

JOLANTA MAKAREWICZ

WSP w Bydgoszczy

## UNOWOCZEŚNIENIE NAUCZANIA GEOMETRII W KLASACH POCZĄTKOWYCH

### 1. Specyfika nauczania geometrii w klasach początkowych

Początkowe nauczanie matematyki powinno przyczynić się do wszechstronnego i harmonijnego rozwoju dziecka, tzn. powinno kształtować instrumentalne i kierunkowe dyspozycje osobowości. W związku z tym tak należy organizować nauczanie matematyki w klasach początkowych oraz tak kierować działalnością uczniów, aby każde dziecko odczuwało przyjemność w obcowaniu z tym przedmiotem, aby zdobywało wiarę we własne siły w rozwiązywaniu problemów matematycznych, stawało się wrażliwe na otaczającą je matematyczną rzeczywistość. Powinno upewnić się, że każde poprawnie sformułowane zadanie matematyczne ma przynajmniej jedno rozwiązanie, a za tym chętnie poszukiwać różnych dróg prowadzących do rozwiązania. Powinno uczyć się autooceny i autokontroli oraz z własnej woli podejmować się nowych działań matematycznych<sup>1</sup>.

Sformułowane ustalenia odnoszą się również do geometrii, która w szczególny sposób pozwala zrozumieć otaczającą rzeczywistość. Nie wchodząc w filozoficzne subtelności stwierdzić można, że każdy człowiek ma świadomość, iż jesteśmy wpisani w przestrzeń i znajomość ważniejszych przestrzennych form oraz zachodzących między nimi związków ma dla wykształcenia pierwszorzędne znaczenie.

Etymologicznie - geometria - znaczy mierzenie ziemi, od samego początku była ona tą częścią matematyki, której zasadniczym zadaniem było poznanie i klasyfikacja form przestrzennych oraz znalezienie sposobów opisywania i badania całej przestrzeni i zachodzących w niej zmian<sup>2</sup>.

Najstarszym opracowaniem geometrii jest geometria euklidesowa. Wywodziła się z praktycznej działalności człowieka. Później ujęta została przez Euklidesa w aksjomaty. Jednak nie wszystkie zjawiska można było za pomocą tej teorii wyjaśnić. Ze współczesnego punktu widzenia Elementy Euklidesa są dalekie od doskonałości. Mimo to geometria ta przetrwała prawie dwa tysiące lat bez zmian i uzupełnień. Dopiero w ubiegłym stuleciu odkryta została geometria Boyal-Łobaczewskiego i inne. Szkoła polska hołduje opinii, że trzeba uczyć geometrii euklidesowej jako logicznie najprostszej i w pewnym sensie granicznej między pozostałymi geometriami nieeuklidesowymi, a także dobrze odpowiadającej potrzebom zastosowania<sup>3</sup>.

Mimo swojej przystępności geometria euklidesowa kryje wiele niebezpieczeństw. Wielu uczniów nie umie oderwać pojęć geometrycznych jako abstrakcyjnych schematów, od rzeczywistej "graficznej" przestrzeni rysunku, w której wykonują oni konkretne operacje na konkretnych przedmiotach. Dla wielu uczniów geometria nie jest teorią lecz opisem. Nie dość ostre rozgraniczenie od początku nauczania geometrii graficznego obrazu od tego, co ten obraz przedstawia, musi prowadzić do zasadniczych nieporozumień. Jeżeli uczeń ma prawidłowo rozumieć treść pojęć i twierdzeń geometrii, to powinien wyraźnie od początku zdawać sobie sprawę z umowności tej reprezentacji<sup>4</sup>.

Nauczanie geometrii w klasach niższych ma na celu wprowadzenie uczniów w matematyczną metodę ujmowania stosunków przestrzennych otaczającego świata. Nauka geometrii rozpoczyna się od bardzo prostego modelowania rzeczywistości. Dziecko obserwuje świat, kształty otaczających go przedmiotów, rysuje, modeluje itp. Ten bogaty zestaw doświadczeń prowadzi do bardzo naiwnego schematyzowania geometrycznego, by dojść do coraz bardziej abstrakcyjnego opisu, przechodzącego w teorię geometryczną związaną z poglądowymi źródłami<sup>5</sup>.

