

Katarzyna Pluta

Matematyka w przyrodzie.
Wspomaganie nauczycieli
edukacji wczesnoszkolnej
w rozwijaniu kompetencji uczniów



Tekst: **Katarzyna Pluta**

Nauczyciel konsultant edukacji wczesnoszkolnej i przedszkolnej oraz edukator Świętokrzyskiego Centrum Doskonalenia Nauczycieli w Kielcach; terapeuta pedagogiczny, trener technik TOC rozwijających krytyczne myślenie, w tym narzędzi do pracy w grupie najmłodszych „Kuferek Tajemnic”. Trener i wojewódzki koordynator projektu edukacji ekonomicznej dla najmłodszych „Od grosika do złotówki” (FMP). Organizator konferencji i warsztatów metodycznych dla nauczycieli wychowania przedszkolnego i edukacji wczesnoszkolnej.

Konsultacja merytoryczna:

Katarzyna Leśniewska

Redakcja i korekta:

Małgorzata Skibińska

Projekt okładki:

Barbara Jechalska

Redakcja techniczna i skład:

Małgorzata Skibińska

Warszawa 2017

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji

Creative Commons – Uznanie Autorstwa – Użycie Niekommercyjne (CC-BY-NC)

Ośrodek Rozwoju Edukacji

Aleje Ujazdowskie 28

00-478 Warszawa

tel. 345 37 00

www.ore.edu.pl

Spis treści

Wstęp	4
Założenia projektu <i>Matematyka w przyrodzie</i> dla klas I–III	5
Etap diagnozy w projekcie	6
Etap realizacji projektu	7
Etap pierwszy – konferencja	8
Etap drugi – warsztaty metodyczne	8
Etap trzeci – podsumowanie	9
Efekty pracy w projekcie	9
Ewaluacja i podsumowanie projektu: prezentacja efektów pracy nauczycieli po wdrożeniu wybranych działań zaproponowanych podczas warsztatów	10
Zakończenie: opinie, spostrzeżenia, rekomendacje	11
Bibliografia	12
Załączniki	13

Wstęp

Matematykę najczęściej kojarzymy z określonymi faktami matematycznymi, czyli z wiedzą oraz zbiorem algorytmów, które należy poznać i przećwiczyć, aby je zrozumieć. Tymczasem matematyka ma swoje źródła w otaczającej nas rzeczywistości i tylko w zaawansowanej postaci jest uporządkowanym zbiorem pojęć. Przykłady obiektów matematycznych możemy odnaleźć w przyrodzie. Obserwowanie jej i badanie od zawsze dostarczało matematykom inspiracji do odkrywania nowych pojęć matematycznych lub pozwalało dostrzec modele matematyczne w odniesieniu do wielu zjawisk przyrodniczych. Z drugiej strony abstrakcyjny charakter matematyki powoduje, że „odnaleźć ją można praktycznie w każdym przejawie realności i myśli. Matematykę można uprawiać na przykładzie każdego właściwie zjawiska, każdego pytania, każdej wątpliwości”¹.

Nadrzędnym celem edukacji jest rozwijanie szeregu kompetencji rozumianych jako połączenie w określonej dziedzinie trzech atrybutów: wiedzy, umiejętności i postaw. W Zaleceniu Parlamentu Europejskiego i Rady z dn. 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (2006/962/WE) określono kompetencje kluczowe jako najważniejsze i najbardziej pożądane, a ich włączanie do systemu edukacji uznano za konieczne. Wśród nich zdefiniowano kompetencje matematyczno-przyrodnicze. Obejmują one umiejętność rozwijania i wykorzystywania myślenia matematycznego w celu rozwiązywania problemów wynikających z codziennych sytuacji, w których istotne są zarówno proces i czynność, jak i wiedza, przy czym podstawę stanowi należyte opanowanie umiejętności liczenia. Kompetencje przyrodnicze odnoszą się do zdolności i chęci wykorzystywania istniejącego zasobu wiedzy i metodologii w celu wyjaśniania świata przyrody – formułowania pytań i wyciągania wniosków opartych na dowodach.

