Interakcja nauczyciel - uczeń
Komentarz dydaktyczny – Przykłady

Stanisław Domoradzki

ABSTRACT: *In this article we present a didactic comment concerning to notation of indywidual teacher's job with long time probation with schoolboy/schoolgirl from class four of primary school.*
Thanks to such analysis we are trying to see how teachers (or future teachers) answer the question: why the schoolboy/schoolgirl think, what was his/her strategy of solving task.
The critical moment in relation pupil – teacher appears when the pupil make a mistake.
The article treats about answering trials questions:
- how pupil think?
- what aim does the teacher want to reach?
- what does the teacher think about pupil and what is his/her educational strategy?
- how does the teacher react on pupil statement?

Uwagi wstępne

W artykule prezentujemy komentarz dydaktyczny dotyczący zapisu indywidualnej pracy nauczyciela z kilkunastoletnim stażem z uczniem IV klasy szkoły podstawowej. Poprzez takie analizy próbujmy zobaczyć, jak nauczyciele (czy też przyszli nauczyciele) odpowiadają na pytanie: dlaczego uczeń tak myśli, jaką wybrał strategię rozwiązania zadania. Krytyczny moment w relacji nauczyciel - uczeń pojawia się wtedy, gdy uczeń popełni błąd. Artykuł koncentruje się wokół prób odpowiedzi na pytania:
Jak rozumuje uczeń? Jakie cele chce osiągnąć nauczyciel? Jakie wyobrażenie ma nauczyciel o uczniu i jaka jest jego strategia edukacyjna? Jak nauczyciel reaguje na wypowiedzi ucznia?

Artykuł powstał w wyniku współpracy autora z Katedrą Matematyki i Dydaktyki Matematyki Wydziału Pedagogicznego Uniwersytetu Karola w Pradze. W pracy zostały użyte metody analiz rozwijane w Pradze. Eksperymentalny materiał został pozyskany na seminarium dyplomowym w Instytucie Matematyki Uniwersytetu Rzeszowskiego. Autor dziękuje serdecznie prof. M. Hejný'emu za komentarze i uwagi, które pozwoliły ulepszyć tekst artykułu.

Słowa kluczowe: interakcja nauczyciel – uczeń, nauczanie instruktywne, przyczyny błędów, empatia, rachunek pamięciowy.

Badania przeprowadził nauczyciel matematyki w ramach seminarium prowadzonego w Instytucie Matematyki Uniwersytetu Rzeszowskiego. Protokoły z badań zostały spisane z kasety magnetofonowej i notatek nauczyciela.

Komentarz dydaktyczny zaczyna się po słowie: **Komentarz** i jego zakończenie sygnalizuje znak ♦. W protokołach obserwacji przyjęto następujące oznaczenia: U: -

wypowiedź ucznia, E: - wypowiedź eksperymentatora, kursywą inną czcionką na szarym tle czynności ucznia lub komentarz dotyczący tych czynności.

Zadania zaczerpnięto z podręcznika [12] Dotyczą one rachunku pamięciowego.

Oto one:

Zad.1. Policz szybko w pamięci:

a) 34 + 45 =

b) 28 + 36 =

c) 27 + 42 + 53=

d)87-53=

e)51-19=

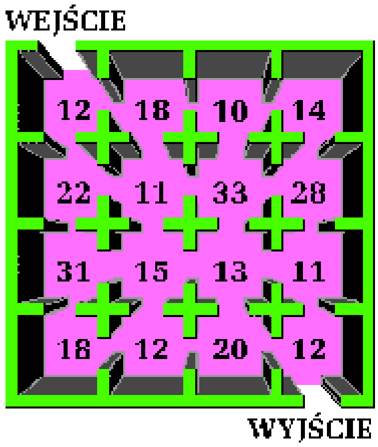
f) 123 - 58 =

Zad.2. Znajdź brakujące liczby:

a) 37 + = 91

b) 92 - = 48

Zad. 3. Znajdź taką drogę w labiryncie, żeby suma liczb od startu do mety była równa 100.



Zad. 4. Uczniowie IVb notowali przez trzy kolejne dni, ile samochodów przejeżdża obok ich szkoły w różnych porach dnia. Swoje spostrzeżenia zebrali w tabelce.

