

nauczania. Największą trudność moim studentom, którzy pracowali metodą projektu, sprawiało to, że, cytując, *zabrakło lektury prac z przykładowymi projektami*, ale właśnie to jest istota tej metody – brak schematów, wzorców.

Metoda wspólnym frontem

Wspólne rozwiązywanie zadania, problemu przez nauczyciela lub dobrego ucznia, przy czym cała klasa bierze udział w tym rozwiązywaniu, sugerując jego tok, włączając się aktywnie do pracy, podpowiadając nauczycielowi (uczniowi), co ma robić.

Metoda dramy

Nauczyciel sam lub z uczniami, lub sami uczniowie, przygotowuje inscenizację, w której ilustruje się jakieś matematyczne pojęcia. Metoda dramy wymaga od nauczyciela i od uczniów wiele pracy, dlatego nie jest stosowana zbyt często. Gorąco polecam książeczkę [AOMR]. Oto jej fragment (s. 24) dotyczący liczb pierwszych i liczb złożonych:

ERATOSTENES

Liczy niech się przygotowują.	Dokładnie dwa dzielniki mają.
Zobaczymy, co kto wart!	Są różne od jeden i zera.
Przez sito niech przeskakują,	Pierwszymi więc nazywają
Do biegu gotowi – start!	Te liczby. Czy wiecie już teraz?!

Inny przykład prowadzenia lekcji metodą dramy to *klipy reklamowe*. Jak wiadomo, reklamy pokazywane są w telewizji bardzo często; niektóre dzieci (dorośli także) znają wiele reklam na pamięć.

Lekcję z klipami reklamowymi przeprowadziłem w IV klasie szkoły podstawowej. Dzieci miały przygotować w domu klipy reklamujące pojęcia matematyczne. Oto dwa przykłady:

a) Agnieszka i Ania

Ag: Wiesz mamó, mam nowego przyjaciela.

A: A co z Sunlichem¹²?

¹² Tutaj na pewno nie będę posądzony o lokowanie produktu, który wyszedł z użycia albo zmienił nazwę.

Ag: Mam, ten przyjaciel to trójkąt prostokątny. Ma jeden kąt prosty i dwa kąty ostre.

b) Ania i Basia

„Cukiernia geometryczna”; jeden uczeń kupuje ciastko, na przykład w kształcie kwadratu, i po zjedzeniu podaje precyzyjną definicję kwadratu.

Metoda heurezy

Określenie heureza jest popularne w środowisku dydaktyków matematyki. Słowo *heureza* pochodzi z języka greckiego i oznacza odnalezienie. Wikipedia podaje, że *heureza to sposób nauczania polegający na naprowadzaniu uczniów na właściwy tok rozumowania i doprowadzeniu do samodzielnego rozwiązania przez nich problemów*. To określenie jest jednak dość mgliste, większość podanych poprzednio metod ma w sobie sporo elementów heurezy. Podobno praojcem tej metody był Sokrates, który swoim uczniom przekazywał wiedzę, prowadząc z nimi rozmowy. Jaka szkoda, że nie zachowały się żadne ślady tych rozmów! Tak więc heureza jest naprowadzaniem ucznia na poprawne rozwiązanie jakiegoś problemu, przy czym uczeń ma prawo do błędzenia, do stawiania fałszywych hipotez, a zadaniem nauczyciela jest stała (delikatna) kontrola i kierowanie ucznia na dobrą drogę. Bardzo dobre przykłady heurezy można znaleźć w [Lang]. Z książką tą powinni się zapoznać nie tylko nauczyciele matematyki, ale także wykładowcy wyższych uczelni (szczerze mówiąc, metodę poglądowego wyprowadzania wzoru na objętość kuli zobaczyłem właśnie u Langa). Sporo ładnych przykładów heurezy można też znaleźć w [MBS]. Z książki tej przytoczymy przykład: *Liczba taka jak 12321 to palindrom – czytana normalnie i wspak oznacza tę samą liczbę. Twierdzą, że wszystkie liczby naturalne czterocyfrowe palindromy są podzielne przez 11. Czy mam rację?*

Zaplanujmy pracę nad tym problemem metodą heurezy. Kolejne etapy to pytania do ucznia:

- *Czy możesz wypisać jeszcze kilka palindromów, niekoniecznie czterocyfrowych?* To ważne, aby uczeń wypisał palindromy czterocyfrowe, ale także dwucyfrowe, trzycyfrowe, pięciocyfrowe i sześciocyfrowe. Przygotowujemy grunt pod uogólnienia.
- *Czy własność podzielności przez 11 zachodzi dla wypisanych palindromów czterocyfrowych?* Byłoby wskazane, aby wśród wypisanych liczb były liczby typu 2222, 3333, ... Jeśli ich nie ma, warto poprosić ucznia o dopisanie do jego listy czterocyfrowych palindromów tych oczywistych, 1111, 2222, ..., 9999.