

ROZWIJANIE ZDOLNOŚCI I UZDOLNIEŃ MATEMATYCZNYCH

Aktywność matematyczna i jej aspekty.

Dydaktyka matematyki dużo uwagi poświęca aktywności matematycznej i jej rozwijaniu. W procesie nauczania, według prof. Z. Krygowskiej, najważniejszą i nieodzowną jest ogólnodydaktyczna zasada aktywnego i świadomego udziału uczniów.

Uczenie się matematyki nie ogranicza do poznawania i przyswajania faktów matematycznych. W procesie tym wielką rolę stanowi właśnie rozwój aktywności matematycznej, co jest jednym z celów nauczania matematyki. Krygowska twierdzi, że „uczenie się matematyki jest zorganizowaną aktywnością obejmującą:

- 1) przejmowanie i asymilowanie informacji otrzymanych z różnych źródeł,
- 2) bezpośrednie wykorzystywanie tych informacji dla:
 - a) rozwiązywania standardowych zadań mających charakter ćwiczeniowy,
 - b) samodzielnego zdobywania nowych informacji.
- 3) tworzenie subiektywnie nowych dla uczącego się elementów wiedzy, subiektywnie nowych pojęć, twierdzeń i metod w toku rozwiązywania problemów sformułowanych przez innych lub samego uczącego się.”¹

Prof. B. J. Nowecki stwierdza, że w toku działalności dydaktycznej spotykamy się z dwoma rodzajami aktywności: pozorną, określaną także jako bierna i rzeczywistą.

¹ Z. Krygowska, Zarys dydaktyki matematyki, cz. 1, 2, 3 WSiP, Warszawa 1979

Pierwszy rodzaj aktywności to aktywność fizyczna, nie mająca nic wspólnego z aktywnością matematyczną. „Z aktywnością pozorną mamy do czynienia wtedy, kiedy postronny obserwator a nawet sam uczeń jest przekonany, że jest bardzo aktywny”²

Rozróżniamy różne poziomy i aspekty aktywności matematycznej:

- schematyzację i matematyzację oraz związane z tym opisy werbalne, graficzne i schematyczne,
- definiowanie, w tym opisy definicyjne, definicje czynnościowe, tworzenie definicji równoważnych,
- dowodzenie twierdzeń poprzedzone odtwarzaniem dowodów, przerehabilitowaniem, analizą logiczną,
- odkrywanie i formułowanie twierdzeń,
- rozwiązywanie zadań,
- dostrzeganie i wykorzystywanie analogii,
- formułowanie pojęć matematycznych i ich własności.

J.Kujawiński przez aktywność twórczą w początkowym nauczaniu i uczeniu się matematyki rozumie „podejmowana chętnie i kontynuowaną z zadowoleniem, opartą na własnych pomysłach, świadoma celu osobistą działalność ucznia prowadzoną w poczuciu odpowiedzialności, stymulowaną przez matematyczne zadania problemowe zintegrowane z potrzebami dziecka i jego środowiska, której efektem jest stworzenie lub odkrycie przez uczącego się czegoś nowego i pożytecznego, zasadniczo z zakresu wymagań objętych programem nauczania matematyki klas I – III.”³

² B. J. Nowecki , Aktywność pozorna i rzeczywista, w Oświata i Wychowanie Wersja B 1984

³ J. Kujawiński , Rozwijanie aktywności twórczej uczniów klas początkowych. Zarys metodyki, WSiP, Warszawa 1990 s. 113

Zatem jednym z najważniejszych celów nauczania matematyki według wyżej wymienionych autorów jest aktywność matematyczna, jej kształcenie i rozwijanie.

Zdolności matematyczne i możliwości ich rozwijania

Rozwijanie w początkowej edukacji matematycznej aktywności twórczej należy łączyć z wykorzystaniem naturalnych i stworzeniem specjalnych sytuacji matematycznych, które będą pozwalały dzieciom chętnie podejmować i z zadowoleniem wykonywać wynikające z programu nauczania początkowego matematyki zadania problemowe.

