

WCZESNA EDUKACJA MATEMATYCZNA W KONTEKSTACH NARRACYJNYCH I ŚRODOWISKU LOKALNYM

BARBARA BILEWICZ-KUŹNIA

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1333-095X>

Uniwersytet im. Marii Skłodowskiej-Curie w Lublinie

Wprowadzenie

Matematykę uznaje się za naukę ścisłą i rygorystyczną. Niektórzy badacze stwierdzają, że wczesna edukacja matematyczna powinna też taka być i nie jest dobrze wychodzić w niej poza sztywne ramy metodycznego postępowania, łączyć ją np. z edukacją przyrodniczą i tym samym odciągać uczniów kontekstami mającymi zabarwienie emocjonalne. Równocześnie w Europejskich Ramach Odniesienia (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej C189/1) i ustanowionych w nich edukacyjnych wytycznych, ważnych dla wspierania rozwoju kompetencjach kluczowych, znajdujemy zapis, że uczenie się może być wzbogacone dzięki uczeniu się międzydiscyplinarnemu, partnerstwu między różnymi poziomami edukacji, podmiotami zewnętrznymi. Ponadto zaznaczono, że rozwój kompetencji można wspomagać przez uczenie się społeczne i emocjonalne, sztukę oraz prozdrowotną aktywność fizyczną. Zgodnie z rekomendacjami Ram, metodyki uczenia się, np. oparte na samodzielnych poszukiwaniach lub projektach, mieszane, oparte na sztuce i grach, mogą wzmocnić motywację do uczenia się i zaangażowanie w uczenie się. Takie założenie przyświecało autorowi warsztatów matematycznych, realizowanych przez Zakład Pedagogiki Przedszkolnej UMCS w roku akademickim 2018/2019 w ramach projektu Power: „ZA PROGIEM” – wyprawy odkrywców, które stanowią przedmiot prezentowanej publikacji.

Artykuł jest opisem realizacji projektu, który przyjął postać eksperymentu nauczającego. Wzięli w nim udział przedstawiciele różnych środowisk: autor warsztatów, czyli pracownik badawczo-dydaktyczny, koordynator projektu, beneficjenci projektu, czyli dzieci w starszym wieku przedszkolnym i młodszym wieku szkolnym, ich nauczyciele oraz studenci pedagogiki UMCS. Wszyscy działali na rzecz podniesienia efektów uczenia się dzieci wywodzących się ze środowisk wiejskich. Projekt zatytu-

lowany *Myśleć jak architekt* miał na celu rozwijanie zdolności przestrzennych, matematycznych i twórczych dzieci, integrację środowiska społecznego: akademickiego, edukacyjnego i kulturowego oraz promowanie nauki. Jego istotą było zaprojektowanie i przeprowadzenie cyklu dydaktycznego o charakterze matematyczno-twórczym w przestrzeni uniwersytetu oraz w lokalnej przestrzeni kulturowej. Istotą spotkań edukacyjnych były zabawy, zadania, gry i problemy matematyczne, podejmowane i rozwiązywane przez dzieci w aktywnym i twórczym działaniu, również z wykorzystaniem innowacyjnych materiałów dydaktycznych.

Odniesienie teoretyczno-badawcze warsztatów *Myśleć jak architekt*

Podstawą teoretyczną projektu, który przyjął postać quasi-eksperymentu pedagogicznego, realizowanego w przestrzeni pozaprzedzszkolnej i szkolnej był projekt badawczy zespołu amerykańskich badaczy, zrealizowany pod kierownictwem Betha M. Casey'a (2002, 2004, 2008). Zespół oceniał efektywność wykorzystania bajek, opowiadań i narracji jako mediów usprawniania rozwoju zdolności przestrzennych. Badania miały charakter quasi-eksperymentalny, a naukowców interesowało zagadnienie, czy aktywność konstrukcyjna korzystnie oddziałuje na rozwój zdolności przestrzennych oraz czy kontekst narracyjny usprawnia proces nabywania tych zdolności przez dzieci. Interwencja pedagogiczna z wykorzystaniem narracji spowodowała wzrost zdolności konstrukcyjnych dzieci. Pod wpływem wznoszenia budowli z klocków znacznie wzrósł poziom zdolności wizualizacji przestrzennej. Wnioski płynące z badań ujawniły, że narracje powodują korzystny wzrost emocjonalnego zaangażowania, a tło fabularne wyzwalające działania sprzyja uczeniu się i przechowywaniu wiedzy. Efektywność kontekstu narracyjnego jest tym większa, im bardziej narracja łączy się z aktywnością konstrukcyjną i matematyczną podejmowaną przez dzieci. Badacze wyszczególnili czynniki kontekstów narracyjnych, które sprawiają, że proces uczenia konstruowania postępuje bardziej sprawnie. Rezultaty badawcze doprowadziły do konkluzji, że bajki i narracje powinny być szerzej stosowane w matematycznych programach edukacji przedszkolnej, gdyż można je uznać za narzędzia kulturowe stwarzające stymulujące warunki do wspierania myślenia przestrzennego w dzieciństwie.

