

## **Nauczanie fizyki w szkole dziś – jakie jest? Notatki do diagnozy**

---

Krystyna Sujak-Lesz<sup>1</sup>, Andrzej Krajna<sup>2</sup>, Mateusz Jurecki<sup>3</sup>

Oczekuje się, że reforma szkolnictwa polskiego zapoczątkowana w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku wpłynęła pozytywnie na rozwój wiedzy i umiejętności uczniów (por. m.in. [1]) zwłaszcza, że już w *Podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych i gimnazjów* [2] zakłada się, że „szkoła w zakresie nauczania, co stanowi jej zadanie specyficzne, zapewnia uczniom w szczególności:

[...]

- 3) dochodzenie do rozumienia, a nie tylko do pamięciowego przekazywanych treści,
- 4) rozwijanie zdolności dostrzegania różnego rodzaju związków i zależności (przyczynowo-skutkowych, funkcjonalnych, czasowych, i przestrzennych),
- 5) rozwijanie zdolności myślenia analitycznego i syntetycznego,
- 6) przekazywanie wiadomości przedmiotowych w sposób integralny, prowadzący do lepszego rozumienia świata, ludzi i siebie [...]”.

Tak więc, należałoby się spodziewać, że przekłada się to dodatnio na umiejętności poznawcze uczniów.

Wydaje się, że można to sprawdzić badając kształtowanie się rozwoju rozumienia znaczenia pojęcia „praca” w nauczaniu fizyki w szkole, badając jaki jest główny trend rozumienia tego pojęcia – przez uczniów 12-19 letnich – w jego fizycznym i niefizycznym znaczeniu.

Pojęcie „praca” jest pojęciem specyficznym ( por.[3], [4] ). Nakładanie się znaczeń tego pojęcia, brak określonych konturów znaczeniowych jest przeszkodą w nauczaniu fizyki w szkole. Najczęściej dochodzi do nieporozumienia w toku przekazu informacji między uczniem a nauczycielem. Spowodowane jest ono przede wszystkim brakiem dokładnego ustalenia w jakim sensie nauczyciel i uczniowie będą się po-

---

<sup>1</sup> Krystyna Sujak-Lesz – Uniwersytet Wrocławski, Instytut Fizyki Doświadczalnej.

<sup>2</sup> Andrzej Krajna – Uniwersytet Wrocławski, Centrum Edukacji Nauczycielskiej.

<sup>3</sup> Mateusz Jurecki – Liceum Ogólnokształcącego Fundacji Oświatowej EKOLA we Wrocławiu.

jęciem „praca” posługiwać (tj. jaką konkretną treść mają na myśli), a także tym, że interpretujący określone zjawisko nie zawsze potrafi rozstrzygnąć, w jakim sensie wypowiada się o „pracy”.

Z tych też względów, w badaniach opisanych poniżej, zastosowano takie narzędzie badawcze, którego forma nie ustala z góry zakresu znaczeniowego pojęcia „praca”. Warunek ten spełnia test skonstruowany przez J. Gilberta<sup>4</sup>. W trakcie badań, zgodnie z założeniem, nie precyzowano, które ze znaczeń pojęcia „praca” ma na myśli przeprowadzający test.

Badania przeprowadzono dwukrotnie: w 1988 [7] i w 2007 roku [6].

W 1988 roku przebadano niespełna 300 uczniów szkoły podstawowej (po jednej klasie V, VI, VII, VIII) i szkoły średniej (po jednej klasie I, II, III, IV liceum ogólnokształcącego o profilu ogólnym) w wieku około 11-19 lat. Każdy uczeń analizował 10 sytuacji fizycznych. Dzięki temu uzyskano około 3000 krótkich wypowiedzi pisemnych [7]. W tym czasie pojęcie „praca” było nauczane dwukrotnie: w VII klasie szkoły podstawowej i w I klasie liceum ogólnokształcącego.