Dzień	od 7^{00} do 8^{00}	Od 11^{00} do 12^{00}	od 17^{00} do 18^{00}
Czwartek	54	27	66
Piątek	63	19	85
Sobota	13	25	97

5165.Ile samochodów zauważyli uczniowie w czwartek, a ile w piątek?

Odp.: Uczniowie zauważyli w czwartek ,a w piątek samochodów.

5166.Którego dnia był największy , a którego najmniejszy?

Odp.: Największy ruch był w ,

a najmniejszy w .

Protokół z obserwacji Konrada

Konrad (11 lat i 3 miesiące).
Informacje o uczniu (od nauczyciela uczącego Konrada):
Jest słabym uczniem. Pracuje samodzielnie lecz, z małymi efektami. Czyta dość płynnie i wyraźnie. Tekst czytany zazwyczaj rozumie. Ma problemy z ortografią. Rozpoznaje poznane części mowy. Umie ułożyć dłuższą wypowiedź, ale ma trudności z jej zapisaniem. Mnoży i dzieli pamięciowo w zakresie 100. Radzi sobie z dodawaniem i odejmowaniem w zakresie 1000 sposobem pisemnym. Nie umie rozwiązywać zadań tekstowych.

E: Masz przed sobą zestaw sześciu zadań dotyczących liczenia w pamięci. W trakcie rozwiązywania będę zadawał ci różne pytania. Interesuje mnie, w jaki sposób wykonujesz obliczenia. Jeżeli chcesz, możesz liczyć głośno. Pytaj, jeżeli czegoś nie rozumiesz. Wyniki wpisuj na tych kartkach, na których są zadania. No to zaczynamy.

Pracuje wolno. W zadaniu 1a popełnia pomyłkę (poprawia), pisząc 11 zamiast 79, 1b - błąd, w zadaniu 1e - najpierw błędny wynik 28, za chwilę poprawia na dobry-32. Pozostałe bezbłędnie.

E: W pierwszym przykładzie jest błąd. Tak mało wyszło z dodawania tych liczb?

Komentarz 1: Jeśli nauczyciel zapytałby, dlaczego porównujesz te dwie liczby? Wtedy w głowie ucznia może pojawić się myśl, ja nie mam porównywać, tylko dodawać. Tak podpowiada mi nauczyciel. Wtedy nauczyciel **lokalizuje błąd.** Znacznie lepiej, aby nauczyciel poprosił: wyjaśnij, pokaż jak policzyłeś. Może wtedy uczeń zrozumiałby wezmę 25, odliczę 40. Dlaczego odliczę. Mam dodać. Tej okazji uczeń nie miał stworzonej. Sytuację z błędem uczniowskim możemy przedstawić następująco:

1. zauważyć go,
2. nazwać,
3. analizować,
4. usunąć.

Dobrze jest, gdy te cztery etapy wypełni uczeń przy pomocy nauczyciela. Chociaż jeszcze za często obserwujemy, że nauczyciel zauważa (wskazuje) i nazywa błędy. Nie stwarza sytuacji do ich analizy i szukania sposobów ich usunięcia.
Przypatrzmy się jeszcze błędom popełnionym przez Konrada. On mówi o sposobie, swoim sposobie. 51-19 według Konrada jest 48. Dlaczego?
51 reprezentuje on jako 50 i 1
19 reprezentuje jako 10 i 9
50 jest większe od 10 o 40
9 jest większe od 1 o 8
40+8=48. Konrad użył tej metody w innych przykładach. Odejmowanie u Konrada jest interpretowane jako porównywanie jednakowych rzędów. Co wtedy może uczynić nauczyciel? Zaproponować konkretyzację sytuacji z wykorzystaniem przede wszystkim pieniędzy. ♦

U: *To będzie siedemdziesiąt dziewięć.*

Poprawia wynik.

E: Opowiedz mi, w jaki sposób wykonałeś to zadanie.

U: *Trzydzieści dodać czterdzieści jest siedemdziesiąt, no i cztery dodać pięć jest 9. Siedemdziesiąt dziewięć.*
E: A dwadzieścia siedem dodać czterdzieści dwa, dodać pięćdziesiąt trzy?