Organizacja projektu

W projekcie wzięło udział 96 dzieci w wieku 7–10 lat, podzielonych na osiem grup. Każda grupa liczyła po 12 osób. Program dydaktyczny warsztatu zaprojektowano jako cykl 12 godzin zajęć dydaktycznych nazwanych ogólnie warsztatami matematycznymi. Projekt trwał od sierpnia 2018 do lipca 2019. Spotkania dydaktyczne były realizowane raz w tygodniu. Warsztaty przyjęły nazwę *Myśleć jak architekt*. W badaniach zastosowano model eksperymentu nauczającego, w którym pojawiły się aktywności modyfikowane w bezpośredniej interakcji podmiotów. Głównym autorem scenariuszy była autorka artykułu, choć konspekt zajęć był w trakcie ich realizacji

aktywnie wzbogacany i modyfikowany przez studentów, dzieci i nauczycieli, wszystkich uczestników warsztatu.

Punktem odniesienia opisywanego eksperymentu były doświadczenia badawcze i wynikające z nich konkluzje praktyczne Zespołu Badawczego Akademickiego Centrum Kreatywności pod kierunkiem Ewy Filipiak (2015) i idea nauczania rozwijającego Anny Brzezińskiej. Metoda ta zwraca uwagę na obserwację dzieci w sytuacjach typowych i nietypowych, odnoszenie zaobserwowanych faktów do ich historii rozwojowej i edukacyjnej, współpracę nauczycieli i studentów, refleksyjność i wymianę informacji. W eksperymencie nauczającym, przy projektowaniu sytuacji zadaniowych podkreśla się rolę organizowania przez nauczyciela sprzyjających warunków do uczenia się, które pozwalają uczniowi na samodzielne dochodzenie do wiedzy, negocjowanie i ustalanie znaczeń. Ważą rolę w projekcie miał jego kontekst narracyjny, którego istotą było wykorzystanie narracji (bajek, opowiadań, wierszy, rymowanek) przeznaczonych dla dzieci, narracji których autorami były same dzieci, czyli narracji dzieci oraz narracji o dzieciach. Poza materiałem literackim na warsztatach wykorzystano środki dydaktyczne, takie jak materiały zwane „darami Froebła”, papierowe kafelki (Swoboda, 2006), klocki Gracjana (102 sześciiany Gracjana), plastikowe klocki i papierowe matryce do układania zdobień *Esy floresy* (Bilewicz-Kuźnia, Centner-Guz, 2015). Zajęcia były realizowane metodą zabawy, zadań inspirowanych literaturą, metodą czynnościową w autorskiej modyfikacji Heleny Siwek (1998). Wykorzystano w nich także matematyczne prezentacje, zwane *wystawkami* (*Maths on display*) (Wojcieszek, 2014) oraz technikę burzy matematycznych pytań (Nowak, 2010). Wszystkim aktywnościom towarzyszyły rozmowy prowadzone z dziećmi, gdyż jak słusznie zauważyła Cathy Bruce i Zachary Hawes (2015), sposobem na aktywizowanie myślenia nie jest cisza w klasie, tak bardzo cenioma w tradycji edukacyjnej, ale rozmowa, dialog i autentyczny udział ucznia w sytuacji komunikacyjnej. Celem spotkań dydaktycznych było budowanie kompetencji matematycznych, zdolności przestrzennych i twórczych dzieci. W działaniach dominowało czynnościowe nauczanie matematyki, szczególnie czynności manipulacyjne, konkretne i wyobrażeniowe, ale też symboliczne, czyli posługiwanie się językiem matematyki. Działania metodyczne osadzono w konwencji narracyjnej. W interwencji dydaktycznej wykorzystano bajki z narracją matematyczną, wierszyki, rymowanki i problemy o życiowym charakterze.