W 2007 roku powtórzono te badania wykorzystując to samo narzędzie (test Gilberta). Przebadano niespełna 200 uczniów szkoły podstawowej (jedna klasa VI), gimnazjum (po jednej klasie I, II, III) oraz liceum ogólnokształcącego (po jednej klasie I, II, III) w wieku około 12-19 lat. Każdy uczeń analizował 23 sytuacje fizyczne. Uzyskano około 4500 krótkich wypowiedzi pisemnych. Pojęcie „praca” było nauczane również dwukrotnie: w I klasie gimnazjum i w I klasie liceum ogólnokształcącego.

Każdą wypowiedź uczniowską – ze względu na sposób argumentowania – przypisano do jednej z następujących grup wypowiedzi (por.[7]):

- 1) uzasadnienia fizyczne (F) – uzasadnienia oparte na poprawnie wyuczonej szkolnej wiedzy fizycznej i sformułowane w poprawnie wykształconym języku fizyki;
- 2) uzasadnienia częściowo fizyczne (+F0) – uzasadnienia oparte na poprawnie wyuczonej szkolnej wiedzy fizycznej, które nie są sformułowane w języku fizyki, lecz w których zostały użyte jedynie pewne elementy fizycznego systemu pojęciowego;

---

<sup>4</sup> Typy zadań stosowane przez J. Gilberta przedstawiono w pracy A. Krajna, K. Sujak-Lesz, B. Maca, M. Kruzik (1985) [3]. Szerzej zostały omówione w B. Gocłowska (1987) [5] oraz w: M. Jurecki (2008) [6].

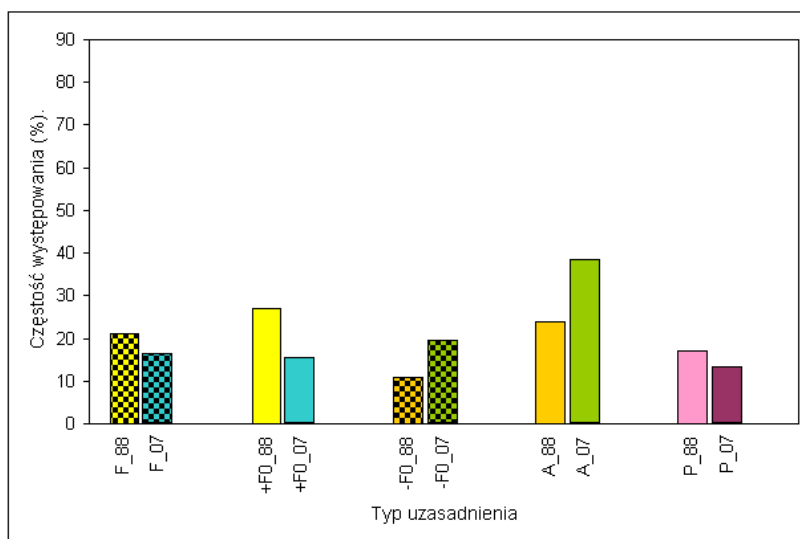
- 3) uzasadnienia pozornie fizyczne (-F0) – uzasadnienia sprzeczne ze szkolną wiedzą fizyczną, w których uczeń użył zasłyszanych na lekcji pojęć do opisu fałszywego obrazu świata;
- 4) uzasadnienia potoczne (P) – uzasadnienia oparte na wiedzy potocznej (sprzeczne lub niesprzeczne ze szkolną wiedzą fizyczną) i sformułowane w jej języku;
- 5) uzasadnienia nieartykułowane (A) – uzasadnienia w postaci stwierdzeń typu: „wiem, że tak jest”, „wiem, że tak jest, ale nie umiem tego powiedzieć”, lub też w postaci dosłownego powtórzenia całej treści zadania albo jej części a także brak wypowiedzi. Wyjaśnienia te (lub ich brak) są oparte na wiedzy, której uczeń nie potrafi wyartykułować, tzn. przełożyć na konkretny język<sup>5</sup>.  
Trzy grupy uzasadnień (A, +F0, -F0) mają charakter językowy.