Nowy program poświęca geometrii więcej miejsca niż poprzedni, unowocześnia i wzbogaca wiadomości, a przede wszystkim formy i sposoby ich opracowywania. Oprócz wiadomości o figurach, bryłach, o podziale figur, własnościach miarowych i elementarnych, z jakich one się składają, w programie wprowadzono wiadomości o ruchach /przekształceniach/, odwzorowaniach płaszczyzn na siebie przez odbicie, rysunki i konstrukcje za pomocą przyrządów.

Niewątpliwie program ten jest bardzo ambitny i stawia współczesnej szkole wymagania stałego ulepszania nauczania tego przedmiotu, nie tylko pod względem treści, ale i metod pracy nauczyciela. Nauczyciele ciągle poszukują nowych metod, środków i form organizacyjnych nauczania geometrii, które służyłyby nie tylko usprawnieniu procesu dydaktycznego, ale budziły również motywację do uczenia się.

Pod koniec 1981 roku przeprowadziłam badania sondażowe wśród nauczycieli uczących geometrii w klasach początkowych. Dotyczyły one form i metod unowocześniania nauczania geometrii.

## 2. Wnioski wynikające z badań sondażowych

Sondażem objęto 56 nauczycielek uczących w klasach niższych na terenie województwa bydgoskiego, pilskiego, toruńskiego i włocławskiego. Nauczycielki te uczą w różnych typach szkół miejskich i wiejskich oraz legitymują się również różnym stażem pracy w klasach niższych. Odpowiadały one na pytanie: "W jaki sposób unowocześniam proces dydaktyczny na lekcjach geometrii". Odpowiedzi były sformułowane w sposób opisowy, z wyszczególnieniem różnych sposobów unowocześniania lekcji geometrii. Uzyskane wyniki ilustruje poniższa tabela:

Tabela 1. Sposoby unowocześniania lekcji geometrii

Lp.	Sposoby unowocześniania nauczania geometrii w klasach I-II	Ilość nauczycieli /w %/ stosujących dany sposób nauczania geometrii
1	2	3
1	Stosowanie metody czynnościowej	62
2	Stosowanie gier i zabaw dydaktycznych oraz elementów współzawodnictwa indywidualnego i zespołowego	29
3	Stosowanie pomocy dydaktycznych /geoplan, klocki Dienes, układanki geometryczne, szkielety figur trójwymiarowych/	79
4	Korelowanie lekcji geometrii z innymi przedmiotami /np.wychowanie fizyczne, plastyka, środowisko społeczno-przyrodnicze/	17
5	Posługiwanie się rysunkiem jako wzorem graficznym pojęć geometrycznych	11

1	2	3
6	Organizowanie sytuacji problemowych	10
7	Stwarzanie sytuacji pobudzających do twórczej aktywności dziecka	6

Wnioski wynikające z badań sondażowych:

- 1/ większość wymienionych przez nauczycieli zabiegów modernizacyjnych nauczania geometrii, należy do tradycyjnych, zalecanych zresztą przez autorów programu nauczania matematyki w klasach niższych; nie stanowią więc specjalnej nowości;
- 2/ najwięcej nauczycielek opiera nauczanie geometrii na metodzie czynnościowej, wykorzystując gotowe pomoce dydaktyczne i środki audiowizualne;
- 3/ nauczycielki mało wykorzystują możliwości, jakie dają inne przedmioty. Jest to tym łatwiejsze, gdy nauczyciel uczy w danej klasie wszystkich przedmiotów. Wychodząc np. w teren w ramach środowiska społeczno-przyrodniczego można skorzystać z nadarzającej się okazji do wprowadzenia i utrwalenia niektórych pojęć geometrycznych (np. prosta, okrąg, pole powierzchni itp.);
- 4/ również niedoceniane jest stwarzanie na lekcjach sytuacji problemowych, które zmuszają uczniów do samodzielnego analizowania, syntetyzowania, wnioskowania i uogólniania. Uczniowie rozwiązując problem muszą korzystać z wiadomości już przyswojonych oraz samodzielnie dojść do rozwiązania sformułowanego problemu;
- 5/ nauczyciele dość mocno ograniczają samodzielność uczniów. To stanowisko potwierdza jeszcze fakt, że tylko 6 % nauczycielek stwarza lub próbuje stwarzać na lekcjach takie sytuacje, które pobudzają uczniów do twórczej aktywności.