Narracje matematyczne

Wykorzystanie we wczesnej edukacji matematycznej bajek i utworów z narracją może być znakomitym przykładem na wspieranie rozwoju kompetencji matematycznych w zakresie budowania pojęcia liczby. W czasie eksperymentu wykorzystano utwory o treści matematycznej, m.in. bajkę *Wojna liczb* autorstwa Juana Dariéna, która jako publikacja otrzymała nagrodę za ilustracje w konkursie CJ 1st Picture Book Awards 2008 oraz wiersz *Stonoga* Jana Brzechwy. Bohaterem *Wojny liczb* jest liczba 1. Fabuła

utworu jest dość trudna, choć budzi zainteresowanie i ożywienie emocjonalne dzieci ze względu na kontekst wojenny (fragment bajki: „Jedynka była bardzo małą liczbą. Nikt nie zwracał na nią uwagi. Zawsze była sama, a wszyscy inni budzili w niej zawieść — widziała, że są dużo więksi. Pewnego dnia z dalekiego kraju przybył Król Minus. – Uczynię cię największą pośród liczb! – powiedział do Jedynki i przedstawił jej plany konstrukcyjne straszliwej broni: znaku Minus.”).

Z uwagi na to, że matematyka jest nauką abstrakcyjną, w której istotnym elementem jest funkcjonowanie na poziomie symbolicznym, a dla sukcesów matematycznych ważne jest dokładne słuchanie tekstu i zdolność jego zrozumienia, tekst ten był punktem wyjścia do zasadniczego zadania, jakim było opracowanie ilustracji bajki przez dzieci pracujące w parach. Sensem tego zadania było uaktywnienie zdolności dzieci do tworzenia reprezentacji symbolicznych w odwołaniu się do teorii reprezentacji Jerome Brunera (1978). Po dwukrotnym wysłuchaniu tekstu, pierwszym czytaniu zaprezentowanym w tempie umiarkowanym, drugim w tempie bardzo wolnym, by dzieci mogły zakodować akcję bajki nastąpiło rysowanie. W dalszej kolejności dzieci wymieniły się swoimi komiksami matematycznymi ilustrującymi treść, a ich zadaniem było odnalezienie bohaterów, znaczeń i zakodowanej fabuły na rysunkach kolegów. Zadanie to rozwijało umiejętność tworzenia reprezentacji wizualnych, doskonaliło uwagę i pamięć, pozwoliło na zbudowanie własnego kodu obrazkowego i stworzyło możliwość odczytania kodu innych autorów.

Stworzone obrazy i ponowny kontakt z treścią bajki stały się punktem wyjścia do rozmów i stawiania nowych zdań i problemów matematycznych. Z uwagi na to, że eksperyment miał charakter nauczający, wszyscy uczestnicy mogli stawiać innym dodatkowe zadania. Oto przykład sytuacji edukacyjnej. Dziecko w trakcie rysownia stwierdziło: *Ja umiem liczyć do tysiąca*. Nauczyciel zareagował na to wywołaniem kolejnej aktywności: *A czy potrafisz napisać 1000? Nie? A kto potrafi? Nauczmy się tego*. Uwaga ta wyzwoliła nauczanie we współpracy, wykorzystujące posiadane kompetencje przez inne dzieci, które stały się nauczycielami zapisu graficznego tej liczby. Inne zadania, które w naturalny sposób pojawiły się w tej sytuacji to: *Napiszmy liczby mniejsze od 10; Jaką znasz największą liczbę? Czy umiesz ją zapisać? Czy umiesz odczytać tę liczbę? (10000; 1000000); Jakie liczby możemy utworzyć z cyfr 1,4,7? Dłaczego samo 0 nie ma wartości? Podajcie przykład działania, w którym występuje odejmowanie. Zapiszmy je; Jakie znasz liczby, które także mają 0?; Gdzie ono się znajduje? Jakie znasz liczby, które składają się z dziesiątek? 10, 20, 30 itd.* Działania tego rodzaju umożliwiły przedszkolakom realizację podstawowych treści matematycznych podstawy programowej oraz wyjście poza obszar podstawy i dzielenie się zainteresowaniem matematyką.

