

Piąta Wielka Lekcja — Historia cyfr

Scenariusz lekcji rozwojowej z zakresu edukacji kosmicznej, poziom III

Opracowanie: mgr Urszula Rojek (wykładowca, Lublin)

Piąta Wielka Lekcja – Historia cyfr, zawarta we wprowadzeniu do historii Marii Montessori, implikuje przedstawione poniżej zagadnienie edukacji kosmicznej. Urszula Rojek pokazuje historię matematyki.

Podstawa programowa

- Historia 8.1. Historia jako dzieje. Uczeń odróżnia historię rozumianą jako dzieje, przeszłość od historii rozumianej jako opis dziejów przeszłości.
- Przyroda 12.1. Lądy i oceany. Uczeń lokalizuje kontynenty i ich położenie.
- Matematyka 1.1. Liczba naturalna w dziesiętkowym układzie pozycyjnym. Uczeń odczytuje i zapisuje liczby naturalne wielocyfrowe.

Główny problem

Jak dawniej ludzie zapisywali liczby i wykonywali obliczenia, a jak obecnie?

Temat

Historia dziesiętkowego układu pozycyjnego – „podróż” w czasie i przestrzeni do miejsc i lat, które wywarły ogromny wpływ na współczesny zapis liczb i rachunki.

Cel ogólny

Poznanie „bogatego życiorysu” dziesiętkowego układu pozycyjnego, na który składa się wielowiekowa, żmudna praca uczonych z różnych części świata.

Cele szczegółowe

I. Posługiwanie się terminologią i faktami matematycznymi

- Poznanie trudności związanych z zapisem liczb.
- Poznanie powodu wyboru liczby 10 jako podstawy liczenia.

II. Stosowanie algorytmów, praw, twierdzeń i definicji

- „Zapisywanie” liczb za pomocą chińskich patyków, symboli egipskich, rzymskich...
- Liczenie na palcach bez liczebników.
- Wykonywanie różnych działań matematycznych sposobem starożytnych rachmistrów.

III. Odczytywanie informacji z różnych źródeł

- Umieszczanie poznanych faktów na osi czasu.
- Wykorzystanie poznanych faktów do kart pracy.
- Poznanie historii kształtów obecnie stosowanych cyfr.

Metody

- podające – pogadanka, opowiadanie, pokaz
- problemowe – wykład problemowy, gry symulacyjne, zadania otwarte
- eksponujące – ekspozycja, żywego słowa, przykładu osobowego nauczyciela, społecznego porozumienia
- praktyczne – ćwiczenia laboratoryjne, zadania zamknięte

Formy pracy

praca zbiorowa – praca w grupach; praca indywidualna (we fragmentach zajęć jednolita i zróżnicowana).

Środki dydaktyczne

Oś czasu, globus, ilustracje, książki popularno-naukowe, książeczki z ciekawymi liczbami, książki z własnościami liczb, starożytne symbole liczb – chińskie, egipskie, rzymskie, karty pracy.

Przygotowane środowisko zajęć

- rozłożona oś czasu długości 38 m, w odpowiednich miejscach umieszczone są ważne informacje, karty pracy, eksponaty do ćwiczeń,
- trzy dywaniki w pewnej odległości od osi na książki, ciekawostki i inne materiały,
- globus na dywanie,
- dywan jako miejsce, z którego wyrusza ekspedycja poznawcza.

Realizacja zajęcia

Nauczyciel zaprasza dzieci do kręgu na dywanie.

I. Przedstawienie problemu

a) stworzenie sytuacji problemowej. Nauczyciel zadaje pytania: Po co nam liczby? Czy są potrzebne człowiekowi? Zaczyna wymieniać codzienne zastosowanie liczb: numer domu, numer mieszkania, numer telefonu, numer konta, PIN, PESEL, godzina odjazdu, godzina przyjazdu, prędkość poruszania się, zużycie paliwa... Uczniowie mogą dopowiedzieć, np. oceny w szkole, numer w dzienniku, numer klasy, numer ubrania, butów... Nauczyciel: „A czy wyobrażacie sobie świat bez liczb, bez rachunków?”

b) sformułowanie problemu. Co skłoniło naszych odległych przodków do zajęcia się liczeniem? Czy były to potrzeby wynikające z życia w społeczności? W jaki sposób człowiek odkrył, że palce rąk mogą służyć do liczenia? Czy zanim zaczęto liczyć głośno, liczono za pomocą gestów, przedmiotów? Jak powstała w umyśle człowieka potrzeba rachowania? Kiedy zaczęły powstawać pierwsze miana liczb? Czy najpierw pojawiła się umiejętność nazywania liczb, czy zapisywania?

Uzasadnienie: pobudzenie ciekawości i zainteresowania jednym z największych wynalazków człowieka; dzielenie się dotychczasową wiedzą, snucie przypuszczeń, stawianie hipotez; badanie osobistej wiedzy ucznia; nabywanie umiejętności stawiania pytań, dostrzegania różnych zależności; stworzenie atmosfery do kreatywności.

II. Ekstrapolacja – przewidywany przebieg zajęcia

Przystanek 1 (lokowanie na globusie)

Nauczyciel i dzieci przechodzą do miejsca, gdzie na osi czasu zaznaczona jest data 35 tys. lat p.n.e., i rozpoczynają podróż w czasie i przestrzeni. Nauczyciel opowiada długą i ciekawą historię wynalazku liczb. Odkrycie to nie pojawiło się nagle jako dar – przyszło na świat stopniowo, po tysiącletnich niezwykle licznych próbach i błędach po omacku, nagłych oświeceń i dreptania w miejscu. Najstarszym znanym obecnie zapisem świadomości matematycznej człowieka jest tzw. Kość z Lebombo, pochodząca sprzed 35 tys. lat p.n.e. – na globusie nauczyciel pokazuje miejsce znaleziska.