Komentarz 2:
Eksperymentator sam czyta, chce ucznia uchronić przed niezrozumieniem. Konrad myśli, jestem słaby, trzeba mnie przed błędami chronić. Wielka pomoc nauczyciela odbiera uczniowi wiarę w siebie. Eksperymentator wyraźnie nie chce, aby uczeń popełnił podobny błąd do wcześniejszego. Generalnie obserwujemy, że nauczyciele chronią swoich uczniów przed błędami. Nie jest częstym zjawiskiem przyznawanie prawa do popełnienia błędu.♦
U: *Najpierw dwadzieścia, czterdzieści i pięćdziesiąt, a potem siedem, dwa i trzy. I oba te wyniki razem.*
E: Teraz opowiedz mi, jak wykonałeś odejmowanie: pięćdziesiąt jeden odjąć dziewiętnaście.
U: *Pięćdziesiąt odjąć dziesięć jest czterdzieści i dziewięć, odjąć jeden jest osiem. Czterdzieści osiem*.
E: Ale zobacz, że masz odjąć dziewięć, a nie od dziewięciu.

Zastanawia się dłuższą chwilę. Poprawia najpierw 4 na 3, jeszcze myśli i poprawia osiem na dwa.

E: W jaki sposób obliczyłeś ostatni wynik?.
U: *Sto odjąć pięćdziesiąt jest pięćdziesiąt. Dwadzieścia trzy odjąć osiem jest piętnaście. Pięćdziesiąt i piętnaście to sześćdziesiąt pięć.*

W zadaniu 2a wpisuje błędny wynik 66. Zadanie 2b - wynik prawidłowy.

E: Sprawdź jeszcze raz wynik zadania: trzydzieści siedem dodać sześćdziesiąt sześć.
U: *Mogę pisemnie?*
E. Możesz.

Pisze działanie sposobem pisemnym, wynik - 103.

U: *To nie będzie sześćdziesiąt sześć.*
E: A w jaki sposób uzyskałeś liczbę sześćdziesiąt sześć?
U: *Od trzydziestu do sześćdziesięciu brakuje siedemdziesiąt, ale musi być mniej. Siedem odjąć jeden jest sześć, czyli sześćdziesiąt sześć.*

Komentarz 3: Konrad systematycznie stosuje strategię porównywania, 37 to 30 i 7, 91 to 90 i 1, $|90-30|=60$, $|1-7|=6$, $60+7=67$. W wyniku propozycji sprawdzenia wyniku, w świadomości ucznia zrodził się konflikt poznawczy. Nauczyciel badający Konrada nie wykorzystał jego strategii, będzie go zachęcał go, jak przeczytamy dalej, do wykorzystania strategii algorytmu. ♦
E: Jak sprawdziłeś wynik, to okazało się, że takie rozumowanie jest błędne.

Zakłopotany.

E: Zastanów się, ile to jest od trzydziestu siedmiu do dziewięćdziesięciu.
U: *Pięćdziesiąt trzy.*
E: A do dziewięćdziesięciu jeden?
U: *Pięćdziesiąt dwa?*
E: Nie.

U: *Pięćdziesiąt cztery?*
E: Tak. Teraz musisz znaleźć drogę w labiryncie, czyli zadanie trzecie. Chciałbym, abyś długopisem pokazywał drogę, którą idziesz. Głośno wymawiaj uzyskiwane po drodze wyniki dodawania. Rozumiesz, o co cię proszę?
U: *Tak.*

Sprawdza różne drogi. Wypowiada sumy, popełnia pomyłki. Pracuje z coraz większym zniecierpliwieniem. Wskazuje cztery pola. Pierwsze sprawdzenie daje pozytywny rezultat.

E: To jest ta droga, zaznacz ją. Następne zadanie.
Czyta tekst. Obserwuje tabelę.

E. Czy zrozumiałeś tekst i tabelę w tym zadaniu?
U. *Tak.*

Zlicza ilości samochodów
U: *Pięćdziesiąt cztery i dwadzieścia siedem to siedemdziesiąt, osiemdziesiąt jeden, do setki brakuje... To będzie sto czterdzieści siedem.*
E: Możesz mi wyjaśnić jak doszedłeś do wyniku dodawania osiemdziesiąt jeden i sześćdziesiąt sześć?
U: *Jeżeli nie byłoby tej jedynki, to do stu brakuje dwadzieścia. Zostaje czterdzieści z sześćdziesiątki. Jedynka do szóstki, wszystko dodajemy i jest sto czterdzieści siedem.*
E: Tak. Bardzo ładnie przekraczasz próg setki.

