

Fizyka w przedszkolu?

Piotr Skurski, Michał Karbowski

Uniwersytet Łódzki, Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Abstrakt

Nauczycielki jednego z miejskich przedszkoli w Łodzi postanowiły uczcić Dzień Dziecka kilkugodzinną wizytą grupy 6-latków w Pracowni Dydaktyki Fizyki Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej UŁ. Kilka miesięcy później zaprosiliśmy kolejną grupę przedszkolaków z innego przedszkola, tym razem 5-latków.

Przygotowanie scenariuszy tych spotkań wymagało uwzględnienia specyficznych potrzeb oraz cech rozwojowych naszych młodych gości. W sposobie realizacji zajęć uwzględniono założenia podejścia konstruktywistycznego. W artykule przedstawiamy wybrane treści i przebieg spotkania oraz nasze spostrzeżenia dotyczące m.in. możliwości uczynienia treści i metod fizyki przedmiotem zabaw dzieci, zróżnicowanych zachowań społecznych dzieci oraz możliwości wpływania, poprzez zgodne z założeniami konstruktywistycznym organizowanie aktywności, na rozwój procesów poznawczych dzieci, w tym uzyskiwanie efektów świadczących m.in. o decentracji w procesach poznawczych dzieci pięcio i sześciolletnich.

Wyniki analiz przebiegu i efektów tych spotkań wskazują na możliwości wykorzystania treści fizyki w stymulowaniu rozwoju procesów poznawczych dzieci w wieku przedszkolnym oraz na potrzebę prowadzenia dalszych interdyscyplinarnych badań dotyczących cech i uwarunkowań rozwoju poznawczego w tym okresie rozwojowym oraz możliwości i sposobów wykorzystywania treści fizyki w stymulowaniu rozwoju poznawczego dzieci.

1. Wprowadzenie

Dyskutując cele, treści i sposób realizacji planowanego spotkania dzieci z przedszkola na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Łódzkiego przyjęliśmy, że wizyta przedszkolaków na uniwersyteckim wydziale fizyki może i powinna być:

- atrakcyjną dla dzieci przygodą poprzez ich spotkanie z sytuacjami i podejmowanie aktywności, jakie są charakterystyczne dla pracy fizyków,
- okazją do stworzenia sytuacji i oddziaływań prowadzących do podejmowania przez dzieci form aktywności dostosowanych do ich potrzeb i możliwości rozwojowych i prowadzących do sukcesów poznawczych oraz satysfakcjonujących pozytywnych emocji,
- szansą na dokonanie obserwacji aktywności dzieci wobec tych sytuacji, analizy jej przebiegów i efektów w kontekście dotychczasowej wiedzy z zakresu pedagogiki i psychologii rozwojowej.

Przebieg i efekty złożonego procesu rozwoju i zmian cech człowieka w kolejnych etapach życia uwarunkowany jest oddziaływaniem wzajemnie zależnych czyn-

ników¹. Są nimi czynniki genetyczne (określające program rozwojowy i cechy właściwe człowiekowi jako gatunku oraz dziedziczone cechy indywidualne właściwe dla danego człowieka), czynniki środowiskowe (środowiska społecznego, przyrodniczego i wytworów człowieka), aktywność własna człowieka (uświadamiania i nieuświadamiana, ukierunkowana na otoczenie i na siebie) realizowana wobec zachodzących zmian potrzeb i możliwości ich zaspokajania w kolejnych etapach życia. W każdym z kolejnych etapów w rozwoju człowieka bazę dla przebiegów i efektów aktywności oraz dla skutków oddziaływania złożonego układu czynników rozwojowych stanowi poziom rozwoju osiągnięty w etapie poprzedzającym.

