawidłowo wykonały najprostszą konstrukcję. Każda następna była odtwarzana mniej prawidłowo w każdej grupie wiekowej. Szczegółowe informacje na temat rozkładu poprawnie odtworzonych budowli zostały przedstawione w tabeli 2.

Według Popiel (1955–1957) błędne konstrukcje to takie, których dziecko samodzielnie nie potrafi poprawić. Liczba możliwych do popełnienia błędów rosła wraz z poziomem skomplikowania konstrukcji. Dwójka czterolatków zbudowała konstrukcję płasko na stole (błąd przewrócenia). Wiele dzieci odchodziło od odtwarzania wzoru i zaczęło konstruować własną budowlę (budowanie dowolne). Im trudniejsza była konstrukcja, tym częściej odchodzono od wzoru (por. tabela 2). Obserwowano błędy polegające na innym ustawieniu jednego klocka (w tym błę-

dy rotacji) i takie, w których została zmodyfikowana cała konstrukcja. Wszystkie wymienione błędy były zaobserwowane w badaniach Popiel.

Tabela 2.

Procent prawidłowo odtworzonych konstrukcji w trzech grupach wiekowych

| Konstrukcja | 4-latki | 5-latki | 6-latki |
|-------------|---------|---------|---------|
| Schody | 100 | 100 | 100 |
| Brama | 95 | 90 | 96 |
| Okno | 73 | 80 | 96 |
| Pomnik | 36 | 40 | 57 |
| Mównica | 14 | 15 | 57 |
| Zamek | 18 | 45 | 57 |
| Kościół | – | 10 | 4 |

Źródło: opracowanie własne.

Jednym z kluczowych elementów analizy odtwarzania budowli z klocków jest sposób konstruowania. Popiel (1955–1957) podzieliła je na: płynny i chaotyczny. Pierwszy został zdefiniowany jako odtwarzanie „bez wahań i zbędnych posunięć” (1955–1957, s. 42), jego przeciwieństwem jest konstruowanie chaotyczne. W przeprowadzonych badaniach płynne odtwarzanie konstrukcji odnotowywano częściej w przypadku łatwiejszych wzorów i w przypadku starszych dzieci. Im młodsze dziecko i większa trudność budowli, tym częściej obserwowano chaotyczny sposób odtwarzania. Dzieci przypatrywały się budowli, sięgały po klocki, ustawiały je, po czym po ponownym przyjrzeniu się konstrukcji zmieniały układ klocków. Chaotyczne czynności odtwarzania były widoczne w każdej grupie wiekowej podczas budowania bardziej skomplikowanych konstrukcji, w których klocki były przykryte innymi (szczególnie w konstrukcji *mównica* i *kościół*).

Szczegółowa analiza czynności budowania (np. kolejność chwytania klocków, kolejność ich ustawiania) ujawnia sposób myślenia dzieci (por. Popiel, 1955–1957). Ponieważ nie sposób przedstawić tutaj analizy wszystkich konstrukcji (im bardziej skomplikowana budowla, tym dłuższa byłaby analiza czynności), opis konstrukcji uproszczono do przedstawienia najczęstszych sposobów odtwarzania budowli.

Konstrukcję *schodów* [zob. ilustracja 1 (1)], dzieci w każdej grupie wiekowej odtwarzały bez żadnych trudności. Sposób wykonania można opisać jako płynny. Troje dzieci (dwoje z grupy 4-latków i jedno z grupy 5-latków) ustawiało swoją konstrukcję tuż przy budowli wzorcowej. Pozostałe dzieci budowały na środku stołu.