„W nauczaniu początkowym matematyki są to przede wszystkim takie sytuacje, które pozwalają uczniowi:

- a) podejmować i kontynuować działalność matematyczną z własnej chęci i w poczuciu odpowiedzialności;
- b) odczuwać satysfakcję z własnej aktywności matematycznej i z jej wyników;
- c) doznawać w trakcie uczenia się matematyki poczucia swobody, bezpieczeństwa i podmiotowości;
- d) świadomie projektować (generować) i wykonywać oraz sprawdzać i oceniać w samodzielnym działaniu własne pomysły matematyczne, a także włożone wysiłki i osiągnięte wyniki;
- e) osiągać poprzez własną aktywność matematyczną coś dla siebie i nowego i wartościowego oraz mieć świadomość odkrycia lub stworzenia pożytecznej nowości matematycznej samodzielnym wysiłkiem”.⁴

⁴ J. Kujawiński , Rozwijanie aktywności twórczej uczniów klas początkowych. Zarys metodyki, WSiP Warszawa 1990 s. 117,

Aby rozwijanie aktywności matematycznej przebiegało prawidłowo i skutecznie należy przestrzegać pewnych warunków, które J. Kujawiński dzieli na : ogólne i szczegółowe. Ogólne „ mają charakter uniwersalny i dotyczą twórczego uczenia się wszystkich siedmiu przedmiotów występujących w planie nauczania początkowego” natomiast szczegółowe „ odnoszą się zawsze do konkretnej dziedziny działalności , np. do twórczości plastycznej lub matematycznej”⁵

Według J. Hawlickiego „zdolności matematyczne można rozwijać. Głównym warunkiem tego rozwoju jest, jego zdaniem udoskonalenie procesu nauczania przez zmianę treści i unowocześnienie metod. Duży nacisk kładzie na wdrażanie uczniów do rozwiązywania złożonych zadań tekstowych oraz na stosowanie nauczania wielopoziomowego, problemowego, indywidualizacji, pracy grupowej. Tak zorganizowana praca kształtować będzie takie elementy zdolności matematycznych, jak:

1. posiadanie jasnych i pełnych pojęć oraz szybkość w uogólnianiu materiału matematycznego.
2. samodzielność w rozwiązywaniu złożonych zdań tekstowych.
3. skuteczne dążenie do znalezienia najprostszego sposobu rozwiązania zadania.”⁶

Jego dociekania są metodycznymi próbami rozwiązań sposobów rozwijania zdolności. Możliwości oparcia nauki matematyki w klasach młodszych na rozwoju abstrakcyjnego myślenia widzi on poprzez spostrzeganie, obserwację, analizę, porównywanie i uogólnianie konkretnych faktów, zjawisk, sytuacji, a więc na drodze od myślenia konkretnego do abstrakcyjnego. Jest zwolennikiem stosowania metod czynnościowych, których punktem wyjścia są konkretne sytuacje,

⁵ Tamże s. 117

⁶ J. Hawlicki „Rozwijanie uzdolnień matematycznych, PZWS ,Warszawa 1971 s. 36

prowadzące do operacji matematycznych, przetwarzania jednych sytuacji w inne, przechodzenia z prostych operacji do złożonych, dostrzegania zmian ilościowych i w końcowym efekcie odrywania się od konkretnych sytuacji i przechodzenia do sytuacji wyobrażeniowych.

Z. Krygowska⁷ jest zdania, iż „największym sukcesem dydaktyki jest odkrywanie dróg prowadzących szybko i bezpośrednio poprzez nauczanie czynnościowe od konkretów do abstrakcji matematycznej.

Dużą rolę w rozwijaniu zdolności matematycznych przypisuje myśleniu „kształcenie zdolności matematycznych może iść w takich warunkach trzema torami poprzez:

1. kształcenie treściowej strony myślenia (dużo informacji, konkretnych umiejętności i pojęć),
2. kształcenie operacyjnej strony myślenia(posługiwanie się wiedzą dla rozwiązywania problemów),
3. kształcenie drogą działań tzw. Krytycznego myślenia (wiążącego się z oceną wiedzy i jej zastosowaniem).”

Wiele miejsca rozwijaniu zdolności matematycznych i myślenia poświęca również Z. Semadeni. Stwierdza , iż „możliwość i konieczność znacznej modernizacji tradycyjnego nauczania matematyki, a w szczególności w zakresie metod i treści nauczania. Uważa, że nauczanie winno inspirować dziecko przez wychodzenie na krok przed jego możliwości, pobudzania go, zmuszania do wysiłku i rozwijania zdolności matematycznych”⁸