Tabela 1. Wyniki badań uzyskane w latach 1988 i 2007

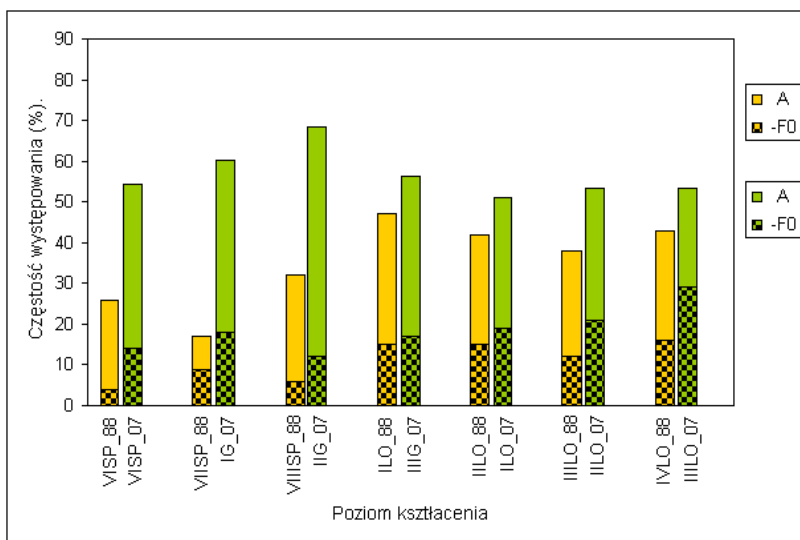
| Poziom kształcenia | Typ uzasadnienia |      |         |      |         |      |       |      |       |      |
|--------------------|------------------|------|---------|------|---------|------|-------|------|-------|------|
|                    | F (%)            |      | +F0 (%) |      | -F0 (%) |      | A (%) |      | P (%) |      |
|                    | 1988             | 2007 | 1988    | 2007 | 1988    | 2007 | 1988  | 2007 | 1988  | 2007 |
| VISP_88            | 11               |      | 8       |      | 4       |      | 22    |      | 55    |      |
| VISP_07            |                  | 4    |         | 10   |         | 14   |       | 40   |       | 32   |
| VIISP_88           | 19               |      | 61      |      | 9       |      | 8     |      | 3     |      |
| IG_07              |                  | 6    |         | 12   |         | 18   |       | 42   |       | 22   |
| VIIISP_88          | 22               |      | 26      |      | 6       |      | 26    |      | 20    |      |
| IIIG_07            |                  | 12   |         | 15   |         | 12   |       | 56   |       | 5    |
| ILO_88             | 23               |      | 25      |      | 15      |      | 32    |      | 5     |      |
| IIIG_07            |                  | 25   |         | 15   |         | 17   |       | 39   |       | 4    |
| IILO_88            | 26               |      | 26      |      | 15      |      | 27    |      | 6     |      |
| ILO_07             |                  | 25   |         | 19   |         | 19   |       | 32   |       | 5    |
| IIILO_88           | 25               |      | 21      |      | 12      |      | 26    |      | 16    |      |
| IILO_07            |                  | 13   |         | 18   |         | 21   |       | 32   |       | 16   |
| IVLO_88            | 19               |      | 21      |      | 16      |      | 27    |      | 17    |      |
| IILO_07            |                  | 26   |         | 13   |         | 29   |       | 24   |       | 8    |
| średnia_88         | 21               |      | 27      |      | 11      |      | 24    |      | 17    |      |
| średnia_07         |                  | 16   |         | 15   |         | 19   |       | 38   |       | 13   |

<sup>5</sup> Por. na temat pozawerbalnej informacji semantycznej (poziom „milczący” wypowiedzi wg Korzybskiego) w [8].

W Tabeli 1 zestawiono wyniki badań uzyskane w latach 1988 (por. [7]) i 2007 (por. [6]), a na Rys 1, 2, 3, 4 przedstawiono je graficznie.