Brama [ilustracja 1 (2)] była konstrukcją jednokierunkową, w której wszystkie klocki – podobnie jak w konstrukcji *schody* – były widoczne. Zauważono trzy sposoby budowania tej konstrukcji. Pierwszy, ujawniany najczęściej, rozpoczynał się od ustawiania kolumn i osadzenia na nich poziomej poprzeczki, a potem dostawienia sześcianów obok filarów. Drugim sposobem było ustawianie najpierw sześcianów, następnie klocków-filarów i po oszacowaniu odległości ustawieniu poprzeczki, a na niej wieńczącego konstrukcję daszka. Wśród błędów w budowaniu *bramy* zauważono, że niektóre z młodszych dzieci, które błędnie oceniły wielkość klocka, ustawiały najdłuższy w miejsce filaru. Jednak po zauważeniu pomyłki reflektowały się i poprawiały budowlę (wskaźnik budowania chaotycznego). Były też dzieci (trzeci sposób), które chwyciły najdłuższy klocek (poprzeczkę) i jeden z filarów, następnie ustawiały go na jednym filarze i podtrzymywały poziomo do czasu podparcia go drugim filarem. Takie same sposoby budowania odnotowała Popiel (1955–1957), która przytoczyła (jako jedyny) opis budowy *bramy*.

Okno było pierwszą konstrukcją, w której klocki zasłaniały się. Mimo że konstrukcja była złożona z siedmiu klocków, to sprawiała trudności dzieciom w każdej grupie wiekowej. Wśród błędów konstrukcyjnych (zob. ilustracja 2) zdarzało się, że pięcioletek nie uwzględnił długiego klocka leżącego płasko i stanowiącego podłoże pod filary, a sześciolatek ustawił wieżę własnego projektu.

Ilustracja 2.

Przykłady błędów konstrukcyjnych w budowlu okna



Źródło: opracowanie własne.

Konstrukcja *pomnika* [ilustracja 1 (4)] zbudowana z ośmiu klocków została błędnie wykonana przez ponad 60% badanych 4- i 5-latków. Najczęstszą przyczyną błędów było ustawienie jednego (zamiast dwóch) klocków za pomnikiem. Z perspektywy obserwatora widoczny był tylko jeden klocek, drugi można było zobaczyć dopiero, gdy obejrzało się całą konstrukcję z drugiej strony. Mimo braku przeciwwskazań i ograniczających warunków niewiele dzieci oglądało konstrukcję z różnych stron. W konsekwencji trzymając ostatni klocek, stwierdzano, że jest niepotrzebny.

Budowa *mównicy* [ilustracja 1 (5)] wymagała wniknięcia w te klocki, które były przysłonięte. Najczęstsze błędy wynikały z nieprawidłowego wniknięcia w strukturę konstrukcji. Skutkiem błędnego rozpoznania było nieprawidłowe ustawianie klocków i próby „łatania”. Polegały one na ustawieniu dwóch klocków razem tak, aby tworzyły trzeci, potrzebny klocek.

Zamek [ilustracja 1 (6)] był konstrukcją zaplanowaną na podstawie prostokąta, w którym każdy z klocków był dobrze widoczny. Mimo to z odtworzeniem tej konstrukcji miało problem ponad 80% 4-latków, ponad połowa 50% 5-latków i 60% 6-latków. Najczęstszymi błędami konstrukcyjnymi były te związane z rozłożeniem klocków w przestrzeni. Jedne dzieci zbytnio rozkładały klocki, tworząc rozległą podstawę, inne zbijały klocki ciasno (ilustracja 3).

Ilustracja 3.

Przykłady błędów wykonane podczas budowania zamku



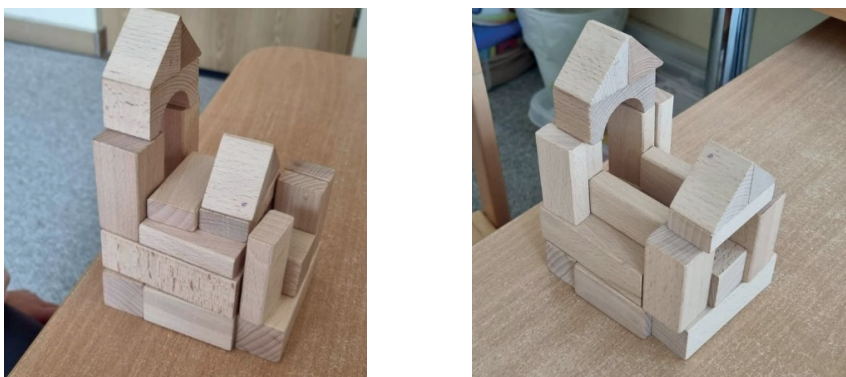
Źródło: opracowanie własne.