W tak rozumiane kompetencje matematyczne wpisane jest założenie, iż efektem kształcenia będzie elastyczność myślenia, dzięki której uczeń nauczy się dostrzegać regularność, samodzielnie rozwiązywać problemy, tworzyć modele i schematy, formułować i weryfikować hipotezy, a także oceniać i uzasadniać swoje stanowisko, uogólniać oraz rozwijać umiejętność refleksyjnego myślenia. Szczególna rola przypada zatem nauczycielom edukacji wczesnoszkolnej, którzy powinni w sposób praktyczny realizować wymagania uwzględnione w podstawie programowej w zakresie edukacji matematycznej. Ich zadaniem jest kreowanie ciekawych sytuacji, tworzenie odpowiednich warunków do tego, aby uczeń przez działanie i gromadzenie własnych doświadczeń mógł konstruować w swoim umyśle pojęcia matematyczne oraz schematy logiczne stanowiące fundament wiedzy i umiejętności matematycznych.

W organizacji procesu wspomagania w zakresie rozwijania u uczniów kompetencji kluczowych istotna rola przypada również osobie wspomagającej pracę nauczycieli. Punktem wyjścia w tej współpracy jest rozpoznanie indywidualnych potrzeb i możliwości nauczycieli

¹ B. Dudel, *Uczniowskie koncepcje uczenia się matematyki. Jak trzecioklasiści widzą swoją edukację matematyczną?* [w:] J. Uszyńska-Jamroc, M. Bilewicz, *Kompetencje kluczowe dzieci i młodzieży. Teoria i badania*, Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa 1995, s. 270 [online, dostęp dn. 15.08.2017].

w ramach określonych kompetencji, a następnie wskazanie głównego obszaru, który zostanie poddany zmianom. Ważne jest także wspólne zaplanowanie kolejnych działań i towarzyszenie nauczycielom w podejmowanych przez nich wysiłkach oraz ewaluacji wprowadzonych zmian.

Założenia projektu *Matematyka w przyrodzie* dla klas I–III

Nowy model doskonalenia nauczycieli określony w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 29 września 2016 r. w sprawie placówek doskonalenia nauczycieli zakłada m.in. „wspieranie szkół i placówek w zakresie realizacji ich zadań, w tym opracowywanie i publikację materiałów informacyjnych i metodycznych” przez różnorodne formy współpracy i wymianę doświadczeń.

Zadania w zakresie doskonalenia zawodowego nauczycieli – rozumiane tak jak w rozporządzeniu – są podejmowane przez Świętokrzyskie Centrum Doskonalenia Nauczycieli od kilku lat.

Wychodząc z inicjatywą wspomagania pracy nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej w poprzednich latach, proponowałam wsparcie w zakresie kształtowania kompetencji matematycznych w klasach I–III szkoły podstawowej. Rozpoznawszy potrzeby nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej, doszłam do wniosku, że głównym obszarem objętym wspomaganie powinno być doskonalenie pracy nad rozwiązywaniem różnego rodzaju problemów matematycznych i zwiększeniem zaangażowania uczniów w procesie zdobywania umiejętności matematycznych. Jednocześnie wskazywałam korzyści dla uczniów wynikające ze zwiększania zakresu wymagań stawianych dzieciom z klas młodszych.

Mimo iż poprawa efektywności pracy nad zadaniami tekstowymi była zasadniczym celem wspomagania, to nauczyciele z dużym oporem podejmowali nowe wyzwania, albo wręcz bronili dotychczasowych metod pracy.

W roku szkolnym 2016/2017, w okresie od października 2016 do maja 2017, Świętokrzyskie Centrum Doskonalenia Nauczycieli w Kielcach realizowało pilotażowy projekt adresowany do nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej, zatytułowany *Matematyka w przyrodzie*. Wpisywał się on w zadania placówek doskonalenia określone w rozporządzeniu MEN pod kątem wspomagania pracy szkół. Celem projektu było podniesienie efektywności pracy w zakresie kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych u uczniów klas I–III szkoły podstawowej, a zwłaszcza wsparcie merytoryczne i metodyczne nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej w opracowaniu i wdrażaniu elementów autorskich rozwiązań dotyczących edukacji matematycznej w kontekście zagadnień przyrodniczych w klasach 1–3 wykraczających poza obowiązującą podstawę programową.

Wspomaganie pracy szkół przez wsparcie nauczycieli i ich współpracę w tym obszarze miało charakter działań ukazujących ciekawe spektrum metod i form pracy z uczniami, które zwiększały atrakcyjność zajęć i zaangażowanie uczniów w procesie uczenia się. Propozycje poja-

wiających się rozwiązań metodycznych miały inspirować nauczycieli do poszukiwania i wdrażania innowacyjnych sposobów pracy z dziećmi klas początkowych.