Główną bohaterką wiersza Jana Brzechwy pt. *Stonoga* jest interesujący dla dzieci skorupiak, a możliwym do wykorzystania conceptem matematycznym liczba 100. Wysłuchanie wiersza stało się punktem wyjścia dla działań o charakterze matematycznym. Po zapoznaniu z tekstem uczestnicy zajęć zostali zapytani o to, jak sobie wyobrażają stonogę i poproszeni o stworzenie jej wizerunku. W celu zwizualizowania

bohaterki wiersza, której istotą jest posiadanie 100 odnóży, uczestnicy warsztatów mogli skorzystać z materiałów naturalnych (fasolki, patyczki), plastycznych (farba, kartony, nożyczki, kredki) oraz odpadowych (folia bąbelkowa, tekturowe rolki, woreczki strunowe, sznurek). Dzieci pracowały w zespołach czteroosobowych i stworzyły różne modele stonogi. Tworzenie modeli było okazją do grupowania i liczenia po 10, liczenia piątkami, dziesiątkami, setkami, określania położenia kolejnej liczby, liczenia wspak, wskazywania numerów odnóży, które się poplątały itp.

Zabawy i zadania konstrukcyjne

W podstawach programowych edukacji wczesnoszkolnej występuje liczenie (w przód i wstecz) od podanej liczby po 1, po 2, po 10 itp.; dodawanie i odejmowanie liczb dwucyfrowych, obliczanie sumy i różnicy większych liczb w prostych przykładach typu: $250 + 50$, $180 - 30$. W tym celu wykorzystano klocki Gracjana, tak zwane 102 sześciany Gracjana, każdy o wymiarach 2×2 cm. Pierwszy kontakt z kształtem sześcianu został oparty na koncepcji czynnościowego nauczania matematyki Siwek (1998), która proponuje podejmowanie trzech rodzajów czynności matematycznych. Są to: czynności konkretne, takie jak: badanie kształtu, ścian, krawędzi, wierzchołków; czynności wyobrażeniowe: obliczanie, z ilu kostek składają się rozmaite budowle skonstruowane z tych kostek oraz czynności abstrakcyjne: nazywanie własności, opisywanie związków między składowymi.

W działaniach wstępnych zorganizowano zabawy badawcze. Dzieci otrzymały po jednym klocku, badały jego kształt w zabawie swobodnej, gładziły powierzchnię klocka sześcianu i porównywały ją z innymi powierzchniami (stołu, szyby, drzwi, tablicy) itp.; wskazywały i liczyły boki klocka, jego krawędzie, wierzchołki, wskazywały i określały położenie, poznawały siatki sześcianu, kolorowały ściany klocka i jego papierowego modelu, podejmowały zabawy badawcze typu wyścigi klocków na równi pochyłej, mierzyły długość za pomocą klocków. Zajęcia te były atrakcyjne dla dzieci ze względu na wykorzystanie wierszyków na temat brył (np. *Boki sześcianu są gładkie jak kule, nie uklują Cię w ogóle, lecz uwaga tu jest róg, który by Cię ukuć mógł. A tu ostre są krawędzie, na nich sześcian stać nie będzie*) ze zbioru pt. *Rymuję i buduję* autorstwa Sylwii Kustosza (2014, s. 20).

Drewniane klocki posłużyły także do ilustrowania treści zadań matematycznych oraz rozwiązywania ich. Stanowiły pomoce pozwalające na ilustrację działań arytmetycznych, dodawania, mnożenia czy dzielenia. W działaniach tych także wykorzystano krótkie wierszyki Kustosza (2014), ilustrujące np. mnożenie $4 \times 2 = 8$ (*Klocki w pary się dobrały i przez świat maszerowały para pierwsza, para druga, – Ten się uśmiecha, ten okiem mruga. Para trzecia, czwarta para – maszerują klocki naraz. A kto w z was powiedziec umie, Ile klocków jest tu w sumie? Cztery razy dwa osiem klocków da*); lub dzielenie $8 : 2 = 4$ (*Osiem klocków na stole leżało. I tak się zastanawiało. – Ciekawe, co by każdy z nas czuł, gdyby podzielić nas na pół? Zamiast ośmiu, bo to sporo. Byłoby nas w grupie czworo. Bo cztery to ośmiu połowa – zapamiętaj te słowa*).