Ponieważ geometria jest dziedziną wiedzy, której można się uczyć obserwując i przekształcając otaczającą nas rzeczywistość, stąd na pewno skuteczną w tym celu byłaby metoda rozwijania i pobudzania drzemiących w uczniach chęci samodzielnego zdobywania wiedzy.

W dalszej części tego opracowania przedstawię więc tok lekcji geometrii opartej na własnej twórczej aktywności ucznia, lecz poprzedzę go rozważaniami teoretycznymi nad twórczą aktywnością człowieka.

### 3. Kierowanie twórczą aktywnością dziecka na lekcjach geometrii

Rozwój współczesnej cywilizacji wymaga we wszystkich gałęziach wytwórczości i kultury coraz lepiej przygotowanych ludzi. Chodzi tu nie tylko o wyposażenie w wiedzę, ale przede wszystkim o optymalnie rozwinięte dyspozycje, a zwłaszcza, zdolności myślenia, dzięki którym człowiek będzie umiał przystosować się do zmieniającej się rzeczywistości, współdziałać w kształtowaniu jej. Od najmłodszych lat młodzież powinna przeżywać doświadczenia wyzwajające chęć twórczej pracy, wiarę w ludzi i w siebie. Tak więc jednym z celów wychowawczych jest kształtowanie postawy twórczej, czynnego stosunku do świata, umiejętność radzenia sobie w trudnych sytuacjach.

Wyjaśnię na wstępie, co rozumiem pod pojęciem twórcza aktywność człowieka.

Wszystkie istoty żywe posiadają podstawową właściwość jaką jest aktywność wywołująca zewnętrzne i wewnętrzne przejawy działalności. Aktywność człowieka na zewnątrz przejawia się w formie czynności tzn. działań i działalności. Działaniem nazywamy "czynności, które polegają na oddziaływaniu na przedmioty zewnętrzne i na celowym ich przetwarzaniu"<sup>6</sup>. Działalnością nazywamy zespół działań o wspólnym celu lub o celach polegających na przekształceniu danej dziedziny rzeczywistości<sup>7</sup>. Natomiast "działalność dziecka - pisze S. Szuman - dąży początkowo przede wszystkim do zdobywania orientacji w świecie i do poznania, co można począć z różnymi przedmiotami i jak można się nimi posługiwać"<sup>8</sup>.

Oddziaływując aktywnie na otoczenie zgodnie ze swymi planami człowiek osiąga poczucie własnej wartości, szacunku dla siebie oraz uznanie ze strony innych.

Twórczość jest dziś interpretowana jako pewien rodzaj postawy wobec życia, wyrażającej się w umiejętności samodzielnego myślenia i rozwiązywania nieznanych, nie mających żadnego precedensu problemów i zadań. Można mówić o twórczości wszędzie tam, gdzie powstają nowe jakości i nowe wartości, jako wynik poszukiwań i osobistych działań człowieka<sup>9</sup>.

Reasumując, przez "własną twórczą aktywność rozumiemy podejmowane chętnie, oparte na własnych pomysłach oraz świadome celu działanie jednostki, którego efektem jest zdobycie przez działający podmiot czegoś dla siebie nowego. Płonem wspomnianej aktywności."

mogą być nowe dla jednostki wiadomości, umiejętności, przekonania i poglądy<sup>10</sup>.

