

O pewnej grze na lekcji matematyki¹

Henryk Kąkol

Fundacja „Matematyka dla wszystkich”
henkakol@gmail.com

Streszczenie

Artykuł (sprawozdanie z przeprowadzonej lekcji) jest z jednej strony scenariuszem lekcji, którą każdy może przeprowadzić w opisany (lub podobny) sposób, z drugiej – analizą dydaktyczną niektórych jej fragmentów, refleksją po lekcji. Jest zatem sprawozdaniem nauczyciela – badacza. Warto zastanowić się nad zdarzającymi się często na lekcji sytuacjami, które po dokładnym przeanalizowaniu dostarczają bardzo dużo różnorodnych informacji i pozwalają na wyciągnięcie wniosków, które mogą być przydatne w dalszej pracy.

1. Wstęp

Gry i zabawy towarzyszyły ludzkości od początku jej istnienia i także w trakcie jej rozwoju. Odgrywały i odgrywają dużą rolę w rozwoju nauk (np. powstanie rachunku prawdopodobieństwa), w rozrywce milionów ludzi na całym świecie (wszystkie gałęzie sportu), rozgrywkach indywidualnych (już gra w kości przez faraonów).

Stosunkowo późno gry i zabawy trafiły do szkół jako środek dydaktyczny służący do rozwoju wielu aktywności potrzebnych w codziennym życiu. O ich roli w prowadzonych eksperymentach dotyczących podniesienia poziomu nauczania matematyki pisało wielu matematyków i dydaktyków matematyki. Warto zacytować tutaj pracę Renaty Korolczuk i Małgorzaty Zambrowskiej *Pozwólmy dzieciom grać*².

Autorki uważają, że gry planszowe (takie sprawdzały w prowadzonych badaniach) kształtują wiele ważnych umiejętności takich, jak:

- *umiejętność pracy według ustalonych reguł i zasad;*
- *rozwój koncentracji uwagi spostrzegawczości;*

¹Artykuł jest rozszerzoną wersją artykułu H. Kąkole „*Jasnowidz*” na lekcji matematyki w czasopiśmie NiM + TI nr 72, 2009.

²R. Korolczuk, M. Zambrowska, *Pozwólmy dzieciom grać, O wykorzystaniu gier planszowych w edukacji matematycznej*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa, 2009.

- wytrwałość w dążeniu do samodzielnego rozwiązywania problemów;
- umiejętność pracy w różnych zespołach;
- przyjmowanie odpowiedzialnej postawy wobec porażki i zwycięstwa oraz odporność na stresy;
- odkrywanie własnych mocnych stron;
- wiele różnych umiejętności matematycznych.

O roli gier w nauczaniu matematyki pisało wielu autorów (Jan Filip, Tadeusz Rams, 2000; Stefan Turnau, 1990; Halina Pieprzyk, 1985).

H. Pieprzyk (2002) pisała:

Współczesne koncepcje nauczania matematyki przywiązują dużą wagę do sytuacji problemowych oraz aktywnego i świadomego udziału ucznia w procesie kształcenia. Ważne jest, aby zadanie rozwiązywane przez ucznia budziło jego zainteresowanie i wyzwalało aktywności matematyczne. Gry i zabawy bardzo dobrze spełniają ten postulat dydaktyczny, gdyż treść matematyczna lub odpowiednio konstruowane zasady gry prowadzą do pewnych aktywności matematycznych, natomiast element współzawodnictwa wyzwala aktywność pozamatematyczną. Element gry niesie z sobą duże zainteresowanie ucznia, a zatem silne motywacje do podejmowania prób rozwiązania zadania matematycznego związanego z grą.

J. Filip (2000) podkreślał:

Tymczasem matematyki w pewnym zakresie może się nauczyć prawie każdy, z tą jednak różnicą, że ludzie „uzdolnieni” do przedmiotów ścisłych osiągają to na znacznie krótszej i prostszej drodze niż pozostali, którzy do tej samej wiedzy i umiejętności często dochodzą muszą „określonymi” drogami.

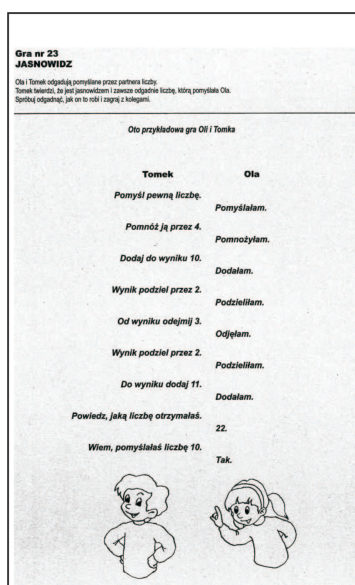
Nauczyciel winien zatem tak prowadzić swoich uczniów, aby tę właśnie „drogę do matematyki” uczynić od najmłodszych lat łatwą i przyjemną, z równoczesnym poczuciem odpowiedzialności za to, żeby dalsze kształcenie dziecka było możliwe.