Inne przykłady zadań związanych z manipulacją klockami to np.: każda osoba wybiera sobie 10 sześciennych klocków i buduje z nich wieżę; w parach dwie osoby budują dużą wieżę z 20 klocków; uczestnicy rozdzielają między siebie po równo 20 klocków (po 10); dzieci układają dwie wieże o wskazanej liczbie klocków: np. 6 i 4; 3 i 7 itp.; jedno z dzieci pokazuje na kartoniku lub na palcach kod liczbowy, drugie musi zbudować dwie wieże według kodu itp.

Dzieci miały okazję przećwiczyć również bardziej skomplikowane zagadnienie programowe, takie jak obliczanie sumy i różnicy większych liczb. Zrealizowano to także z wykorzystaniem klocków. Każde z dzieci układało 10 klockowe wieże, co umożliwiło dodawanie dziesiątkami ($12 \times 10 = 120$), a następnie na przykład odejmowanie ilustrowane także za pomocą klocków: $120 - 95 = 25$

Bardzo interesujące okazało się dla dzieci rozwiązywanie problemów konstrukcyjnych z wykorzystaniem klocków i małych figurek zabawek. Przed przystąpieniem do tych działań, dzieci otrzymały klocki do swobodnej zabawy konstrukcyjnej. Zaobserwowano, że ich samodzielnie tworzone budowle miały nieskomplikowany charakter. Były to głównie jednowymiarowe konstrukcje typu wieże i mosty. Znacznie rzadziej pojawiały się struktury złożone, typu 3D. W obchodzeniu się z materiałem dzieci były raczej ostrożne i uważne, nie eksperymentowały z nim i nie łączyły ze sobą klocków, pokryw czy drewnianych pudełek. By rozwinąć dziecięce potencjały w zakresie zdolności konstruowania i pozwolić dzieciom wyjść poza posiadane umiejętności, zaproponowano zajęcia z cyklu: „Konstruowanie i przekształcanie”. Jednym z takich zajęć było zadanie pt. „Projektowanie domów dla zwierząt”. Inspiracją był wiersz *Zwierzęta i ich domy* Natalii Usenko. Uczestnicy warsztatów mieli okazję rozwinąć swoje kompetencje, rozwiązując zdania i problemy bohaterów narracji, np.: *Dwa zwierzątka chcą mieszkać razem w jednym ogrodzonym budynku. Zbudujcie dla nich ogrodzoną stajnię z dwoma oddzielnymi boksami; Ten piesek chciałby mieć domek z dachem i otwieranymi drzwiami; Ten koń lubi skakać. Potrzebny jest mu taki murek, przez który będzie mógł skakać; Ten piesek chciałby mieć budę z ruchomymi drzwiami; Tym owcom leje się na głowę. Potrzebna jest owczarnia z dachem.* Innymi zadaniami, które zdobyły uznanie dzieci, były: tworzenie makiet, np. projektowanie domów dla rodzin z wykorzystaniem klocków i materiałów Froebela, projektowanie podłóg z mozaik i papierowych kafelków. W działaniach tych, w sposób naturalny, poza rozwijaniem wyobraźni przestrzennej wystąpiło przeliczanie i porównywanie oraz opisywanie scenografii i prac językiem matematyki.

Burza pytań

Wczesna edukacja matematyczna może być z powodzeniem wspierana przez technikę burzy pytań oraz techniki dramowe. Burza pytań to metodyka pracy z tekstem matematycznym, która jest heurystyczną procedurą wywodzącą się z nurtu darwinowskiego, uznawaną przez Zbigniewa Nowaka (2010, s. 216) za metodę uczącą nie tylko dyscypliny intelektualnej, umiejętności zadawania i formułowania pytań, ale

