

Rozdział 4. REKOMENDACJE DLA PROCESU KSZTAŁCENIA

Co zatem wynika dla edukacji i organizacji procesu kształcenia z prezentowanych badań psychologicznych i neurobiologicznych? Jak zmieniać szkołę, aby stała się miejscem sprzyjającym zdobywaniu doświadczeń korzystnych dla rozwoju uczniów i konstruowania ich mózgów?

Procesowi efektywnego uczenia się sprzyja:

1. **Aktywność ucznia** – nie może ona być jednak dokładnie zaplanowana przez nauczyciela, powinna być przez niego zaledwie inspirowana, najpierw trzeba dać dzieciom szansę podzielenia się swoimi pomysłami, hipotezami, propozycjami rozwiązań, wykazać ciekawość i cierpliwość, a dopiero później nauczyciel może wkraczać ze swoimi wyjaśnieniami i argumentami. W ten sposób buduje się wspólnie wiedzę o świecie, a nie tylko ją przekazuje. To nie uczeń ma zgadywać, co nauczyciel miał na myśli, ale nauczyciel ma próbować się dowiedzieć, jak rozumuje uczeń i jak to można wykorzystać w konstruowaniu jego wiedzy.
2. **Samodzielność ucznia**, możliwość dokonywania indywidualnych wyborów – warto zaufać dzieciom, obserwować uważnie ich rozwój i stwarzać im okazję do stopniowego przejmowania odpowiedzialności za swoje uczenie się. Przestrzeń edukacyjna bogata w różnorodne materiały, zróżnicowane zadania pod względem stopnia trudności pozwala na działania, które sprzyjają dokonywaniu wyboru przez uczniów, podejmowaniu decyzji, jakie aktywności zostaną w danym dniu podjęte, jak planować swoje czynności, aby wykonać zadania, jak sprawdzić, czy uzyskany efekt jest satysfakcjonujący, zanim nauczyciel wyda swój oceniający werdykt.
3. **Rozwiązywanie problemów** i pokonywanie trudności intelektualnych – bogactwo doświadczeń dzieci, jak wskazują opisywane wcześniej badania, sprzyja ich rozwojowi, natomiast demobilizuje funkcjonowanie w znanej, niczym nie zaskakującej rzeczywistości edukacyjnej. Rozwojowi połączeń między komórkami w mózgu będzie sprzyjać podejmowanie zadań problemowych, ale rzeczywiście a nie tylko pozornie. Dziecko wykonujące działania, które nie wymagają od niego wysiłku poznawczego szybko się znudzi i będzie poszukiwać na własną rękę innych źródeł wiedzy niż te szkolne. W szkole zdobędzie jedynie umiejętność radzenia sobie z typowymi zadaniami tak, aby kosztowało to jak najmniej wysiłku, bo zaangażowanie intelektualne nie jest konieczne. Natomiast stwarzanie nietypowych, nieschematycznych sytuacji edukacyjnych, sprzyjających powstawaniu konfliktu poznawczego wywołuje zaciekawienie, motywuje do zbadania problemu i poszukiwania różnych strategii rozwiązania.
4. **Współpraca między uczniami**, rozwiązywanie zadań w grupach – uczenie się to nie tylko indywidualna aktywność, znacznie ciekawiej jest uczyć się wspólnie z innymi:

dyskutowanie, negocjowanie rozwiązania, poszukiwanie sensu działań, przekonywanie się, argumentowanie to rodzaje aktywności, których nie wykorzystuje dostatecznie szkoła. A jest to nieoceniona okazja dla rozwoju wiedzy i umiejętności dzieci, często znacznie efektywniejsza edukacyjnie niż kontakt z dorosłym.

5. **Analizowanie błędów** i poszukiwanie indywidualnych strategii rozwiązania – popełnienie i dostrzeżenie błędu to rodzaj intelektualnej aktywności, która sprzyja procesowi uczenia się. Nie warto więc pozbawiać dzieci tej rozwojowej szansy i stwarzać sytuacji, które mają za wszelką cenę zapobiec błędom.

4.1. Uczenie się matematyki

Matematyka jako szkolny przedmiot nauczania bywa często traktowana jako zbiór faktów, schematów, algorytmów, które wymagają w dużym stopniu pamięciowego opanowania. W rzeczywistości matematyka to rodzaj ludzkiej aktywności, której cechą charakterystyczną jest intensywne zaangażowanie procesów myślowych w rozwiązywanie problemów, czyli matematyka to nie liczenie, ale myślenie. Wśród głównych celów edukacji matematycznej warto wymienić: matematyzowanie, odkrywanie, rozumowanie, komunikowanie.