Wpisuje wynik, sumuje ilości samochodów z piątku, wpisuje prawidłowy wynik. Przed odpowiedzią sumuje ilości samochodów z soboty.

U: *W sobotę sto trzydzieści pięć.*

Jeszcze raz sumuje ilości samochodów z soboty.

U: *Największy ruch był w piątek, a najmniejszy w sobotę.*

Komentarz 4: Dla Konrada istnieją dwa rodzaje wiedzy matematycznej:
a) matematyki szkolnej,
b) matematyki związanej z doświadczeniami dnia codziennego.
W codziennej matematyce liczby są semantyzowane, mówimy 54 samochody, 24 jabłka, itp. Zauważmy, że Konrad rozwiązał liczbowo trudniejszy przykład 54 +27+66, chociaż wcześniej miał kłopoty z łatwiejszymi, typu 28+36. Często nauczyciele dążą, aby ich uczniowie dojrzewali intelektualnie w sposób przyśpieszony. Zostaje zabrana wtedy dzieciom wielką radość odkrywania, przez co hamujemy u tych dzieci zdolność odkrywania. Zostaje zaniżona ich intelektualna świadomość. ♦

Zakończenie

Bardzo ważnym w pracy nauczyciela jest tworzenie klimatu na lekcji. Dobrze byłoby, żeby lekcje matematyki sprzyjały ciekawości, radości z poznawania, życzliwości, nieobecności strachu i postrzegania błędu jako naturalnej części poznania. Może najbardziej interesuje mnie życzliwość, jak przeżywa nauczyciel sukces uczniowski, w jaki sposób cieszy się z jego odkrycia, czy w klasie panuje radość. W tradycyjnym podejściu do matematyki, którego celem jest perfekcyjne wykonanie przez ucznia rozwiązania standardowych zadań, znajdziemy lekcje matematyki przepojone *strachem.* Uczeń się martwi, że zawiedzie go pamięć, że popełni błąd. Nauczyciel chce zdążyć zrealizować program, jego uczniowie martwią się, że nie zdadzą egzaminów. Strach nauczyciela i ucznia jest wtedy ukierunkowany na błąd. Dobrze byłoby, aby błąd uczniowski traktować jako:

1. nietakt czy występek ucznia i reagowanie na niego karą,
2. nietakt czy występek ucznia i reagowanie na niego pobłażliwym odpuszczeniem,
3. doświadczenie, które miałby uczeń w dalszym życiu umiejętnie spożytkować.

W świetle obecnych badań trzecia z wymienionych możliwości podejścia do błędu jest optymalna. W polskich (i nie tylko) szkołach dominują jeszcze pierwsze dwa wymienione sposoby traktowania błędu uczniowskiego. Nauczyciel umie zauważyć błędy ucznia. Ale często już bez odpowiedniej wrażliwości reaguje na psychikę ucznia i tak już doświadczoną niepowodzeniem. Jeśli ukarzemy ucznia, ma on większy uraz. Jeśli uda nam się ucznia pocieszyć, to wtedy się on pobudzi (co jest pożądane), ale nie wiemy jak mu mamy pomóc (co jest złe). Jesteśmy przeświadczeni, że uczeń musi pomóc sobie sam. Musi się uczyć. Dlaczego tak jest? Trochę jest to podyktowane tradycją. Tych, których do życia przygotowywała szkoła, która nasiąknięta była przeświadczeniem, że błąd jest gafą (nietaktem) i dlatego starają się własne błędy ukrywać. Takie podejście do błędu przenosimy na naszych uczniów. Ci potem często nie robią nic, aby nie popełnić błędu. Ocenianie błędów jest jednym z dużych niedostatków współczesnej szkoły. W tym są zgodni współcześni dydaktycy i matematycy. S. Turnau w [19] sformułował ten problem następująco:
"należy więc dołożyć wszelkich starań, by uczeń nie popełniał błędów, ani nie widział błędów popełnionych przez innych uczniów. Zasada ta …być może, w przypadku ortografii słuszna - jest obecnie uważana za zupełnie błędną w nauczaniu matematyki. Błąd ucznia jest po pierwsze zjawiskiem zupełnie naturalnym, w pewnych przypadkach wręcz nieuniknionym, po drugie – nieocenionym źródłem wiedzy o myśleniu ucznia, po trzecie - znakomita sytuacja dydaktyczna, która umiejętnie wykorzystana może znacznie przyczynić się do postępu w procesie uczenia się".