jest także istotną metodą rozwoju nieskrępowanego myślenia twórczego, które często tradycyjna edukacja ogranicza, a nawet tłumi. Zdaniem Nowaka (2010) metoda może znaleźć ciekawą aplikację na lekcjach matematyki. Punktem wyjścia w burzy pytań jest przygotowany tekst matematyczny, który powinien być tekstem bogatym, atrakcyjnym treściowo dla dzieci i zawierającym wiele danych liczbowych pozwalających na sformułowanie pytań. Kolejność kroków metodycznych obejmowała w trakcie warsztatów prezentację treści, która była eksponowana w formie rysunkowej lub jako scenografia utworzona z wykorzystaniem materiałów dydaktycznych Froebła, tak aby dzieci miały z nią ciągły kontakt wzrokowy. Treści zadań czy opowieści matematycznych były również prezentowane na kratownicy z wykorzystaniem klocków i małych zabawek. Po przedstawieniu dzieciom modelu następowała część inwentyczna, związana z generowaniem pytań do fragmentów lub całości tekstu i udzielania na nie odpowiedzi. Technika okazała się bardzo atrakcyjna dla dzieci. Warunkiem niezbędnym było stawianie tzw. matematycznych pytań. Wyjaśniono przy tym, iż matematyczne pytania zaczynają się na przykład od wyrażen: *Ile? W jakim kształcie? Jak długo? Dlaczego?* A odpowiedź na nie wymaga często dobrej obserwacji, obliczeń czy porównań. Zadania te realizowano również w formie scenek dramatycznych i konkursów międzygrupowych. Warsztaty dostarczyły wielu pozytywnych emocji i zintegrowały środowisko. Oto przykład wpisu na stronę internetową jednej ze szkół, której uczniowie uczestniczyli w warsztatach:

Zajęcia z edukacji matematyczno-społecznej prowadzone były na UMCS w Lublinie przez dr Barbarę Bilewicz-Kuźnię oraz 2 sympatyczne studentki trzeciego roku Wydziału Pedagogiki. Na początek zostaliśmy oprowadzeni po Uniwersytecie, zwiedziliśmy bibliotekę, a dzieci miały okazję wcielić się w rolę dziekana i prodziekanów od różnych spraw studenckich. Następnie blokami odbywały się zajęcia z wykorzystaniem „Darów Froebła”. Zwieńczeniem dnia był spacer po Starym Mieście. To była ucząca wyobraźni przestrzennej lekcja. Za dwa tygodnie będziemy uczestniczyli w kolejnych warsztatach (<http://spwolachomejowa.pl/2019/05/18/za-progiem-wyprawy-odkrywcow-warsztaty-nr-1/>).

Edukacja matematyczna poza salą szkolną

Edukacja matematyczna powinna być realizowana również poza przestrzenią szkolnej klasy. Z tego powodu jednym z elementów warsztatów były zajęcia w plenerze. Po wstępnej lekcji na temat kształtów i form o charakterze zdobniczym, dzieci wyruszyły na poszukiwanie ornamentów Starego Miasta. Przy tej okazji pojawiły się zadania związane z liczeniem, takie jak liczenie schodów prowadzących do zamku, zwrócenie uwagi na elementy konstrukcyjne budowli, by potem można było ją odtwarzać w różnych technikach plastyczno-konstrukcyjnych. Wycieczka na Zamek stworzyła okazję do szukania motywów zdobniczych w naturalnym otoczeniu dzieci i architekturze, dostrzegania symetrii i asymetrii, samodzielnego projektowania przez dzieci zdobień ścian, posadzek, fasad, portyków, okiennic, bram, ogrodu przez układanie elementów dekoracyjnych z wykorzystaniem obrotów i przesunięć.

Dzisiaj po raz kolejny dzieci naszej szkoły uczestniczyły w warsztatach „ZA PROGIEM” – wyprawy odkrywców. Utrwaliły wiedzę nabytą podczas pierwszego spotkania. Miały możliwość zaprogramować robota edukacyjnego DOC, co sprawiło im ogromną radość. Zaznajomiły się z symetrycznością i ornamentami na budynkach. Miały możliwość zaprojektować takie ornamenty w grupach na specjalnych matach. Wykonały projekty podłóg i ścian. Podczas poobiedniego spaceru po Placu Litewskim wyszukiwały takich symboli na ścianach, balkonach i gzymsach. Odpoczęły przy fontannach, na placu zabaw i szczęśliwie wróciły z prezentami do domów (<http://spwolachomejowa.pl/2019/05/31/za-progiem-wyprawy-odkrywcow-warsztaty-nr-2/>).