W najtrudniejszej konstrukcji – *kościół* [ilustracja 1 (7)] – był ukryty specyficzny problem konstrukcyjny. Dwa klocki tworzące fundament konstrukcji zostały wykonane z węższych, a nie – jak można by przypuszczać – z szerszych klocków. Dzieci, które odtwarzały konstrukcję bez szczególnego wglądu w strukturę, pod koniec budowania pozostawały z innymi klockami, niż powinny. Zmieniały ostatni element budowli lub prosiły badającego o zamianę klocków. Wszystkie dzieci czteroletnie, które odtwarzały tę konstrukcję, w pewnym momencie przestawały odtwarzać budowlę i zaczynały bawić się klockami, tworząc własne budowle. Mówiły przy tym „zrobię własny kościółek”, „ten jest za trudny, zrobię swój”. Starsze dzieci w momencie uświadomienia sobie, że zostały im inne klocki, niż powinny, nie rozkładały konstrukcji i nie budowały jej od początku, starały się jak najbardziej upodobnić budowlę do wzorcowej (zob. ilustracja 4).

Najtrudniejsza konstrukcja została prawidłowo odtworzona przez więcej pięcioletków (10%) niż sześciolatek (4%). Różnicę tę można jednak przypisać indywidualnym różnicom badanych dzieci.

Ilustracja 4.

Przykłady najstarszych uczniów starających się upodobnić konstrukcję do wzoru



Źródło: opracowanie własne.

W konstrukcjach, w których część klocków była przysłonięta, dzieci próbowały przyjrzeć się budowli z różnych stron. Odtwarzając *kościół*, niektóre dzieci zdejmowały kilka klocków (daszek). Dzieci, którym udało się ustalić, jaki klocek jest przysłonięty, mówiły „aha, już wiem!”. Ten charakterystyczny objaw wglądu ujawnia proces wnikania w strukturę konstrukcji. Towarzyszył mu uśmiech radości i chęć dalszego kontynuowania odtwarzania.

Zauważono, że podczas wskazywania kolejnych konstrukcji starsze dzieci wykazywały się większym zainteresowaniem. Wzrastający poziom trudności konstrukcyjnej był dla tych dzieci motywujący. Młodsze dzieci w bardziej skomplikowanych konstrukcjach (*zamek* i *kościół*) widziały trudność i podejmując się ich, rezygnowały z zadania i przechodziły na czynność zabawową związaną z budowaniem podobnej budowli.

W zachowaniu młodszych dzieci Popiel (1955–1957) zauważyła czynność „doklejania” klocków do zbudowanej konstrukcji, które tłumaczyła brakiem znajomości praw statyki. W przeprowadzonym badaniu nie odnotowano tego typu zachowań. Być może chodziło o dzieci młodsze niż te, które zostały uwzględnione w badaniu (pow. 4 r.ż.).

Jak zmieniły się możliwości odtwarzania konstrukcji u dzieci w ciągu 70 lat (porównanie wyników badań)

Niewielka moc uogólniająca przeprowadzonych badań, związana z małą liczbą dzieci w każdej grupie wiekowej (20), ogranicza porównania liczbowe. Czas wykonania i sposób odtwarzania konstrukcji okazały się podobne do siebie. Procent poprawnie odtworzonych konstrukcji względem wieku wykazuje wiele podobieństw. W tabeli 3 (1) i 3 (2) przedstawiono zestawienie wartości procentowych z zaznaczeniem granic wartości 50%. Wyniki pokazują, że w przypadku *mównicy*, *zamku*

i kościoła współczesne dzieci radzą sobie nieco lepiej względem dzieci badanych 70 lat wcześniej. Ponieważ różnica dotyczy trudniejszych konstrukcji, które wymagają lepszego wglądu w strukturę konstrukcji, należy przypuszczać, że umiejętności te mogą być wyższe w grupie dzieci badanych współcześnie.