Najważniejszym obszarem zainteresowań była matematyka, której kluczowe treści prezentowane były w odniesieniu do różnych aspektów przyrody ożywionej i nieożywionej. Miało to na celu zwrócenie uwagi na praktyczny charakter edukacji matematycznej, szczególnie na początkowym etapie nauki.

W programie wyodrębniono dwa obszary edukacyjne: matematyczny i przyrodniczy jako pokrewne przedmioty – zgodnie z pojmowaniem kompetencji matematyczno-przyrodniczych jako jednej z kompetencji kluczowych oraz z ideą całościowego nauczania. Z treści przedmiotów utworzono bloki tematyczne, które umożliwiały rozpatrywanie omawianych zjawisk w perspektywie przyrodniczej i matematycznej. W związku z tym zespół projektowy tworzyli konsultanci zajmujący się edukacją wczesnoszkolną: Krystyna Stępień, Katarzyna Pluta oraz konsultanci ds. przedmiotów przyrodniczych: Małgorzata Grzegorzczak i Ewa Kwiecień.

Etap diagnozy w projekcie

We wstępnej diagnozie wzięłam pod uwagę **własne doświadczenia i obserwacje nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej zebrane w roku szkolnym 2016/2017 we współpracy ze trzema placówkami w zakresie kompleksowego wspomagania szkół** pod kątem poprawy jakości edukacji matematycznej w klasach początkowych szkoły podstawowej. Przeprowadzona wówczas analiza informacji pozyskanych na początku współpracy, dotycząca nauczania i uczenia się matematyki, wiązała się ściśle ze spostrzeżeniami nauczycieli i uwzględniała:

- uwagi wynikające z obserwacji uczniów,
- własne refleksje i uwagi nauczycieli związane z realizacją wymagań określonych w podstawie programowej oraz organizacją zajęć.

Na podstawie wypowiedzi nauczycieli z różnych szkół stwierdziłam, iż powielają oni określony schemat myślenia o edukacji matematycznej w klasach młodszych. Trudności, na jakie napotykają w realizacji założeń edukacji matematycznej, z punktu widzenia nauczyciela odnoszą do czynników zewnętrznych, takich jak: liczebność klas, duże zróżnicowanie umiejętności uczniów, propozycje zawarte w podręczniku oraz brak czasu. Zauważyłam też, że w kwestii rozwiązań metodycznych w pracy z uczniami nauczyciele deklarują stosowanie zróżnicowanych sposobów pracy – z wykorzystaniem odpowiednich środków dydaktycznych oraz zadań różnego typu i o różnym stopniu złożoności. Wstępne deklaracje nie znalazły jednak potwierdzenia w sytuacjach zadaniowych pojawiających się w toku zajęć warsztatowych. Z moich obserwacji nauczycieli podczas warsztatów wynikało, że niechętnie mówią oni o napotykanym problemach i trudnościach, unikają kwestii wątpliwych i dzielenia się doświadczeniami z zakresu rozwiązań metodycznych. Sporadycznie prezentują własne pomysły na pracę z uczniami w kontekście edukacji matematycznej. Nie chcą też prowadzić zajęć otwartych – umożliwiających obserwację ciekawych pomysłów na organizację pracy w klasach I–III.

W uzasadnieniu potrzeby wspomagania nauczycieli w obszarze edukacji matematyczno-przyrodniczej uwzględniłam również wyniki **badan prowadzonych przez Instytut Badań Edukacyjnych** na temat nauczania matematyki, w tym na poziomie klas I–III (*Matematyka w szkole podstawowej. Raport z badań*²). We wnioskach z badań dotyczących klas trzecich szkół podstawowych zwrócono uwagę m.in. na to, że:

- nauczyciele utożsamiają wymagania z podstawy programowej i programu nauczania z zakresem wiedzy i umiejętności określonym w podręcznikach szkolnych, którym kierują się w pracy z uczniami;
- niepewność nauczycieli na gruncie matematyki wzmacnia nieśmiałość uczniów w myśleniu matematycznym i sprawia, że nauczyciele bezkrytycznie odtwarzają materiał zamieszczony w podręczniku;
- praca nauczycieli polega głównie na wydawaniu dyrektyw uczniom, którym rzadko stwarza się okazję do tego, by prezentowali własne pomysły na rozwiązywanie problemów matematycznych.