Coraz częściej badacze zagadnienia twórczości zdradzają przekonanie o wykształcalności zdolności do twórczego działania. Pracę nad rozwijaniem u dzieci aktywnego i twórczego uczestnictwa w przezwyciężaniu trudności należy rozpocząć od najmłodszych lat, podejmują już ją rodzice, gdy pozwalają dziecku na samodzielne rozwiązywanie problemów, pozostawiają swobodę i stwarzają możliwości wykonywania przez nie wielu czynności. Później pracę tę podejmują nauczycielki w przedszkolu, gdzie treści programu są odpowiednio dobrane i proces nauczania realizowany jest metodami i formami aktywizującymi myślenie. Proces ten wzbogaca wiedzę, rozwija i kształci sprawność umysłową, stanowi główną drogę kształtowania postaw twórczych.

Matematyka, a szczególnie geometria daje duże możliwości rozwijania aktywności twórczej dzieci. Wymaga jednak takiego konstruowania zadań problemowych, aby nie była ograniczona ilość dróg prowadzących do rozwiązania. Z zagadnieniami matematycznymi dzieci stykają się już w przedszkolu. Ten pierwszy kontakt powinien być dla ucznia przyjemny, powinien budzić ciekawość i niedosyt. Rozwiązywanie problemów matematycznych powinno być na miarę wiedzy dziecka, aby nie straciło ono wiary we własne siły. Małe powodzenia będą dalej motorem do podejmowania większych, bardziej złożonych problemów matematycznych. Nauczyciel nie powinien uczyć gotowych algorytmów rozwiązywania zadań, gdyż ogranicza to całkowicie samodzielność ucznia w rozwiązywaniu problemów. Dziecko powinno podejmować matematyczne wysiłki z własnej chęci, mając do wyboru różne drogi rozwiązywania problemu. Niezwykle istotną rolę w działalności twórczej dziecka odgrywają zadania problemowe, w których uzyskać można wiele poprawnych odpowiedzi. Są to np. zadania tekstowe niepełne, dające uczniowi możliwość doboru danych oraz samodzielne konstruowanie pytań i odpowiedzi. Każdy wytwór pracy twórczej dziecka powinien być oceniany. Oceniać może nauczyciel lub uczniowie. Ważne jednak jest, aby ocena ta ukazywała dobre i złe strony rozwiązania. Ośmieszanie niezwykłych, niecodziennych pomysłów dziecka jest niezmiernie "skutecznym" sposobem eliminowania skłonności zgłaszania swoich pomysłów, a następnie eliminowania w ogóle takich pomysłów. Umiejętne przeprowadzenie oceny pracy dziecka przez nauczyciela uczy je krytycznego oceniania własnych wytworów.

Oto przykładowy tok lekcji geometrii, na której nauczyciel kieruje twórczą aktywnością ucznia.

Tematem lekcji jest powtórzenie i utrwalenie wiadomości dotyczących obliczania obwodu i pola powierzchni figur płaskich.

Uczniowie zapoznali się już w klasie III z obliczaniem obwodów /czworokątów /gdy dane są długości boków w różnych jednostkach/. Jednocześnie umieją obliczać pole powierzchni prostokątów, gdy boki wyrażają się całkowitą liczbą centymetrów lub metrów. Z nowego programu usunięte zostało pojęcie skali i kreślenie figur w skali. Stąd w zaplanowanej lekcji nauczyciel umawia się z uczniami, że pole powierzchni kwadratu jednostkowego na geoplanie oznacza  $1 \text{ m}^2$ .

Punktem wyjścia jest sytuacja prawdziwa, albo dzieci wyobrażają sobie, że taka sytuacja może zaistnieć. Dyrektor szkoły postanowił przeznaczyć część szkolnego terenu na ogródki dla poszczególnych klas. Wszystkie ogródki mają mieć taką samą powierzchnię, ale kształt dowolny. Dyrektor przeznaczył na ten cel  $72 \text{ m}^2$  ziemi. Należy tak rozdysonować ziemię, aby koszt ogrodzenia tych ogródków był jak najmniejszy.