Jedną z takich dróg, jak dowodzi praktyka, jest stosowanie w nauczaniu zabaw i gier paramatematycznych i matematycznych, jako jednej z podstawowych metod nauczania. Metoda ta uwzględnia w pełni maksymę, że u podstaw każdej pozytywnej działalności człowieka leży zainteresowanie przedmiotem i ufność we własne siły.

2. Scenariusz lekcji

Czy te teoretyczne rozważania potwierdzają się w praktyce szkolnej? Czy rzeczywiście wzrasta zainteresowanie uczniów matematyką? Jakie aktywności matematyczne ujawniają się w trakcie prowadzenia gier matematycznych?

Chciałbym, w pewnym zakresie, udzielić odpowiedzi na te pytania na podstawie przeprowadzonej lekcji, na której została wykorzystana jedna z gier autorstwa H. Pieprzyk³ (rys. 1).



Rys. 1

Lekcja odbyła się w klasie 6 Szkoły Podstawowej nr 1 w Cieszynie⁴. Jak każda lekcja pokazowa zaczęła się nietypowo. Dzieciaki były trochę speszzone (dużo gości, zupełnie nieznanymi im nauczyciel). Po krótkiej rozmowie, którą przeprowadziłem z uczniami, przystąpiliśmy do pracy. Na początku poinformowałem uczniów, że najpierw zagramy w pewną grę. Nie podałem jej nazwy, nie objaśniłem także zasad gry, ale poprosiłem

³Pieprzyk, H.: 2002, *Gry i zabawy matematyczne*, Wydawnictwo „Dla szkoły”, Wilkowice.

⁴Lekcja pokazowa dla nauczycieli matematyki powiatu cieszyńskiego.

na ochotnika jednego z uczniów do zagrania ze mną. Zgłosiła się miła, sympatyczna dziewczynka (jak się później okazało „niezbyt mocna w matematyce” – to słowa nauczycielki). Poprosiłem Zosię (tak miała na imię), aby pomyślała sobie jakąś liczbę i napisała ją na kartce oraz pokazała wszystkim koleżankom i kolegom (ja w tym czasie stałem obrócony do ściany – nie widziałem więc napisanej liczby). Dzięki takiemu zabiegowi w grze mogli uczestniczyć wszyscy uczniowie, Zosia jako główna aktorka, a jej koleżanki i koledzy jako anonimowi uczestnicy.

Przystąpiliśmy do gry. Odbывała się ona według następujących reguł. Poprosiłem Zosię, aby pomyślaną liczbę pomnożyła przez cztery. Miała kłopoty z obliczeniem tego iloczynu, więc poprosiłem ją, aby wykonała odpowiednie mnożenie w swoim zeszytcie (obserwując klasę, zauważyłem, że wielu uczniów miało podobne problemy jak Zosia).

Po obliczeniu iloczynu, którego nie zdradziła (tak samo, jak i pozostali uczniowie), prosiłem Zosię o wykonywanie kolejnych działań. Poniżej moje polecenia – N i odpowiedzi Zosi – Z.

N. Dodaj do wyniku 10.

Z. Dodałam.

N. Wynik podziel przez 2.

Z. Podzieliłam.

N. Od wyniku odejmij 3.

Z. Odjęłam.

N. Wynik podziel przez 2.

Z. Podzieliłam.

N. Do wyniku dodaj 11.

Z. Dodałam.

N. Powiedz, jaką liczbę otrzymałaś.

Z. 70.

N. Wiem, pomyślałaś liczbę 58.

W klasie rozległ się szmer. Uczniowie byli bardzo zdziwieni moją odpowiedzią, bowiem zgadzała się ona z pomyślaną przez Zosię liczbą, którą znali też pozostali uczniowie.

Warto w tym miejscu zwrócić uwagę, że cała zabawa to wykonywanie w pamięci różnych działań. Była to więc seria pamięciowych ćwiczeń – nie nudne rachunki, ale rachunki ukierunkowane na interesujący uczniów cel.