Wnioski płynące z eksperymentu nauczającego

Badania potwierdziły skuteczność i atrakcyjność integrowania literatury z matematyką i uczenia się matematyki w różnych przestrzeniach. Mimo że ich skala i zakres były nie za duże, udowodniły, iż strategie kierowania przez nauczyciela zabawą konstrukcyjną z wykorzystaniem narracji są istotnym i skutecznym środkiem wspomagania rozwoju myślenia przestrzennego dziecka. Aktywizują uwagę, wzbudzają zainteresowanie, wpływają na emocje, tak ważne w procesie uczenia się. Ponadto ich wykorzystanie czyni działanie matematyczne sensownym, gdyż dziecko wchodzi w interakcję z bohaterem narracji, odczuwa wartość wykonywanego działania, ma poczucie sprawstwa, rozwiązuje zadania zakorzenione w świecie realnym, mimo że w bajkowej konwencji.

Wnioski:

- dzięki udziałowi w projekcie dzieci miały okazję uczestniczenia w wielu działaniach oferujących im możliwość manipulowania, działania ruchowego, badania, projektowania, zabawy, praktycznego rozwiązywania problemów matematycznych. Dzieci pracowały z licznymi nowatorskimi materiałami. Interakcje te, podejmowane zarówno swobodnie, jak i pod kierunkiem dorosłego i we współpracy z kolegami, sprzyjały budowaniu pozytywnych relacji z innymi oraz konstruowaniu wiedzy fizycznej, logiczno-matematycznej i społecznej;
- badania promowały model kooperacyjnego uczenia się przez wspólne rozwiązywanie problemów. Podczas warsztatów uczestnicy mieli okazję wspólnie rozwiązywać problemy nie tylko w środowisku klasy szkolnej/sali uniwersyteckiej, lecz także w szerszym środowisku przyrodniczym i społeczno-kulturowym;
- zajęcia wykazały, że dzieci są w stanie w pozaszkolnych warunkach efektywnie budować wiedzę matematyczną, tworzyć niestandardowe rozwiązania i podejmować działania badawcze. Udowodniły, że lekcje matematyki mogą być z powodzeniem realizowane poza przestrzenią klasy szkolnej, w trakcie wycieczek, np. do biblioteki uniwersyteckiej, na Starówkę i Zamek lubelski oraz Plac Litewski;
- dzieci miały okazję rozwinąć myślenie symboliczne i budować pojęcie liczby we wszystkich aspektach. Działania plastyczno-konstrukcyjne (tworzenie ilustracji matematycznych, rysowanie treści zadań, symbolizowanie problemów, konstru-

- owanie) oraz podejmowane przy tej okazji rozmowy były okazją do aktywizowania myślenia matematycznego i korzystnie działały na sferę emocjonalno-motywacyjną i samoocenę dzieci. Działania te nawiązywały do nauczania realistycznego Hansa Freudenthala (za: Siwek, 1998, s. 11), zakładającego „wychodzenie w nauczaniu od sytuacji rzeczywistych, stawiając sobie za cel matematyzację pionową, budowanie kolejnych pięt abstrakcji”;
- eksperyment umożliwił nauczycielom zdobycie wiedzy na temat nowatorskich sposobów i środków edukacji matematycznej. Zaobserwowano wzrost pozytywnego nastawienia nauczycieli do niekonwencjonalnie realizowanej edukacji matematycznej. Nauczycielom udostępniono wypracowane przez pracowników Instytutu Pedagogiki UMCS nowe metody, techniki i programy wczesnej edukacji matematycznej (Bilewicz-Kuźnia, 2018, Bilewicz-Kuźnia, Centner-Guz, 2015);
 - udowodniono, że wczesna stymulacja poznawcza z wykorzystaniem różnego rodzaju narracji pozwala niwelować braki i deficyty rozwojowe dzieci ze środowisk zaniedbanych i uczynić edukację matematyczną bardziej atrakcyjną.