Wobec powyższego przygotowanie do spotkania przedszkolaków z fizyką wymagało:

- dokonania analizy cech etapu rozwojowego oraz cech naszych małych gości (na podstawie wiedzy z zakresu psychologii rozwojowej oraz wywiadu z nauczycielkami prowadzącymi zajęcia w przedszkolu),
- zaprojektowania układu sytuacji, z których dla dzieci mogłaby wynikać potrzeba podejmowania kolejnych wyzwań poznawczych i praktycznych,
- zaprojektowania scenariusza, zgodnie z którym mogłaby przebiegać aktywność dzieci podczas spotkania z fizyką,
- zaprojektowania sposobu organizacji i prowadzenia zajęć tak, by spełnione zostały przyjęte założenia.

W projektowaniu strategii umożliwiającej osiągnięcie przez naszych młodych gości zakładanych celów spotkania przyjęliśmy założenia podejścia konstruktywistycznego. W szczególności przyjęte rozwiązania uwzględniały potrzebę i możliwość stworzenia dzieciom warunków do możliwie twórczej i wszechstronnej aktywności poznawczej realizowanej indywidualnie, w zespołach i w całej grupie przedszkolnej oraz w atrakcyjnym i interesującym dla dzieci kontekście fabularnym ciągu powiązanych ze sobą kolejnych sytuacji. Warunki jakie stworzyliśmy dla przebiegu spotkania i aktywności dzieci uwzględniały wnioski, jakie wynikają z prac J. Piageta, L. Wygotskiego oraz J. Brunera².

W niniejszym opracowaniu w części *Spotkanie* przedstawiamy opis realizacji spotkania ilustrując kluczowe jego etapy fotografiami. W części *Analiza i znaki zapytania* formułujemy spostrzeżenia, refleksje i uwagi dotyczące przebiegu spotkania. *Wnioski* wynikające z analizy przebiegu i efektów spotkania wskazują na potrzebę pogłębionych interdyscyplinarnych badań nad prawidłowościami w przebiegu procesów rozwojowych i nad możliwościami wykorzystywania treści fizyki w stymulowaniu wszechstronnego rozwoju dzieci i młodzieży, także dzieci przedszkolnych.

¹ J. Trempała, B. Harwas-Napierała, *Psychologia rozwoju człowieka*. Tom 2. *Charakterystyka okresów życia człowieka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, W-wa, 2000.

² *Pedagogika. Podręcznik akademicki*, Z. Kwieciński, B. Śliwerski (redakcja naukowa), t. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008.

2. Spotkanie

W opisie spotkania przedstawiamy tylko te sytuacje i działania dzieci, które składały się na część pierwszą, poświęconą wprowadzeniu dzieci w odkrywanie prawidłowości w świecie fizyki³. W części tej przedstawiliśmy dzieciom ciąg sytuacji, z których wynikała potrzeba podjęcia działań i osiągnięcia efektów nawiązujących do typowych treści procesów poznawczych w fizyce. Odpowiednie przygotowanie do spotkań, rozwiązania organizacyjne oraz wspólne z dziećmi określanie kierunków i celów działań, współuczestniczenie w dziecięcych próbach realizowania wymyślanych przez dzieci sposobów działania pozwalał na doprowadzanie ich do osiągnięcia założonych celów.

Porządkowanie zbioru toreb z zakupami ze względu na wartość siły, z jaką Ziemia przyciąga każdą z toreb.

Próby podnoszenia toreb z zakupami przekonały dzieci, że Ziemia przyciąga te torby i że przyciąganie to dla każdej z toreb jest inne. Zadanie polegało na uporządkowaniu zbioru 5 toreb od tej najslabiej przyciąganej przez Ziemię do tej najsilniej przyciąganej przez Ziemię. Trzyosobowy zespół podjął próbę uporządkowania zbioru toreb (fot.1). Kolejne 3 osobowe zespoły sprawdzały sposób uporządkowania i próbowały wprowadzać konieczne wg nich korekty. Żaden z kolejnych zespołów nie był pewien, czy zbiór został dobrze uporządkowany, a następne zespoły znajdowały powód do nowego sposobu uporządkowania i wprowadzały nowe korekty. Pojawił się problem (jednakowy i dla 5-latków i dla 6-latków): jak porządkować, by być pewnym, że zbiór toreb jest dobrze uporządkowany wg przyjętego kryterium (fot.2.). Źródłem błędów i braku pewności był fakt, że dzieci podnosiły tylko jedną z wybranych toreb i od razu ją przemieszczały (fot.3.).