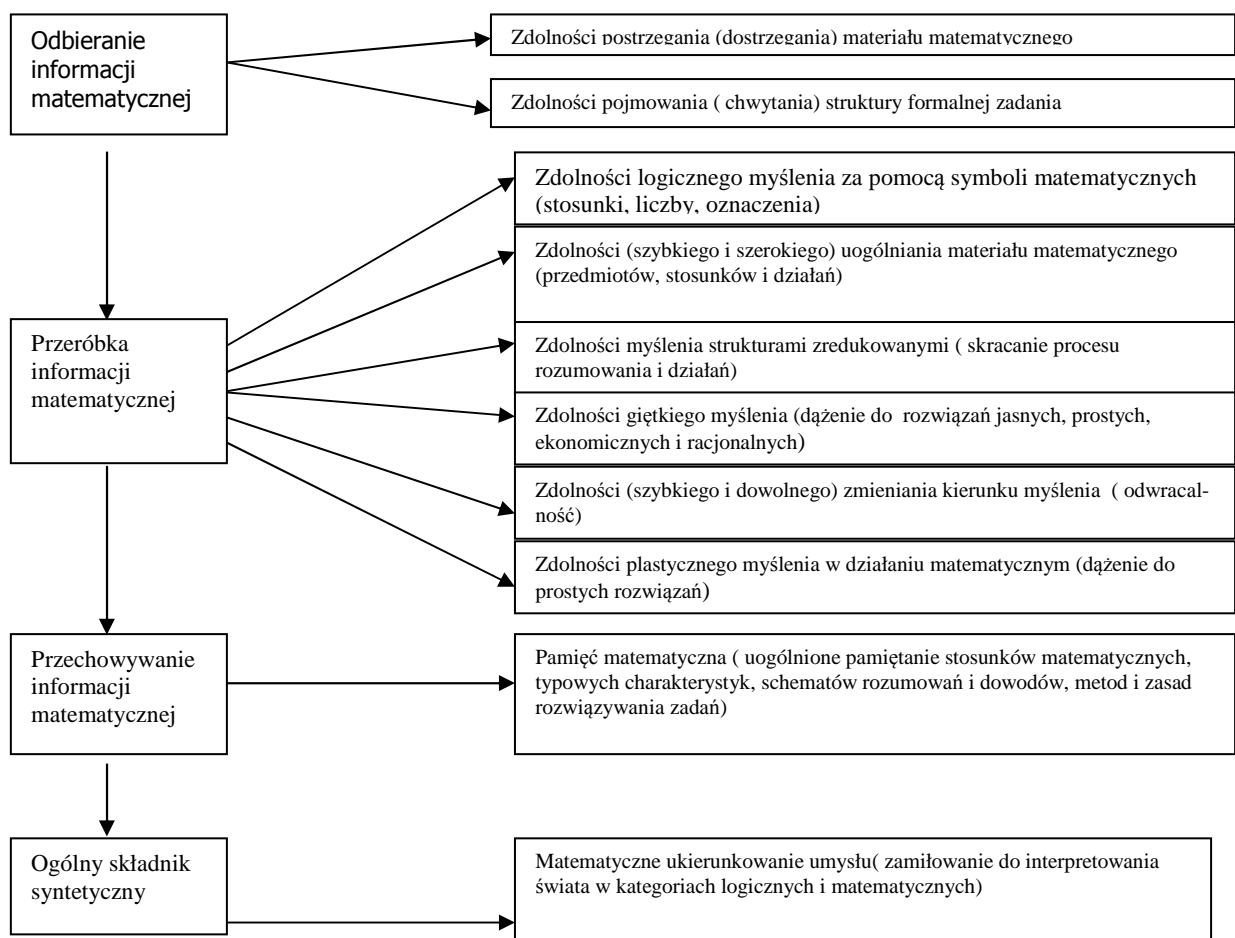
⁷ E. Stucki, Edukacja wczesnoszkolna procesem stymulującym rozwój zdolności specjalnych, Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Bydgoszczy, Bydgoszcz 1983, s.71

⁸ E. Stucki „, Edukacja wczesnoszkolna procesem stymulującym rozwój zdolności specjalnych” Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Bydgoszczy, Bydgoszcz 1983 s. 71

Opierając się na literaturze E. Stuckiego, „szerokie badania nad strukturą uzdolnień matematycznych prowadził W.A. Krutiecki. Obejmowały one:

1. pisemne rozwiązywanie zadań ze wszystkimi dodatkowymi schematami, rysunkami, obliczeniami,
2. utrwalone głośne myślenie ucznia,
3. odpowiedzi na dodatkowe pytania o sposób rozwiązania,
4. czas rozwiązania zadań.

Próbował on wykazać, że uzdolnienia matematyczne są zdolnościami specjalnymi i odnoszą się wyłącznie do matematyki. Opracował w związku z tym ogólny model struktury uzdolnień matematycznych w wieku szkolnym. Schemat ten prezentuję poniżej.