Bibliografia

- Bilewicz-Kuźnia, B. (2018). *Rozwijanie umiejętności matematycznych dzieci w wieku przedszkolnym*. Lublin: Wydawnictwo UMCS.
- Bilewicz-Kuźnia, B., Centner-Guz, M. (2015). Natura, architektura i zabawa jako źródła przeżyć estetycznych i odkryć geometrycznych. *Problemy Wczesnej Edukacji*, 4(31), 101–121.
- Bruce, C., Hawes, Z. (2015). The role of 2D and 3D mental rotation in mathematics for your children: what is it? Why does it matter? And what can we do about it. *ZDM Mathematics Education*, 47, 331–343.
- Bruner, J. (1978). *Poza dostarczone informacje*. Warszawa: PWN.
- Casey, B.M., Andrews, N., Schindler, H., Kersh, J.E., Samper, A., Copley, J. (2008). The development of spatial skills through interventions involving block building activities. *Cognition and instruction*, 26/3, 269–309.
- Casey, B.M., Kersh, E., Mercer Young, J. (2004). Storytelling sagas: an effective medium for teaching early childhood mathematics. *Early Childhoods Research Quarterly, Special Issue on mathematics and science*, 19, 167–172.
- Casey, B.M., Paugt, P., Ballard, N. (2002). *Sneeze builds a castle*. Chicago: Wigth Group/Mc Graw-Hill.
- Filipiak, E. (red.). (2015). *Nauczanie rozwijające we wczesnej edukacji według Lwa Wygotskiego. Od teorii do zmiany w praktyce*. Bydgoszcz: Agencja Reklamowo-Wydawnicza Art Studio.
- Kustosz, S. (2014). *Rymuję i buduję*. Lublin: Wydawnictwo Froebel.pl.
- Nowak, Z. (2010). Burza pytań jako metodyka pracy z tekstem pedagogicznym. W: *Matematika 4. Matematicke vzdelvani v kontextu promen prymarni skoly. Sbornik prispevku z konferencie s mezinarodni ucasti, Acta Universitatis Olomucensis, Faculta Pedagogica, Mathematica VII, Olomuc*.
- Nowik, J. (2009). *Kształcenie matematyczne w edukacji wczesnoszkolnej*. Opole: Wydawnictwo Nowik.
- Siwek, H. (1998). *Czynnościowe nauczanie matematyki*. Warszawa: WSiP.
- Swoboda, E. (2006). *Przestrzeń, regularności geometryczne i kształty w uczeniu się i nauczaniu dzieci*. Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.
- Wojcieszek, K. (2014). Maths on display po polsku, czyli matematyczne prezentacje na lekcjach w klasie III. *Problemy Wczesnej Edukacji*, 24(1), 96–107.

Rozporządzenia

Zalecenia Rady z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej C189/1 z dnia 4 czerwca 2018 roku.

Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia branżowego szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej.

Źródła internetowe

<http://spwolachomejowa.pl/2019/05/31/za-progiem-wyprawy-odkrywcow-warsztaty-nr-2/>, dostęp: 22.10.2019

<http://spwolachomejowa.pl/2019/05/18/za-progiem-wyprawy-odkrywcow-warsztaty-nr-1/>, dostęp: 22.10.2019

EARLY MATHEMATICAL EDUCATION IN NARRATIVE CONTEXTS AND THE LOCAL ENVIRONMENT

Abstract

The article describes the implementation of the project that took the form of a teaching experiment. The “Myśleć jak architekt” [en. “Think like an Architect”] project was aimed at developing children’s spatial, mathematical and creative skills, integrating the social environment: academic, educational, family and cultural, and promoting science. Its essence was to design and conduct a mathematical and creative didactic cycle in the university space and in the local cultural space. The essence of educational meetings were: play, tasks, games and mathematical problems undertaken and solved by children in active and creative action, also using innovative teaching materials. The workshop didactic program was designed as a cycle of 12 hours of didactic classes, in which there was a deliberate use of rhymes, poems, fairy tales and mathematical narratives. The project lasted from August 2018 to July 2019. The beneficiaries of the project were the oldest pre-schoolers and younger students from grades I–III, in 9 groups, each consisting of 12 people. The study confirmed the effectiveness and attractiveness of integrating literature with mathematics and learning mathematics in various areas. The study has shown that the strategies for teacher management of construction play using narration are an important and effective ways of supporting the development of a child’s mathematical thinking.

Keywords: teaching experiment, early mathematics education, narratives, mathematical thinking