Teraz zaproponowałem uczniom wspólną zabawę. Każdy z uczniów wybrał swoją liczbę, a potem według moich poleceń wykonywał poszczególne działania. Po zakończeniu gry jeden z uczniów napisał na tablicy swój wynik, a ja podałem mu pomyślaną przez niego liczbę, którą uczeń zapisał pod zapisaną poprzednio liczbą. Poproszony drugi uczeń napisał podobnie swój wynik i liczbę powiedzianą przeze mnie. Sytuacja powtórzyła się z trzecim uczniem. W tym momencie zrobiłem małą przerwę.

Uczniowie pilnie obserwowali wypisane wyniki (zapis poniżej)

27	38	25
15	26	13

i po chwili zaczęli chóralnie krzyknąć:

My też potrafimy odgadnąć, jaką liczbę ktoś pomyślał.

Jeden z uczniów powiedział:

Wystarczy od wyniku odjąć 12, a otrzymamy pomyślaną liczbę.

Teraz uczniowie sprawdzali odkrytą przez siebie regułę – kolejni uczniowie wypisywali swoje wyniki, a pozostali mówili pomyślane przez nich liczby. Wszystko się zgadzało.

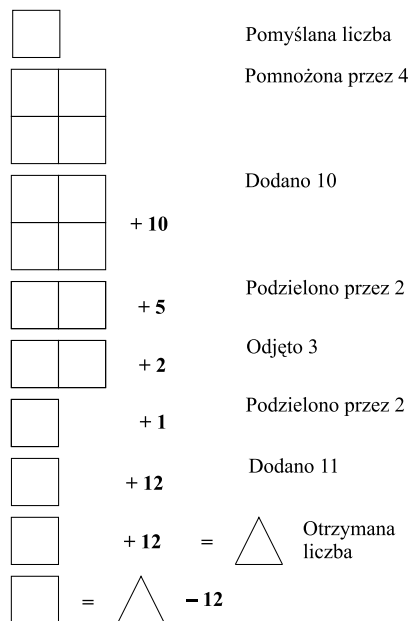
Z jaką sytuacją dydaktyczną mieliśmy tutaj do czynienia? Był to piękny przykład wnioskowania empirycznego w wykonaniu uczniów. Na podstawie kilku prób uczniowie zauważyli pewną prawidłowość i sformułowali ją w postaci pewnej hipotezy, co do prawdziwości której byli przekonani.

Świadczyło o tym moje pytanie: *Jesteście pewni?* i odpowiedź uczniów: *Oczywiście.*

Mimo ich pewności zadałem im jednak pytanie: *Dlaczego?*

To pytanie, które powinno bardzo często występować w procesie uczenia matematyki. Bo przecież po takim pytaniu zawsze w umyśle ucznia trwa praca nad znalezieniem odpowiedzi. I jakkolwiek będzie, będzie bardzo cenna, bo świadczy o szukaniu odpowiedzi, czyli o pewnym rozumowaniu prowadzonym przez ucznia.

Uczniowie na lekcji nie potrafili znaleźć odpowiedzi na postawione przeze mnie pytanie, chociaż widać było, że próbowali szukać odpowiedzi. Wobec tego wspólnie na tablicy, oczywiście przy mojej pomocy, stworzyliśmy pewien algorytm, który pozwolił im znaleźć odpowiedź na postawione pytanie: *Dlaczego?* (rys. 2).



Rys. 2

Mówi się popularnie, że matematyka to same algorytmy. Na ogół ucząc matematyki, podajemy gotowe algorytmy, a najbardziej cenne w nauczaniu matematyki jest budowanie algorytmów przez samych uczniów. Z taką sytuacją mieliśmy tutaj do czynienia.

Uczniowie byli bardzo zadowoleni z faktu „udowodnienia” postawionej hipotezy, chociaż słowo „dowód” tutaj w ogóle nie padło. I w tym miejscu powinniśmy sobie uświadomić, że matematyka w szkole podstawowej została „odarta” z dowodzenia, a rozumowania na ogół nie występują w *Podstawie Programowej* na tym poziomie.

Z kolejnym moim pytaniem: *Czy na podstawie obserwacji liczb umieszczonych na planszy można inaczej uzasadnić postawioną hipotezę?* uczniowie nie mogli już sobie poradzić. Była to dla mnie pewna niespodzianka, bowiem gdy popatrzymy na planszę i wykonamy na podanych liczbach zaznaczone działania:

$$(10 : 2 - 3) : 2 + 11 = 12$$

to otrzymamy właśnie liczbę 12.