Przewidywany tok lekcji /1 godzina/

Czynności nauczyciela 1	Czynności uczniów 2	Uwagi 3
Nauczyciel przedstawia dzieciom prośbę dyrektora szkoły.	Dzieci zastanawiają się nad postawionym przed nimi problemem. - Okazuje się, że wiedzą tylko o powierzchni ziemi przeznaczonej na szkolne ogródki.  - Jedno z dzieci zastanawia się jaką powierzchnię mają mieć poszczególne działki.	1. przygotowanie do projektowania
Nauczyciel kieruje rozmowę na temat ilości klas w szkole.	- Dzieci wiedzą, że ich szkoła jest ośmioklasowa, i że jest tylko po jednym oddziale	

1	2	3
<p>Nauczyciel oświadcza, że skoro jest już ustalone jaką mają mieć powierzchnię działki, <b>należy więc przystąpić do projektowania</b> ich. Podpowiada, że przy projektowaniu uczniowie mogą posłużyć się geoplanem. Umawia się z dziećmi, że na geoplanie pole kwadratu jednostkowego oznacza 1 m<sup>2</sup>, a odległość między kołeczkami 1 m.</p> <p>Nauczyciel przygląda się pracom uczniów, co najwyżej zwraca uwagę gdy uczniowie obliczając obwody <b>niezauważają, że niektóre działeczki mogą mieć wspólne ogrodzenie i w ten sposób zaoszczędzić można siatkę.</b></p> <p>Umawia się z dziećmi, że paliki podtrzymujące siatkę będą stawiane co 1 m.</p> <p>Nauczyciel podpowiada, że <b>cenę materiałów na ogrodzenie można dowiedzieć się u kierownika gospodarczego szkoły.</b> Wysyła więc dwóch uczniów aby uzyskali informację na ten temat.</p>	<p>na każdym szczeblu.</p> <p>Dochodzą więc do wniosku, że mogą łatwo obliczyć jaką powierzchnię ma mieć każda działeczka:</p> $72 \text{ m}^2 : 8 = 9 \text{ m}^2.$ <p>Ustalają, z jakich materiałów ma być wykonane ogrodzenie. Dla ułatwienia ustalamy, że ogrodzenie będzie wykonane z siatki i palików.</p> <p>Dzieci przygotowują sobie geoplany, kolorowe gumki, papier do obliczania obwodów.</p> <p>Dzieci pracują samodzielnie na geoplanach. Ich wytwory są różnego kształtu. Niektóre z dzieci nie zwracają uwagi na ekonomiczność ułożenia działek, inne dzieci zwracają uwagę na kształt poszczególnych działeczek, jeszcze inne uwzględniają fakt, że do każdego ogródka trzeba zrobić dojście, inne mają cały czas na uwadze, aby zużyć jak najmniej materiału na ogrodzenie.</p> <p>Na podstawie swoich projektów obliczają obwody działek, które w rezultacie dają długość siatki potrzebnej na ich ogrodzenie.</p> <p>Po obliczeniu obwodów dzieci <b>zastanawiają się jaką ilość palików trzeba przygotować.</b></p> <p>Dzieci chcą obliczyć koszt ogrodzenia, ale nie znają ceny siatki i palików.</p> <p>Uczniowie po powrocie do klasy informują, że 1 m siatki ogrodzeniowej kosztuje 250 zł, a jeden palik kosztuje 131 zł.</p> <p>Dzieci obliczają przy swoich projektach koszt ogrodzenia działeczek.</p>	<p>2. Projektowanie</p>