Tabele 3.

Rozgraniczenie wartości 50% w wynikach (%) dla dwóch badań

| (1) Badania Popiel | | | | (2) Badania Jelinek | | | |
|--------------------|---------|---------|---------|---------------------|---------|---------|---------|
| Konstrukcja | 4-latki | 5-latki | 6-latki | Konstrukcja | 4-latki | 5-latki | 6-latki |
| Schody | 95 | 100 | 100 | Schody | 100 | 100 | 100 |
| Brama | 82,8 | 97,2 | 100 | Brama | 95 | 90 | 96 |
| Okno | 78,5 | 94,6 | 98,7 | Okno | 73 | 80 | 96 |
| Pomnik | 37,8 | 72,1 | 82,8 | Pomnik | 36 | 40 | 57 |
| Mównica | 8,7 | 25,1 | 60,3 | Mównica | 14 | 15 | 57 |
| Zamek | 2 | 15,5 | 42,9 | Zamek | 18 | 45 | 57 |
| Kościół | – | 6,3 | 15,9 | Kościół | – | 10 | 4 |

Źródło: opracowanie własne.

Wyjątek wśród podobieństw stanowi liczba poprawnie odtworzonych konstrukcji *pomnika*. W tej konstrukcji część klocków jest przysłonięta i aby ustalić ich kształt, budujący musi obejrzeć konstrukcję z różnych stron. W grupie badawczej Popiel tę konstrukcję prawidłowo odtworzyło 72% badanych, a we współczesnych badaniach – 40%. Ponieważ nie są znane szczegóły w sposobie odtwarzania tej konstrukcji, nie można ustalić przyczyn tych różnic.

W badaniach Popiel (1955–1957) konstrukcja *mównica* w każdej grupie wiekowej była trudniejsza od *zamku*. *Mównica* jest konstrukcją wielowymiarową, w której część klocków jest niewidoczna. *Zamek* – również konstrukcja wielowymiarowa – zawiera puste wnętrza budowli, które sprawia, że każdy klocek jest dobrze widoczny. W badaniach z ubiegłego wieku, w każdej grupie wiekowej *mównica* okazała się trudniejsza od *okna* i zarazem łatwiejsza od *zamku*. W badaniach współczesnych, w grupach 4- i 5-latków, *mównica* okazała się trudniejsza od *zamku*, a w grupie 6-latków równa pod względem trudności do *pomnika* i *mównicy*.

Popiel (1955–1957) zwróciła uwagę, że dla starszych uczniów czynnikiem wywołującym była trudność odtwarzanej konstrukcji. Podobne zachowania dzieci obserwowano także w tym badaniu. Na widok trudniejszej konstrukcji dzieci 5- i 6-letnie chętniej podejmowały się realizacji zadania. U młodszych dzieci (przeważnie 4-letnich) widać było wycofywanie się i przechodzenie na czynności zabawowe. Ich konstrukcje tylko miejscami przypominały odtwarzany wzór. Niektóre dzieci mówiły wręcz, że zbudują lepszą budowlę.

WNIOSKI I OGRANICZENIA BADAŃ

Celem przeprowadzonych badań było ustalenie aktualnych możliwości odtwarzania konstrukcji przez dzieci przedszkolne i ustalenie, jak zmieniły się te umiejętności względem badań prowadzonych 70 lat wcześniej.