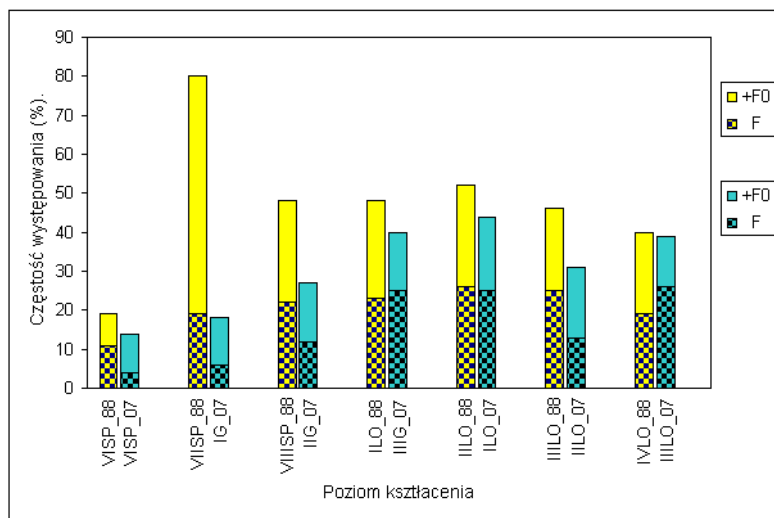
Rys. 1. Zestawienie średniej częstości występowania poszczególnych typów uzasadnień



Rys. 2. Zestawienie częstości występowania uzasadnień pozornie fizycznych (-FO) i uzasadnień nieartykułowanych (A)

Na szczególną uwagę – z punktu widzenia procesu dydaktycznego – zasługują uzasadnienia pozornie fizyczne (-FO). Pojawienie się takich

uzasadnień w wypowiedziach uczniów jest jednoznacznie negatywnym zjawiskiem związanym przede wszystkim z procesem nauczania-uczenia się fizyki w szkole. Proces nauczania fizyki w szkole nie tylko nie doprowadził do oczyszczenia pojęć z kontekstów języka codziennego (dziecięcego), ale spowodował, że pojęcie „praca” obrosło, w sposób niezamierzony przez szkołę, w nowe niefizyczne konteksty, niezgodne z wiedzą fizyczną. Błędna interpretacja może prowadzić ucznia do wyników rozumowania sprzecznych nie tylko z prawami fizyki, ale również ze zdrowym rozsądkiem.



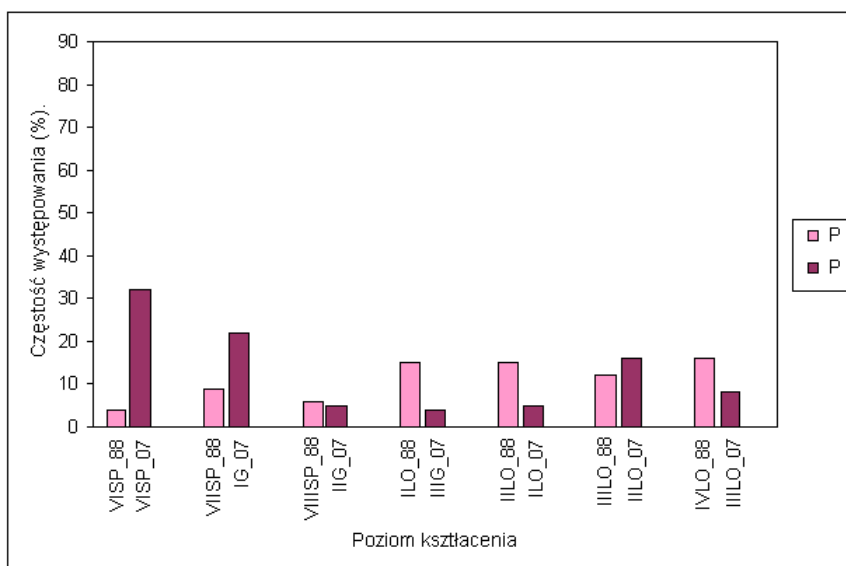
Rys. 3. Zestawienie częstości występowania uzasadnień fizycznych (F) i uzasadnień częściowo fizycznych (+F0)

Porównując wyniki badań z 2007 roku z wynikami badań z 1988 roku (por. Tabela 1, Rys. 2) można zauważyć, że ilość uzasadnień pozornie fizycznych (–F0) na wszystkich analizowanych poziomach kształcenia w roku 2007 jest w zasadzie większa (w dwóch przypadkach zbliżona, nigdy jednak nie mniejsza) niż w roku 1988 i ma tendencję wzrostową. Tendencji takiej wcześniej – w 1988 r. – nie obserwowano. Uzasadnienia nieartykułowalne (A) zaś wykazują (jednak dopiero od II klasy gimnazjum) w roku 2007 tendencję spadkową, jednak ich ilość nigdy nie jest mniejsza niż około 25% (III klasa liceum ogólnokształcącego).