Wyniki badań i własne doświadczenia edukatorskie stały się dla mnie inspiracją do stworzenia innej formuły współpracy, która byłaby dodatkową pomocą dla wspomaganych szkół. Chodziło o działanie skierowane bezpośrednio do nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej, kształtujących kompetencje matematyczne uczniów klas I–III. Tworząc projekt *Matematyka w przyrodzie*, założyłam, że grupa utworzona z nauczycieli z różnych szkół i placówek będzie stanowiła zróżnicowany zespół, zainteresowany podjęciem działań w zakresie poprawy jakości pracy szkoły w obszarze matematyczno-przyrodniczym na poziomie edukacji wczesnoszkolnej, co pozwoli na wymianę doświadczeń i zapewni uczestnikom poczucie bezpieczeństwa. Taki charakter pracy ma też cechy sieci współpracy i samokształcenia dla nauczycieli.

Etap realizacji projektu

Wspomaganie nauczycieli w zakresie kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych w projekcie *Matematyka w przyrodzie* realizowane było w trzech etapach:

1. Konferencja inauguracyjna projekt – wprowadzająca w tematykę planowanych działań i przybliżająca założenia całego przedsięwzięcia.
2. Warsztaty metodyczne – mające na celu poszerzenie kompetencji merytorycznych i metodycznych w zakresie edukacji matematyczno-przyrodniczej klas I–III.
3. Prezentacja efektów pracy nauczycieli biorących udział w projekcie, przedstawienie działań podejmowanych w szkołach na zajęciach z dziećmi.

² M. Karpiński, M. Zambrowska, *Matematyka w szkole podstawowej. Raport z badań*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2015.

Etap pierwszy – konferencja

Do udziału w konferencji zaproszono dyrektorów szkół podstawowych i nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej, którzy odczuwali potrzebę zmian w edukacji matematycznej. Celem spotkania było zachęcenie uczestników do wdrażania zmian w zakresie realizacji edukacji matematycznej obejmującej zagadnienia przyrodnicze w klasach I–III szkół podstawowych.

Podczas konferencji poruszono kwestię edukacji i wiedzy matematycznej, które stanowią istotny czynnik pobudzający do podejmowania działań innowacyjnych w różnych dziedzinach życia. Zaprezentowano przykłady rozwoju wiedzy matematycznej, która była czynnikiem pobudzającym do działań innowacyjnych, skutkujących postępem w obszarze społecznym, naukowym i gospodarczym. Przedstawiono również wyniki badań dotyczących nauczania matematyki w edukacji wczesnoszkolnej. Poruszono także temat obecnego stanu edukacji matematycznej w klasach I–III z perspektywy ucznia i nauczyciela. Zaprezentowano ponadto efekty innowacyjnych działań w zakresie edukacji matematycznej na przykładzie jednej z wybranych szkół województwa świętokrzyskiego. Na koniec przedstawiono założenia projektu.

Konferencja miała w założeniu zwrócić uwagę uczestników na działania, które mogłaby podjąć większa grupa nauczycieli, aby zwiększyć swoją efektywność w zakresie rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych. Zaproszenie szerszego grona nauczycieli było działaniem celowym. Efekt przerósł oczekiwania organizatorów. Planowana dwudziestoosobowa grupa warsztatowa ostatecznie liczyła trzydzieścioro uczestników.

Etap drugi – warsztaty metodyczne

Główną część projektu stanowiły warsztaty metodyczne realizowane z udziałem ekspertów w miejscach, które wydały się inspirujące do działań dydaktycznych podejmowanych z uczniami. Ich celem było:

- doskonalenie umiejętności metodycznych i merytorycznych wybranych elementów edukacji matematycznej w kontekście zagadnień przyrodniczych w klasach I–III;
- wdrażanie autorskich rozwiązań w zakresie edukacji matematycznej w kontekście zagadnień przyrodniczych w klasach I–III szkoły podstawowej;
- udzielanie informacji zwrotnej na temat realizacji wybranych fragmentów programów nauczania;
- opracowanie przykładowych scenariuszy zajęć i materiałów do nich.

Zajęcia zostały przeprowadzone w okresie od listopada 2016 do maja 2017 w ośrodkach edukacyjnych działających na terenie Kielc, tj. Centrum Geoedukacji Geopark, Energetycznym Centrum Nauki oraz Obserwatorium i Planetarium Uniwersytetu Jana Kochanowskiego.