1	2	3
<p>Nauczyciel prosi na środek klasy po kolei każde dziecko. Sam zapisuje na tablicy kwotę, jaką dany uczeń przewiduje w swoim projekcie na ogrodzenie działeczki. Podkreśla złe i dobre strony projektowanych działeczek.</p> <p>Nauczyciel poleca przerysować projekty na papier kratkowany,</p>	<p>Uczniowie przedstawiają projekty, omawiają założenia, odpowiadają na pytania nauczyciela i kolegów. Podają koszt ogrodzenia wg własnego projektu.</p> <p>Dzieci przerysowują projekty na papier, a następnie wszystkie prace wpinają do teczki zaopatrzonej w tytuł: Plany zagospodarowania ogródków klasowych,</p>	<p>3. Ocena projektów</p>

Idealna byłaby sytuacja, gdyby rzeczywiście dyrekcja szkoły chciała przeznaczyć część terenów szkolnych na zorganizowanie ogródków klasowych. Wtedy projekty byłyby przekazane dyrektorowi, który wybrałby jeden z nich, a uczniów zobowiązywałby do czuwania nad realizacją tego projektu w trakcie prac adaptacyjnych.

Tak przeprowadzona lekcja uczyłaby:

- 1/ dostrzegać problem w zadaniach,
- 2/ dobierać sobie informacje nie podane w zadaniu,
- 3/ krytycznego oceniania swojej twórczości,
- 4/ dokładności wykonywanych czynności i konsekwentnej samokontroli,
- 5/ doskonaląby umiejętności obliczania pola i obwodu figur płaskich,
- 6/ wzbudzała chęci do podejmowania twórczej pracy, realizowania swoich pomysłów.

#### 4. Zakończenie

W artykule próbowałam ukazać konieczność unowocześnienia nauczania geometrii w klasach niższych. Jednym ze sposobów jest stymulowanie aktywnością twórczą dziecka, zapewniającą mu sukces oraz radość odkrywania i wytwarzania czegoś dla niego nowego. Takie nauczanie zostało zilustrowane przykładem lekcji w klasie III poświęconej doskonaleniu umiejętności obliczania pola powierzchni i obwodu figur

plaskich. pomysły konstrukcji lekcji zaczerpnęłam z artykułu J. Kujawińskiego "Kierowanie własną twórczą aktywnością ucznia w początkowym nauczaniu matematyki".

#### PRZYPISY

- <sup>1</sup>J. Kujawiński, Kierowanie własną twórczą aktywnością ucznia w początkowym nauczaniu matematyki, "Życie Szkoły", 1981 nr 4, s.26
- <sup>2</sup>R. Duda, Uwagi o nauczaniu geometrii w klasie IV, "Matematyka" 1978, nr 6, s.208
- <sup>3</sup>Tamże, s.209
- <sup>4</sup>Z. Krygowska, S. Turnau, Przyczynek do badań nad rozumieniem przez uczniów podstawowych pojęć geometrycznych, Rocznik Naukowo-Dydaktyczny, Zeszyt 13, Kraków 1961, s.197
- <sup>5</sup>J. Łatowa, Kształtowanie pojęć geometrii, "Nauczanie Początkowe", Kielce, 1979-80, s.70
- <sup>6</sup>S. Szuman, Rola działania w rozwoju umysłowym małego dziecka, Zakłady Narodowe im. Ossolińskich, Wrocław 1955, s.12
- <sup>7</sup>M. Tyszkowa, Aktywność i działalność dzieci i młodzieży, WSIP Warszawa 1977, s.15
- <sup>8</sup>S. Szuman, Rola..., op.cit., s.15
- <sup>9</sup>B. Suchodolski, pedagogika dla kandydatów na nauczycieli, PWN Warszawa 1980, s.535
- <sup>10</sup>J. Kujawiński, Kierowanie..., op.cit., s.28

#### MODIFYING THE TEACHING GEOMETRY IN THE FIRST FORMS

##### Summary

The author finds it necessary to change the present way of teaching this subject. According to some theoretical and practical examinations she states that the present system limits pupils self dependent thinking. She proposes some ways of stimulating pupils' activity. It is illustrated by the example of the lesson in the third form. The aim of the lesson was to master the ability to calculate the surface and perimeter of plane figures.