Suma uzasadnień pozornie fizycznych (–F0) i nieartykułowalnych (A) w roku 1988 nie była większa niż 50%, zaś w roku 2007 nie była mniejsza niż 50% na poszczególnych poziomach kształcenia.

Należy również zauważyć (por. Tabela 1, Rys. 3), że w „pierwszym momencie uczenia w szkole pojęcia praca” (tj. VII klasa szkoły podstawowej w 1988 r. i I klasy gimnazjum w 2007 r. – uczniowie 13-14 letni) uzasadnień fizycznych (F) i uzasadnień częściowo fizycznych (+F0) razem było 4-krotnie więcej (80%) w 1988 roku niż w roku 2007 (20%). Na żadnym wyższym poziomie kształcenia suma uzasadnień fizycznych (F) i częściowo fizycznych (+F0) w roku 1988 nie była niższa niż 40%, natomiast w roku 2007 w zasadzie nie przekraczała 40% wszystkich uzasadnień.

Zwraca także uwagę fakt (por. Tabela 1, Rys. 4), że w klasie VI szkoły podstawowej pojawiło się w roku 2007 dwukrotnie mniej uzasadnień potocznych (P) niż w roku 1988, zaś uzasadnień nieartykułowanych dwukrotnie więcej. Nasuwa się pytanie: Czyżby nauczanie przyrody w szkole podstawowej wypierało wiedzę potoczną ucznia niewiele dając w zamian?



Rys. 4. Zestawienie częstości występowania uzasadnień potocznych (P)

Tak więc wyżej omówione wyniki badań zdają się świadczyć na niekorzyść zreformowanego szkolnictwa. Wzrósł bowiem – jak można przypuszczać – odsetek uczniów, u których pojęcie „praca” nie funkcjonuje w stopniu umożliwiającym im zrozumienie zjawisk, w którym ono się pojawia.

Przedstawione wyniki badań porównawczych jeszcze niczego nie przesądzają, gdyż objęły stosunkowo małą grupę uczniów. Niemniej są one bardzo niepokojące, gdyż wskazują – jak się wydaje – że przed reformą oświaty zapoczątkowaną w latach dziewięćdziesiątych, nauczanie fizyki w szkole w większym stopniu niż dziś, powodowało, że wiedza uczniów przekształcała się w naukową (szkolną) wiedzę fizyczną. Wydaje się również, że nauczanie fizyki we współczesnej szkole – bardziej niż przedtem – sprzyja raczej dezintegracji obrazu świata ucznia i wywoływaniu w nim chaosu.

Jak to się ma do realizacji zadań współczesnej, zreformowanej szkoły?

#### LITERATURA

- [1] Denek K., *Permanentna reforma systemu edukacji*, Nowe w Szkole, nr 7-8, 2005.
- [2] *Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych gimnazjów*.
- [3] Krajna A., Sujak-Lesz K., Maca B., Kruzik M., *Rozwój pojęcia „praca” w nauczaniu fizyki*, Edukacja, Nr 1(9)1985.
- [4] Sernic R., Halliday D., Walker J., *Fizyka*, Tom 1, PWN, Warszawa 2001.
- [5] Goćłowska B., *Metodologia badań dotyczących kształtowania się wiedzy fizycznej dzieci 7-12 letnich*, Lublin 1987 (maszynopis pracy wykonanej w ramach RPBP III.30, temat VI.1).
- [6] Jurecki M., *Kształtowanie rozumienia znaczenia pojęcia praca w nauczaniu fizyki*, Wrocław 2008 (praca magisterska napisana pod kierunkiem K. Sujak-Lesz w Uniwersytecie Wrocławskim).
- [7] Sujak-Lesz K., Krajna A., *Integracja kształcenia przyszłych nauczycieli fizyki w zakresie psychologii, pedagogiki i dydaktyki*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1990.
- [8] Guilford J.P., *Natura inteligencji człowieka*, Warszawa 1978.