Warsztaty prowadzone z udziałem ekspertów przybliżyły nauczycielom kwestie merytoryczne związane z projektem. Tematyka zajęć dotyczyła następujących zagadnień:

- *Tajemnice Gór Świętokrzyskich. Skąty i przeszłość geologiczna jako narzędzie w edukacji matematyczno-przyrodniczej w klasach I–III* – zajęcia realizowane we współpracy z Centrum Geoedukacji Geopark Kielce.
- *Poznanie świata przez doświadczenia. Matematyczno-przyrodnicze warsztaty w laboratorium* – zajęcia realizowane we współpracy z Energetycznym Centrum Nauki w Kielcach.
- *Obserwacje nocnego nieba. Matematyczno-przyrodnicze warsztaty w obserwatorium astronomicznym* – zajęcia realizowane we współpracy z Instytutem Fizyki UJK w Kielcach, w Obserwatorium i Planetarium UJK.
- *Matematyczne tropy w Świętokrzyskim Parku Narodowym* – zajęcia realizowane przez konsultantów Świętokrzyskiego Centrum Doskonalenia Nauczycieli w Kielcach.

Etap trzeci – podsumowanie

Projekt *Matematyka w przyrodzie* zakończył się omówieniem działań podejmowanych przez nauczycieli w szkołach. Uczestnicy przygotowali prezentacje multimedialne, w których przedstawili zajęcia przeprowadzone z uczniami i swoje doświadczenia w tym zakresie. Następnie udostępnili opracowane przez siebie scenariusze zajęć, a wszystkimi uwagami na temat projektu podzielili się w ankiecie ewaluacyjnej.

Efekty pracy w projekcie

Formuła warsztatów metodycznych zakładała łączenie treści matematycznych i przyrodniczych. W trakcie zajęć nauczyciele poznawali treści merytoryczne dotyczące wybranych zagadnień, aby na ich podstawie opracować autorskie scenariusze zajęć i zadania matematyczne, a następnie wdrożyć je w pracy z uczniami.

W efekcie tych działań powstało 17 scenariuszy dla klas I–III. Materiał przygotowany przez nauczycieli i sprawdzony w praktyce szkolnej został poddany dalszym modyfikacjom w celu poprawy jakości pracy dydaktycznej, szczególnie w zakresie edukacji matematycznej, i udostępniony na platformie e-learningowej projektu.

Na podstawie przygotowanych scenariuszy nauczyciele zrealizowali zajęcia matematyczno-przyrodnicze z uczniami, podczas których wdrazali poznane treści i rozwiązania metodyczne. Zachęteni do stosowania zabawowych metod pracy i stwarzania uczniom okazji do aktywności organizowali zajęcia z wykorzystaniem metod aktywizujących dzieci. Uczniowie wcielali się w rolę badaczy i obserwatorów, a następnie rozwiązywali praktyczne zadania. Uczestnicy dzielili się swoimi doświadczeniami w czasie kolejnych zajęć warsztatowych i podczas końcowej prezentacji. Jedna z nauczycielek podsumowała działania w następujący sposób: „Zaangażowanie i aktywność podczas zajęć matematycznych i przyrodniczych znacznie wzrosła. Wykonywanie doświadczeń i eksperymentów stało się stałym elementem zajęć lekcyjnych. Treść zajęć stała się bardziej przystępna, ponieważ uczniowie poznawali ją na podstawie własnych działań. Umiejętna współpraca w zespole również została wpisana w system co-

dziennych zajęć. Wzbogacona wiedza matematyczno-przyrodnicza wykorzystywana jest na innych zajęciach edukacyjnych”.

Informacja zwrotna przekazywana przez nauczycieli po przeprowadzonych zajęciach inspirowała pozostałe osoby. Nauczyciele nabierali przekonania, że wprowadzane rozwiązania dydaktyczne – bazujące na dużym zaangażowaniu uczniów – przynoszą lepsze efekty.

W złączniku przedstawiam fragmenty zajęć opracowane wspólnie z uczestnikami szkolenia. Z przygotowanych scenariuszy wybrałam sytuacje dydaktyczne odnoszące się jedynie do matematyki, która stanowiła dla nas najważniejszy obszar działań.

