

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
Evaluacja 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 wspomaganie 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 trzydziścioro 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