Przystanek 2 (lokowanie na globusie)

Kolejnym tego rodzaju starym obiektem jest tzw. Kość z Ishango (teren źródeł Nilu i Jeziora Edwarda, na granicy między Ugandą a Zairem). Datowana jest na 25 000 lat p.n.e. (niektóre źródła podają datę 20 tys. lat) – nauczyciel wskazuje miejsce na globusie.

Przystanek 3 (lokowanie na globusie)

Nauczyciel omawia sposoby liczenia pierwotnego człowieka. Można przypuszczać, że prehistoryczne liczenie zaczęło się od rachunku na wyczucie, czyli bez liczenia – np. szacowanie wzrokiem, czy są wszystkie dzieci, owce itd. Następnie na rozróżnianiu: jeden, dwa, dużo (np. tyle, ile włosów na głowie). Później liczono, korzystając z wzajemnej jednoznacznej odpowiedniości – jeden do jednego... Z czasem zaczęto stosować wzorce rachunkowe, np. palce u ręki, punkty na ciele, nacięcia na kości lub odkładanie kamieni, muszelek. Jeszcze innym sposobem było korzystanie z wyliczanek i litanii, które miały tyle słów, ile np. było osób w rodzinie czy owiec pasionych w stadzie. Karta pracy dotyczy zapisu liczb w systemie karbowym.

Przystanek 4 (lokowanie na globusie)

Nauczyciel przedstawia osiągnięcia Sumerów, a później Babilończyków – system sześćdziesiątkowy. Karta pracy dotyczy pozostałości po tym systemie liczenia.

Przystanek 5 (lokowanie na globusie)

Prezentacja osiągnięć w zapisie i rachunkach w starożytnym Egipcie. Zadanie dotyczy zapisu liczb znakami egipskimi.

Przystanek 6 (lokowanie na globusie)

Przedstawienie osiągnięć chińskich uczonych. Zadania dotyczą: układania liczb za pomocą czerwonych patyków, wykonywania mnożenia na czerwonych patkach oraz poznania typowych zadań matematycznych.

Przystanek 7 (lokowanie na globusie)

Przedstawienie sposobu zapisu liczb przez Majów. Zadanie polega na wykonywaniu kipu.

Przystanek 8 (lokowanie na globusie)

Początki dziesiętkowego układu pozycyjnego w Indiach. Zadanie polega na poznaniu, jak zmieniał się kształt cyfr, oraz poznaniu hinduskiego sposobu mnożenia.

Przystanek 9 (lokowanie na globusie)

Dokonania matematyków arabskich i problemy z wprowadzeniem nowego systemu zapisu liczb, pochodzącego z Indii.

Przystanek 10 (lokowanie na globusie)

Dzieje wprowadzenia dziesiętkowego układu pozycyjnego w Europie. Zadania: pudełko „Warto wiedzieć”, „A to ciekawe”, wykonanie mnożenia na abakusie Gerberta z Aurillac.

Przystanek 11

Dywanik z różnymi dodatkowymi informacjami i książkami – zakończenie wspólnej podróży. Zadaniem dzieci jest powrót do wcześniej odwiedzonych miejsc i wykonywanie przygotowanych prac.

Uzasadnienie: przeniesienie wiedzy uczniów na inną płaszczyznę percepcyjno-wyobrażeniową; bogacenie i porządkowanie wiedzy w obrębie problemu; inspirowanie do aktywności umysłowej i werbalnej; analiza, dociekanie, stawianie pytań, formułowanie odpowiedzi, próby rozwiązywania przez dzieci nowych problemów; motywowanie do dociekania, konfrontowania wiedzy historycznej z własną oraz do dalszego odkrywania wiedzy i korzystania z literatury naukowej.

III. Egzemplifikacje

Praca indywidualna zgodnie z własnym wyborem przygotowanych zadań. Uzasadnienie: doskonalenie umiejętności dokonywania wyborów zgodnie z własnymi zainteresowaniami i ciekawością poznawczą; nabywanie umiejętności pracy z nowym materiałem; wykorzystanie poznanej wiedzy w nowych sytuacjach.

IV. Ewaluacja

Zajęcie stanowi inspirację i zachętę do poszukiwania, badania, odkrywania i doświadczania sposobów liczenia i zapisywania liczb. Uczniowie decydują, jak długo pracować będą z tym materiałem. Pytania podsumowujące zajęcie: Czy nasz współczesny sposób zapisywania liczb i wykonywania obliczeń stanowi łatwiejszą wersję do nauczania się niż ten dawny? Która z poznanych informacji najbardziej cię zaintrygowała?

Uzasadnienie: samoocena własnej pracy; zachęcenie do dalszych poszukiwań badawczych; uporządkowanie wiedzy obecnej.

Literatura

- W. Krywicki, „Jak liczono dawniej, a jak liczymy dziś”, NK, Warszawa 1979
- G. Ifrah, „Dzieje liczby”, Ossolineum, Wrocław 1990
- G. Ifrah, „Historia powszechna cyfr”, t. 1 i 2, WAB, Warszawa 2006
- Wojciech Domitrz, „Krótki kurs historii matematyki”, MiNI PW

Scenariusz opracowany na potrzeby edukacji kosmicznej Montessori. Źródło: materiały własne Polskiego Stowarzyszenia Montessori (montessori-centrum.pl/materialy/scenariusz-nr-3).