Ewaluacja i podsumowanie projektu: prezentacja efektów pracy nauczycieli po wdrożeniu wybranych działań zaproponowanych podczas warsztatów

Udział w projekcie został wysoko oceniony przez nauczycieli. W ankiecie ewaluacyjnej uczestnicy podzielili się swoimi uwagami dotyczącymi nowych wiadomości i umiejętności, które wzbogaciły ich warsztat pracy.

W zakresie **edukacji przyrodniczej** uczestnicy podkreślili możliwość poszerzenia wiedzy merytorycznej dotyczącej regionu i nie tylko. W tym zakresie mieli możliwość:

- zdobycia wielu praktycznych informacji dotyczących regionu, jego flory, przeszłości geologicznej, w tym ciekawostki dotyczące Świętokrzyskiego Parku Narodowego;
- poznania nowych, interesujących miejsc umożliwiających realizację działań praktycznych w zakresie edukacji przyrodniczej, takich jak Geopark i Energetyczne Centrum Nauki;
- poszerzenia wiedzy z zakresu astronomii.

W zakresie **edukacji matematycznej** uczestnicy zwrócili uwagę na:

- ciekawe metody pracy na zajęciach z edukacji matematycznej, aktywizujące uczniów do działania;
- różnorodne metody pracy z zadaniami tekstowymi i sposoby ich rozwiązywania.

W zakresie edukacji **matematyczno-przyrodniczej** wartość stanowiły:

- cenne wskazówki do prowadzenia zajęć, w tym sposoby łączenia wiedzy z działaniem, eksperymentowaniem;
- sposoby łączenia edukacji matematycznej z przyrodniczą;
- wiedza i umiejętności wykraczające poza podstawę programową;
- ciekawe pomysły na zajęcia zintegrowane – do bieżącego wykorzystania w pracy z dziećmi.

Podczas prezentacji efektów uzyskanych w wyniku realizacji projektu nauczyciele dostrzegli zmiany w zakresie kompetencji swoich uczniów, którzy, jak podkreślili:

- chętnie podejmowali zadania umożliwiające aktywne działanie;
- zwiększyli swoje zaangażowanie i aktywność podczas zajęć matematycznych i przyrodniczych;
- uzupełnili i poszerzyli treści z edukacji matematycznej i przyrodniczej;
- rozwijali logiczne myślenie przez gry, zabawy i ciekawostki przyrodnicze;
- zaspokajali swoją ciekawość poznawczą w zakresie wiedzy matematyczno-przyrodniczej;
- wykazywali się większą samodzielnością podczas wykonywanych zadań.

Zakończenie: opinie, spostrzeżenia, rekomendacje

Pilotażowy projekt *Matematyka w przyrodzie* zaowocował bardziej otwartym i twórczym podejściem nauczycieli do planowania i organizowania zajęć matematyczno-przyrodniczych.

Materiały opracowane przez nauczycieli świadczą o tym, że przywiązują oni większą wagę do edukacji przyrodniczej, a jednocześnie mają trudność w dostrzeganiu praktycznych aspektów matematyki.

Połączenie edukacji matematycznej i przyrodniczej wydawało się dobrym rozwiązaniem w pracy z nauczycielami. Z jednej strony sądziłam, że ułatwi im ono otwarcie się na problemy matematyczne i zachęci do podejmowania innowacyjnych rozwiązań w zakresie metodyki. Z drugiej strony chciałam zaprezentować matematykę w praktycznym kontekście, bo tylko taki ułatwi dzieciom jej rozumienie.

Słabość tego przedsięwzięcia upatruję jednak w zbytym przywiązaniu nauczycieli do zagadnień przyrodniczych. Mam wrażenie, że ten zakres pracy merytorycznej jest dla nich zdecydowanie łatwiejszy. Z pewną obawą wkraczali oni w obszar działań matematycznych i poruszając się w nim według sprawdzonych schematów.

Mimo to podjęcie przez uczestników tego wyzwania oceniam bardzo pozytywnie i mam nadzieję, że będą chcieli kontynuować swoje działania w kolejnym roku szkolnym.

Wnioski z ewaluacji posłużyły do sformułowania następujących rekomendacji.