Dzięki uczeniu się matematyki dzieci mogą rozwijać:

- › krytyczne i refleksyjne myślenie;
- › dostrzeganie prawidłowości i związków;
- › umiejętność rozwiązywania problemów;
- › tworzenie modeli i syntetycznych schematów;
- › formułowanie hipotez i ich sprawdzanie w praktyce;
- › wykorzystywanie różnych strategii rozwiązania;
- › wyjaśnianie sposobu rozwiązania;
- › ocenianie poprawności rozwiązania;
- › argumentowanie i uogólnianie;
- › wykorzystywanie zdobytych umiejętności i wiadomości w nowych sytuacjach.

W procesie kształcenia warto więc zwracać uwagę na:

- › stwarzanie dzieciom sytuacji edukacyjnych pozwalających im na aktywność poznawczą i samodzielne konstruowanie wiedzy;
- › diagnozowanie umiejętności dzieci i dostosowywanie zadań do ich możliwości, indywidualizowanie pracy z uczniami o różnych potrzebach edukacyjnych;
- › społeczny charakter matematyki i stwarzanie okazji do uczenia się w wyniku procesu komunikowania się;
- › aktywizowanie myślenia dzieci podczas rozwiązywania zadań, które powinny stanowić dla uczniów intelektualne wyzwanie, odwoływać się do ich strefy najbliższego rozwoju;

- organizowanie sytuacji edukacyjnych prowokujących konflikt poznawczy, zaskakujących, odbiegających od stereotypowego myślenia, wymagających od ucznia zmiany dotychczasowego myślenia;
- zachęcanie dzieci do poszukiwania własnych strategii rozwiązywania problemu, traktowanie sposobu rozwiązania zaproponowanego przez nauczyciela lub obecnego w podręczniku jako jednego z możliwych, ale nie jedyne poprawnego;
- dyskusowanie i weryfikowanie przez uczniów różnych strategii rozwiązania, przekonywanie się wzajemnie do trafności własnych rozwiązań;
- aktywne działanie podczas rozwiązywania problemów matematycznych, nie tylko na konkretnych elementach, ale również bardziej umownych: rysunki, piktogramy, wizualizacje, modele sytuacji, schematy pokazujące związki i zależności, klocki, różnorodne środki dydaktyczne;
- stwarzanie okazji do manipulowania środkami dydaktycznymi i konkretami aż dziecko zrozumie sens określonego działania matematycznego, strategię rozwiązywania problemu, skonstruuje własną interpretację;
- manipulowanie symbolami matematycznymi w sytuacji rozumienia danego pojęcia matematycznego, wykorzystywanie własnych notacji i sposobów zapisywania stworzonych przez dzieci;
- pracę w grupach nad rozwiązywaniem problemu, negocjowanie rozwiązań, szukanie argumentów i dowodów mogących przekonać kolegę do wybranego rozwiązania;
- umiejętność tworzenia przez dzieci własnych reguł i zasad gier dydaktycznych;
- poszukiwanie indywidualnych rozwiązań problemów matematycznych, respektowanie różnorodności podejść do danego zadania;
- umiejętność dostrzegania błędów, wyjaśniania mechanizmu ich powstawania oraz szukania strategii poprawnego rozwiązania;
- wnioskowanie, dostrzeganie związków i prawidłowości oraz uogólniania zdobytych wiadomości i umiejętności na nowe sytuacje;
- ciekawe i oryginalne rozwiązania uczniów, zachęcać do samodzielnego tworzenia problemów matematycznych, zagadek do rozwiązania;
- wykorzystanie konkretnych sytuacji z życia codziennego jako źródeł problemów i zadań uruchamiających myślenie matematyczne;
- stwarzanie sytuacji edukacyjnych o różnorodnym charakterze, pobudzających proces tworzenia synaps w mózgu, a więc różnorodnych połączeń między komórkami mózgowymi, co stymuluje jego rozwój, szczególnie w początkowym etapie szkolnej edukacji dzieci;
- eksponowanie w zadaniach uczniowskich nietypowych, nieschematycznych problemów do rozwiązania, bo właśnie takie doświadczenia pobudzają rozwój połączeń mózgowych i lepsze, bardziej elastyczne funkcjonowanie poznawcze.