Schemat ogólny struktury uzdolnień matematycznych w wieku szkolnym według W.A. Krutieckiego (projekt schematu – E. Stucki)

Przy badaniu uzdolnień matematycznych należy pamiętać, że poszczególne składniki podanej „struktury zdolności są ściśle powiązane między sobą, tworzą jednolity, całościowy model, jakim jest matematyczny typ umysłowości. W.A. Krutiecki uważa również, że w uzdolnieniu matematycznym mogą występować, takie składniki jak: szybkość procesów myślowych, zdolności obliczeniowe, pamięć do cyfr (liczb, wzorów), wyobraźnia przestrzenna, zdolności naocznego wyobrażania abstrakcyjnych stosunków i zależności matematycznych. W związku ze swoimi badaniami W.A. Krutiecki wysunął wiele wniosków. Według E. Stuckiego interesujące są:

1. zainteresowania i skłonności do rozwiązywania zadań matematycznych pojawiają się w życiu dziecka bardzo wcześnie. Wcześnie również występują uzdolnienia matematyczne, które czasami rozwijają się nawet w warunkach niesprzyjających.
2. wysokim osiągnięciom i wydajności w matematyce towarzyszy mała podatność na zmęczenie w czasie tych działań.
3. w rozwoju dziecka uzdolnionego matematycznie bardzo wcześnie pojawia się zdolność do spostrzegania zjawisk w kategoriach stosunków matematycznych, bowiem mózg „jest swoiście ukierunkowany na wyodrębnienie z otaczającego go świata bodźców o charakterze stosunków przestrzennych, liczbowych oraz symboli, na optymalną pracę w przypadku występowania właśnie tego typu bodźców.”⁹

K.Kotlarski,¹⁰ dokonując analizy poglądów dotyczących struktury uzdolnień matematycznych, wyodrębnił w niej następujące zdolności:

⁹ E. Stucki „Edukacja wczesnoszkolna procesem stymulującym rozwój zdolności specjalnych, Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Bydgoszczy, Bydgoszcz 1983 s. 73 - 75

¹⁰ K. Kotlarski „Uzdolnienia matematyczne, Życie Szkoły” 1980 nr 3 s.11 - 14

1. zdolność uogólniania,
2. zdolność rozumowania matematycznego, a więc logicznego myślenia na materiale matematycznym (w sferze stosunków liczbowych, symbolicznych i przestrzennych),
3. zdolność giętkiego myślenia w obrębie materiału matematycznego,
4. zdolność skracania ogniw myślenia,
5. zdolność zmiany kierunku myślenia w zależności od potrzeb i sytuacji,
6. zdolność dążenia do jasności, prostoty i ekonomiki rozwiązań."

W celu określenia możliwości rozwijania matematycznej twórczości uczniów klas początkowych można również przeanalizować obowiązujące programy nauczania w kształceniu zintegrowanym.

W mojej szkole obowiązuje program Jadwigi Hanisz,, Program wczesnoszkolnej zintegrowanej edukacji XXI wieku klasy 1 –3."

W programie tym nadrzędny cel nauczania sformułowano następująco:
,, Celem zintegrowanej edukacji wczesnoszkolnej jest wspomaganie dziecka w jego całościowym rozwoju (fizycznym, intelektualnym, estetycznym, emocjonalnym i duchowym) tak, by było przygotowane na miarę swoich możliwości do życia w zgodzie z ludźmi, z przyrodą i samym sobą.

Z celu nadrzędnego wynikają następujące cele szczegółowe odnośnie matematyki ,, kształtowanie umiejętności matematycznego(ilościowego, schematycznego i relacyjnego) opisywania rzeczywistości; kształtowanie pojęcia liczby naturalnej w jej aspektach oraz wykonywania czterech podstawowych działań na liczbach; dokonywania

pomiarów, rozwiązywania zadań matematycznych; rozpoznawania figur geometrycznych”¹¹

Cele zintegrowanej edukacji wczesnoszkolnej „ obejmują swoim zakresem całość oddziaływań edukacyjnych i wskazują wszelkie możliwe warunki do : odkrywania i nabywania podstaw wiedzy o świecie; doświadczania przeżyć estetycznych, artystycznych, sportowych, naukowych i społecznych; do rozwijania wyobraźni dziecka i jego kreatywności.”¹²

Znaczy to, iż autorzy programów kształcenia zintegrowanego dostrzegają potrzebę rozwijania matematycznej twórczości.

Realizując treści tego programu mogę stwierdzić, iż stwarza on możliwości w zakresie rozwijania twórczej i odkrywczej aktywności uczniów w uczeniu się matematyki, ponieważ tworzy uczącym się warunki do rozwiązywania zarówno zadań wymagających tworzenia nowych dla nich metod matematycznego postępowania, jak odkrywania nowej dla nich wiedzy matematycznej.

Elżbieta Glińska
nauczyciel kształcenia zintegrowanego
Szkoła Podstawowa nr 4 w Zambrowie

¹¹ J. Hanisz „Program wczesnoszkolnej zintegrowanej edukacji XXI wieku klasy 1 –3. nr DKW – 4014 – 267/99 WSiP 1999 s. 4

¹² Tamże s. 5