Należy:

- poświęcić więcej uwagi zagadnieniom merytorycznym i metodycznym z zakresu matematyki w edukacji wczesnoszkolnej;
- zaplanować zajęcia poświęcone analizie i modyfikacji opracowanych scenariuszy zajęć uwzględniające metodologię planowania zajęć zintegrowanych i tworzenia sytuacji dydaktycznych;

- wyodrębnić w planowanych zajęciach dwie powiązane ze sobą treściowo części – dotyczące edukacji przyrodniczej i matematycznej;
- uwzględnić realizację zajęć z uczniami dopiero po dokładnym opracowaniu scenariuszy;
- zwrócić uwagę na samodzielne przygotowanie przez nauczycieli środków dydaktycznych do zaplanowanych zajęć z uwzględnieniem nowoczesnych narzędzi z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT).

Rezultaty wprowadzanych zmian są wypadkową wspólnych działań nauczycieli i osoby wspomagającej ich pracę.

Zebrane wnioski i obserwacje skłoniły mnie również do przedstawienia następujących rekomendacji pod kątem wspomagania pracy szkół i nauczycieli.

Należy:

- przeprowadzić analizę indywidualnych potrzeb szkół/nauczycieli, a następnie określić wspólny obszar zmian w zakresie kompetencji matematyczno-przyrodniczych dla uczestników projektu;
- organizować systematyczne konsultacje na platformie e-learningowej w celu dzielenia się bieżącymi doświadczeniami;
- przygotować narzędzia do badania wyników uzyskanych przez uczniów.

Projekt *Matematyka w przyrodzie* będzie kontynuowany w kolejnym roku szkolnym w formie warsztatów metodycznych. Przy opracowaniu programu następnej edycji zostaną uwzględnione wcześniejsze rekomendacje, tak aby główna część zajęć z nauczycielami uwzględniała w szczególności aspekty metodyczne i merytoryczne planowania pracy, doboru odpowiednich metod i form jej organizacji oraz materiału – zgodnie z założeniami nowej podstawy programowej dotyczącej edukacji matematycznej i przyrodniczej.

Bibliografia

1. Dudel B., *Uczniowskie koncepcje uczenia się matematyki. Jak trzecioklasiści widzą swoją edukację matematyczną?* [w:] J. Uszyńska-Jamroc, M. Bilewicz, *Kompetencje kluczowe dzieci i młodzieży. Teoria i badania*, Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa 1995, s. 270 [online, dostęp dn. 15.08.2017].
2. Karpiński M., Zambrowska M., *Matematyka w szkole podstawowej. Raport z badań*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2015.

Załączniki

Otoczaki. Fragment zajęć dla klasy pierwszej realizowanych w Szkole Podstawowej w Skorzeszycach

Autorka: Justyna Woźniak

Uczniowie:

- oglądają film *Otoczaki* i rozmawiają na temat jego treści;
- oglądają zgromadzone w klasie okazy otoczków;
- szeregują otoczaki od najmniejszego do największego – i odwrotnie;
- uzupełniają szeregi brakującym kamieniem;
- porządkują otoczaki według wielkości: małe–średnie–duże;
- określają i porównują liczebność zbiorów: których otoczków jest więcej, których mniej i o ile?;
- wypełniają kontur ścieżki (placu w kształcie prostokąta) – tworzą mozaiki z otoczków i zastanawiają się: czy można nimi idealnie wypełnić całą powierzchnię? Dlaczego nie?

Jestem małym konstruktorem – budujemy latawiec. Fragment zajęć dla klasy trzeciej realizowanych w Katolickiej Szkole Podstawowej w Kielcach

Autorka: Maria Gąsior

Dzielimy dzieci na trzyosobowe grupy. Każdy zespół otrzymuje cztery listewki: dwie dłuższe (jednakowej długości) i dwie krótsze (jednakowej długości), a także przyrządy do mierzenia, duży arkusz papieru (format A1), pisak, dratwę oraz długą linijkę lub listewkę o długości ok. półtora metra (konieczna do kreślenia linii).

1. Uczniowie konstruują latawiec. Łączą listewki, obliczają konieczną długość dratwy i łączą nią wierzchołki latawca. Całość konstrukcji oklejają przezroczystą folią, którą mogą ozdobić według własnego uznania.