Przeprowadzone badania (Popiel, 1955–1957 i Jelinek, 2023) były prowadzone na niewielkiej grupie dzieci. Uzyskane wyniki otrzymują zatem niewielką moc uogólniającą. Ogólnie procent poprawnie odtworzonych konstrukcji w obu badaniach jest podobny. Największe różnice dotyczą budowania *pomnika*, którego konstrukcja w grupie współczesnych 5-latków wydaje się słabsza (różnica dotyczy 30%) oraz *zamku*, którego potrafiło odtworzyć o 30% więcej dzieci niż w badaniach Popiel (por. tabela 3). Pozostałe różnice mogą wynikać z różnic indywidualnych badanych dzieci, chociaż badania realizowane na niewielkiej grupie wskazują, że zmiany, jakie się pojawiły w ciągu ostatnich 70 lat na świecie (np. rozpowszechnienie się klocków czepnych), wpłynęły na dziecięce możliwości odtwarzania. Różnice te najlepiej widać w przypadku odtwarzania trudniejszych konstrukcji. W każdej grupie wiekowej współczesne dzieci odtwarzają je lepiej od dzieci diagnozowanych siedem dekad wcześniej. Być może budowanie na podstawie obrazkowej instrukcji, tak popularne w zestawach klocków Lego, mogło mieć wpływ na umiejętności współczesnych dzieci.

Różnice między wynikami nakazują zachowanie ostrożności w przyjmowaniu wyników badań, które mogły się zdewaluować. Konieczne są dalsze, szersze badania określające dziecięce możliwości konstrukcyjne, w tym możliwości odtwarzania wzoru konstrukcyjnego. Ustalenia te są potrzebne do projektowania skutecznych sytuacji wspierania rozwoju umysłowego dzieci, do opracowania narzędzi służących rozpoznawaniu ich umiejętności technicznych (w tym diagnozy dojrzałości szkolnej) oraz narzędzi diagnostycznego rozpoznawania zadatków uzdolnień technicznych.

Sytuacje odtworzenia konstrukcji, szczególnie takich, w której klocki są częściowo zasłonięte, wymagają wglądu. Odtwarzając takie konstrukcje, dzieci muszą wnikać w strukturę konstrukcji, by rozpoznać położenie każdego z jej elementów. Realizacja takich zadań może istotnie wpływać na rozwój poznawczy dzieci w obszarze ich wyobraźni, dostarczyć schematów konstrukcyjnych oraz kształtować myślenie techniczne (Franus, 1978).

BIBLIOGRAFIA

- Anderson-McNamee, J.K. (2010). *The Importance of Play in Early Childhood Development*. Montana State University Extension.
- Bee, H. (2004). *Psychologia rozwoju człowieka*. Zysk i S-ka.