Ważnym jest, aby zwracać uwagę, aby błąd nauczyciela i ucznia traktować jako:

1. możliwość każdego autentycznego procesu poznawczego (a więc i rozwojowego).
2. okno, przez które można zaglądać do myśli ucznia i zrozumieć jego sposób pojmowania argumentów, pojęć, znaków, relacji, sytuacji, itp.
3. punkt wyjścia do edukacyjnej interwencji, która spowoduje rozwój intelektualny i osobowy dzieci.

Interesująca w tym względzie jest myśl, którą podała Z. Dybiec [5]: *Analiza pewnych notatek z okresu tworzenia matematycznych prac naukowych pozwoliła sformułować tezę, że błędy są nieodłącznym składnikiem nauczania matematyki, ale badań naukowych także, a ich wykrywanie, wyjaśnianie i usuwanie to ważne elementy zarówno kształcenia, jak i twórczych poszukiwań.* Często dużo więcej można dowiedzieć się z nieudanej próby niż z zadania, które rozwiązuje się szybko, pod warunkiem jednak, że uczeń myśli o zadaniu z pełnym zaangażowaniem, posługuje się sugestiami podanymi przez nauczyciela i zastanawia się nad tym co zrobił. W tym kontekście interesujący materiał prezentuje J. Gunčaga w[6].

Bibliografia:

1. S. Domoradzki, Recenzja książki Z. Dybiec, Błędy w procesie uczenia matematyki, Matematyka, 4(1997), s. 251-252
2. S. Domoradzki, Cognitive and communicative teacher – student misunderstandings, SEMT'01, Prague (2001), p. 60 – 64.

3. S. Domoradzki, M. Hejný, Chyba v interakcii učitel' – ziak, Obzory Matematiky fizyky a informatyky 3(2002)(31), s. 1 – 14.
4. A. Demby, Z. Semadeni, Matematyka 3, Podręcznik i książka dla nauczyciela WSiP, Warszawa, 1999.
5. Z. Dybiec, Błędy w procesie uczenia matematyki, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, 1996.
6. J. Gunčaga, Eksperyment z ciągami w gimnazjum, Studia Matematyczne Akademii Świętokrzyskiej, t. 9(2002), Kielce, s.195 – 199.
7. E. Gruszczyk-Kolczyńska, E. Zielińska, Edukacja matematyczna dzieci, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1997.
8. M. Hejný a kol., Teória vyučovania matematiky 2, SPN, Bratislava, 1989.
9. M. Hejný, F. Kuřina, Dítě, škola a matematika, Portál, Praha, 2001
10. M. Hejný, A. Michalcová, Skúmanie matematického riešiteľského postupu. Metodické Centrum, Tomášikova č, Bratislava, 2001.
11. M. Hejný, N. Stehlíková, Číselné představy dětí, (kapitoly z didaktiky matematiky), Univerzita Karlova v Praze, pedagogická fakulta, Praha 1999.
12. A. Jaskuła, J. Jaskuła, H. Pawlak, R. J. Pawlak, R. Schmidt, Matematyka 3, Res Polona, Łódź 1993.
13. B. Jaworski, Investigating Mathematics Teaching. London, The Falmer Press 1994.
14. D. Jirotková, E. Swoboda, Kto kogo nie rozumie, Nauczyciele i Matematyka, 36 (2001), s. 9-12
15. J. Mareš, Styly učení žáků a studentů. Praha, Portál 1998.
16. A. McIntosh, Evaluating mental computation, SEMT, 1997, Prague, Prometeus, s. 56-61
17. A. Sierpińska, Trzy podejścia do „problemu komunikacji" w nauczaniu matematyki, Dydaktyka Matematyki 18(1996), s. 5 – 29.
18. J. Tocki, Struktura procesu kształcenia matematycznego, cz. I, Wydaw. WSP Rzeszów, 2000.
19. S. Turnau, Wykłady o nauczaniu matematyki, PWN, Warszawa, 1990.

Stanisław Domoradzki
Uniwersytet Rzeszowski w Rzeszowie
Instytut Matematyki
Wydział Matematyczno –Przyrodniczy
35-959 Rzeszów
ul. Rejtana 16a
domoradz@atena.univ.rzeszow.pl