Zadania dla uczniów:

- Za pomocą miarki zmierzcie długości listewek i zapiszcie podane wyniki. Co możecie stwierdzić na podstawie pomiarów?
- Listewki połączcie ze sobą za pomocą plasteliny. Łączenie powinno znajdować się w połowie każdej listewki.
- Przygotowany szkielet latawca połóżcie na papierze, a następnie zaznaczcie punkty, w których kończą się listewki. Wyznaczone punkty na arkuszu połączcie liniami (wyznaczycie tym samym obwód figury).
- Sprawdźcie, jaka jest długość krótszych i dłuższych boków figury. Zapiszcie wyniki. Obliczcie długość sznurka potrzebną do połączenia wszystkich końców listewek. W celu przygotowania odpowiedniej długości dratwy doliczcie jeszcze kawałek

o określonej długości (np. 50–80 cm), na którym zostanie umocowany ogon latawca. Sprawdźcie, czy po wykonaniu zadania zostanie jeszcze odpowiednia długość sznurka, z którego będzie można zrobić kolorowy ogon.

2. Uczniowie pracują w grupach. Każdy zespół otrzymuje w kopercie figury o różnych kształtach. Jedną z figur jest deltoid – kształt przygotowanego latawca. Dzieci porównują kształty, sprawdzają, czym różnią się figury między sobą, a w czym są podobne. Mierzą i porównują długości boków poszczególnych figur, wskazują na podobieństwa i różnice między nimi.

Kosmiczne podróże. Fragment zajęć dla klasy trzeciej realizowanych w Katolickiej Szkole Podstawowej w Kielcach

Autorka: Maria Gąsior

Na stoliku stoi globus (Ziemia), a obok zapalona lampka (Słońce) – światło lampki skierowane jest na globus. Obracając „Ziemię” wokół jej osi, nauczyciel wyjaśnia dzieciom zjawisko występowania dnia i nocy. W trakcie doświadczenia dzieci pokazują miejsca na „Ziemi”, gdzie jest dzień i gdzie zapada noc.

1. Po doświadczeniu przybliżamy dzieciom informacje na temat lotów kosmicznych. Pytamy o sposoby, jakimi można podróżować na księżyc. Na tablicy interaktywnej wyświetlamy zdjęcie pierwszego człowieka na Księżycu – Neila Armstronga.
2. Pytamy dzieci o to, ile ich zdaniem trwa obrót Ziemi wokół własnej osi, czyli ile trwa doba (24 godziny). Dzieci pokazują na zegarze wskazówkowym, ile trwają 24 godziny. Odczytują godziny na zegarze i ćwiczą tę umiejętność.
3. Przypominamy pojęcia: kwadrans, pół godziny, minuty. Uczniowie wykonują obliczenia zegarowe.

Podczas warsztatów metodycznych opracowano również zadania matematyczne, które były treściowo powiązane z zajęciami przyrodniczymi. W czasie warsztatów poświęconych florze Świętokrzyskiego Parku Narodowego nauczyciele uczyli się porównywania i rozpoznawania drzew i krzewów, które można spotkać na terenie parku w Górach Świętokrzyskich. Podczas zajęć nauczyciele mieli możliwość poznania sposobów wykorzystania techniki *QR Code* na zajęciach z edukacji matematycznej. Za pomocą technologii *QR Code* zostały zaszyfrowane treści zadań lub pytania do nich – jak na poniższym przykładzie.

KARTA 3

Klasa druga licząca 20 uczniów oraz dwóch opiekunów wybrała się na wycieczkę do Świętokrzyskiego Parku Narodowego. Zakupiono jednodniowe bilety wstępu. Dla uczniów kupiono bilety ulgowe, a dla opiekunów normalne. Ceny biletów przedstawiono w tabeli. Policz, ile kosztowały wszystkie bilety do Świętokrzyskiego Parku Narodowego?

Rodzaj biletu	Cena biletu
Jednodniowy normalny	7,00 zł
Jednodniowy ulgowy	4,00 zł
Wielokrotny bilet wstępu ważny do końca roku kalendarzowego	25,00 zł


Rys. 1. Przykład zadania z wykorzystaniem techniki *QR Code*

Zastosowanie technologii informacyjnej na zajęciach z edukacji matematycznej ma na celu uatrakcyjnienie zajęć i zwiększenie motywacji uczniów do podejmowania aktywności.

Na potrzeby projektu opracowano zestawy zadań matematycznych i przygotowano środki dydaktyczne, które miały ułatwić nauczycielom realizację zajęć z uczniami.



Aleje Ujazdowskie 28
00-478 Warszawa
tel. 22 345 37 00, fax 22 345 37 70
e-mail: sekretariat@ore.edu.pl

www.ore.edu.pl