- Convertini, J., Arcidiacono, F. (2021). Embodied Argumentation in Young Children in Kindergarten. *Education Science*, 11(9), 514.
- Franus, E. (1975). *Sprawdziany rozwoju dziecka. Od urodzenia do szóstego roku życia*. NK.
- Franus, E. (1978). *Myślenie techniczne*. Zakład Narodowy im. Ossolińskich.
- Fröbel, F. (1895). *Pedagogics of the Kindergarten*. Appleton.
- Gesell A. (1940). *The First Five Years of Life: A Guid to the Study of the Preschool Child*. Harper & Brothers.
- Hlebowicz, M. (2019). Robotyka Lego WeDo jako narzędzie rozwijania dziecięcych kompetencji XXI wieku. *Problemy Opiekuńczo-Wychowawcze*, 7, 27–37.
- Hurlock, E. (1985). *Rozwój dziecka*. PWN.
- Kompetencje dzieci przedszkolnych w zakresie budowania z klocków nieczepnych. Projekt badawczy realizowany przez Jana Amosa Jelinka na Akademii Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej (grant nr BNS 69/22). Zgoda na realizację badań Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych APS (104/2022).
- McCloskey, M. (1983). Intuitive Physics. *Scientific American*, 248, 122–130.
- Myśliwiec, K. (2015). Dziecko konstruktorem robotów – analiza oferty edukacyjnej dla dzieci w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym. *Edukacja – Technika – Informatyka*, 6(1), 77–81.
- Ogrocka, M., Miterka, E. (2012). Znaczenie zabawy konstrukcyjnej w rozwoju manualnym dzieci czteroletnich. *Scientific Bulletin of Chełm – Section of Pedagogy*, 1, 25–35.
- Paramonow, L.A. (1976). Kształtowanie uogólnionych wyobrażeń u dzieci w wieku przedszkolnym w procesie działalności konstrukcyjnej. W N.N. Poddjakow (Red.), *Wychowanie umysłowe dziecka w wieku przedszkolnym* (s. 118–132). WSiP.
- Popiel, J. (1955–1957). Z badań nad myślą kierującą działaniem dziecka. *Roczniki Filozoficzne*, 5(1), 27–78.
- Przetacznik-Gierowska, M., Makiełło-Jarża, G. (1992). *Psychologia rozwojowa i wychowawcza wieku dziecięcego*. WSiP.
- Smith, A. (1989). *Umysł*. PZWL.
- Stodolak, S. (2010). Imperium z klocków. *Wprost*, 24(1427), 79.
- Szuman, S. (1947). *Psychologia wychowawcza wieku szkolnego. Podręcznik dla nauczycieli i studentów*. Wiedza-Zawód-Kultura. Księgarnia-Wydawnictwo-Skład Nut.
- The Froebel Gift Takes Form Again, *The New York Times Archives*, 13 października, 1/1985, 87. Pobrane 14, stycznia, 2023 z: <https://www.nytimes.com/1985/10/13/style/the-froebel-gift-takes-form-again.html>
- Ulanowska, L. (2018). Możliwości i ograniczenia wykorzystania zabaw konstrukcyjnych w przedszkolu – propozycja metodologii badań. *Edukacja – Technika – Informatyka*, 9(4), 557–561.
- Wadsworth B.J. (1998), *Teoria Piageta. Poznawczy i emocjonalny rozwój dziecka*. WSiP.
- Walat, W. (2011). Rola zabaw konstrukcyjnych w rozwijaniu wyobraźni techniczno-kinetycznej dzieci w wieku przedszkolnym – sprawozdanie z badań wstępnych. *Edukacja – Technika – Informatyka*, 1(2), 40–60.

- Wiebe, E. (1896). *Paradise of Childhood. A Practical Guide to Kindergartners*. Springfield, Mass. Milton Bradley Company.
- Wood, D., Bruner, J.S., Ross, G. (1976). The Role of Tutoring in Problem Solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, 89–100.
- Żebrowska, M. (1982). *Psychologia rozwojowa dzieci i młodzieży*. PWN.

RECREATION OF CONSTRUCTION PATTERNS BY 4-, 5- AND 6-YEAR-OLD CHILDREN 70 YEARS AGO AND TODAY. COMPARISON OF TEST RESULTS

Introduction: Recreation of construction patterns is an important form of supporting students' cognitive development. Unfortunately, a lack of research makes it impossible to characterise the skills of contemporary children.

Research Aim: To establish the current ability of pre-school children to reproduce constructions and to determine how these skills have changed in relation to research conducted 70 years earlier (Popiel, 1955–1957).

Method: In order to compare the results of the research conducted, the tools were recreated and the method of the research conducted 70 years earlier was repeated. Seven finished constructions were presented to the children and the method of recreating them was recorded. The description included the method of construction and the correctness of the reconstructed construction.

Results: The level of reproduction of the constructions is similar. However, modern children are better at recreating more difficult constructions. The small number of subjects limits the generalising power of the results of the study.

Conclusions: The results of the study shed some light on children's constructional abilities. They indicate that the situation of recreating constructions can be used as a form of supporting children's mental development. The differences in the results of the studies indicate that caution should be exercised in citing research findings on the construction skills of children living many years earlier. Research is needed to explore these issues in more depth.

Keywords: construction tasks, non-catching blocks, playback, pre-school children, comparison of results.