I jeszcze jedna ciekawostka – nikt z uczniów w trakcie gry nie pomyślał liczby ujemnej, nie mówiąc o ułamkach (gra także działa na tych liczbach), a tylko jedna osoba pomyślała liczbę 0. Okazuje się, że na ogół we wszelkiego typu grach liczbowych grający wybierają zwykle liczby naturalne. A czasami warto, dla wyrabiania sprawności rachunkowych, na przykład na liczbach ujemnych, zasugerować uczniom wybór takiej liczby. Podobnie można umówić się z uczniami, że powinni zaczynać grę od pomyślenia ułamka.

Wydaje się jednak, że uzasadnienie, że rodzaj liczby nie wpływa na wynik gry (co jest widoczne z powyższego zapisu wykonywanych działań), przekracza jednak możliwości uczniów szkoły podstawowej. A może nie mam racji?

Na zakończenie lekcji uczniowie mieli samodzielnie, wzorując się na rozważanej grze, stworzyć własne gry. Takie zainteresowanie i zapał do pracy rzadko ogląda się na „normalnej” lekcji matematyki. Większość z uczniów, tworząc grę na wzór dostarczonej im kserokopii planszy (rys. 1), próbowała zmieniać wszystkie występujące na planszy polecenia, łącznie z mnożeniem pomyślanej liczby przez 4. Jedna z uczennic, tworząc grę, pomnożyła pomyślaną liczbę przez 1 i potem zawsze występowało w jej grze dzielenie przez 1.

I ona, jako jedyna stworzyła grę, prostą bo prostą, ale poprawnie działającą.

Pozostali uczniowie nie skończyli na lekcji pracy i byli proszeni o dokończenie jej w domu. Nauczycielka matematyki powiedziała potem, że każdy z uczniów wymyślił swoją grę, a testował ją na rodzicach lub swoim rodzeństwie. Niestety, nie mogłem dowiedzieć się, czy uczniowie wykorzystywali do testowania gry metodę poznaną na lekcji. A byłaby to bardzo cenna wiadomość.

3. Zakończenie

Zachęcam Koleżanki i Kolegów do przeprowadzenia podobnych lub tej samej lekcji i podzielenia się spostrzeżeniami na łamach czasopisma. Czy w Waszych klasach wystąpiły podobne problemy, jak na opisywanej lekcji? Jakie były reakcje uczniów na konkretne pytania, polecenia lub zadania? Jakie mogły być przyczyny takich zachowań dzieci lub młodzieży? Jakie trudności pojawiły się na lekcji? Czy i jak udało się Wam je pokonać?

Czekamy na interesujące artykuły.

Literatura

F i l i p J., R a m s, T.: 2000, *Dziecko w świecie matematyki*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków.

K ą k o l H., W o ł o d ź k o S.: 1998, *O pewnej koncepcji dydaktycznej nauczania elementów statystyki opisowej i rachunku prawdopodobieństwa w szkole podstawowej*, w (red.) Adam Płocki, *Rocznik Naukowo-Dydaktyczny, Prace z rachunku prawdopodobieństwa i jego dydaktyki*, Wydawnictwo Naukowe WSP, Kraków.

K ą k o l H.: 2009, „*Jasnowidz*” na lekcji matematyki, w NiM+TI nr 72.

K o r o l c z u k R., Z a m b r o w s k a M.: 2009, *Pozwólmym dzieciom grać. O wykorzystaniu gier planszowych w edukacji matematycznej*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa.

N e y m a n J.: 1969, *Zasady rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej*, PWN, Warszawa.

P i e p r z y k H.: 1985, *Gry jako pomoc dydaktyczna w kształceniu rozumowania redukcyjnego u uczniów klasy IV*, w *Roczniki Polskiego Towarzystwa Matematycznego Seria V. Dydaktyka matematyki 4*, Kraków.

P i e p r z y k H.: 2002, *Gry i zabawy matematyczne*, Wydawnictwo „Dla szkoły”, Wilkowice.

T u r n a u S.: 1990, *Wykłady o nauczaniu matematyki*, PWN, Warszawa.

W e a v e r W.: 1970, *Elementarz rachunku prawdopodobieństwa*, Wiedza Powszechna, Warszawa.

A clairvoyant in a math lesson

Summary

The article (report on the conducted lesson) is from one pages with a lesson plan that anyone can do in described (or similar) way, on the other – didactic analysis some of its fragments, reflection after the lesson.

So it is teacher-researcher's report. It's worth considering situations that occur frequently in the classroom, which after careful provide a great deal of information and analysis allow conclusions to be drawn that may be useful in further work.