Początkiem drogi do sukcesu była sugestia (w postaci podniesienia przez nas dwu toreb jednocześnie, każdą z toreb w jednej ręce, i w ten sposób sprawdzenia, którą z nich Ziemia mocniej przyciąga). Teraz zespoły rozpoczęły pracę z nowym zapalem (fot.4.).

Zespół pierwszy szybko posprawdzał uporządkowanie zbioru, wprowadził nowe korekty i stwierdził, że teraz torby są już dobrze uporządkowane. W tym momencie w obu grupach spontanicznie (już nie w zespołach) poszczególne dzieci zgromadzone wokół toreb sprawdzały uporządkowanie i potwierdzały jego poprawność (podnosząc jednocześnie każdą parę sąsiadujących z sobą toreb). W grupie 5-latków pojawił się nowy sposób sprawdzania: jedna z dziewczynek zaczynając od torby najmniej przyciąganej przez Ziemię szybko przechodziła do następnej w uporządkowanym rzędzie toreb i podnosiła ją. Po zakończeniu stwierdziła, że torby są w dobrej kolejności, bo czuła, że każda następna była coraz mocniej przyciągania przez Ziemię. Pozostałe dzieci sprawdziły i ten sposób sprawdzania.

³ Część druga spotkania obejmowała obserwowanie i dyskusowanie tajemniczych i niezwykłych zjawisk fizycznych.



Fot. 1.



Fot 2.



Fot 3.



Fot 4.

Odczucia są subiektywne! Projektowanie i konstruowanie siłomierza.

Teraz trzeba było stworzyć dzieciom nową trudność. Wybraliśmy drobną, fili-granowej budowy dziewczynkę i dobrze zbudowanego chłopca. Mieli odpowiedzieć, czy tą torbę (wybraliśmy najcięższą) Ziemia przyciąga mocno czy słabo. Dziewczynka podnosząc torbę oburącz odpowiedziała: mocno (fot.5.), a chłopiec podnosząc jedną ręką wykrzyknął: słabo! (fot.6.).

A więc: słabo czy mocno?!



Fot.5.



Fot.6.



Fot.7.

Dyskusja, jak pokonać tę trudność doprowadziła do wniosku, że w ocenie wartości siły nie można polegać tylko na własnych odczuciach. Ale jak to zrobić, by nie było kłótni, by precyzyjnie określić wartość siły?

Przełomem w dyskusji była sugestia wykorzystania sprężyny (fot.7.). Na sprężynie powiesiliśmy jedną z toreb podaną przez przedszkolaka. Zauważyliśmy, że sprężyna pod wpływem przyciągania torby przez Ziemię rozciągnęła się.

Potem na tej samej sprężynie powiesiliśmy drugą torbę, o której przedszkolak powiedział, że jest bardzo ciężka. Teraz sprężyna rozciągnęła się bardziej niż poprzednio. „Sprężyna pokazała nam, która torba jest cięższa” stwierdziły przedszkolaki. Kilka razy powtórzyliśmy podwieszanie tych samych dwóch toreb. „Sprężyna zawsze pokazuje w taki sam sposób!”. Rozpoczęło się wspólne z dziećmi projektowanie przyrządu do pomiaru siły przyciągania toreb przez Ziemię a następnie, pod dyktando dzieci, konstruowanie i skalowanie siłomierza (fot.8, 9, 10). Ze względu na zamiar wykorzystania siłomierza do pomiaru siły dzieci konieczne było używanie do skalowania pięciokilogramowych odważników. Dlatego ze względów bezpieczeństwa uczestnictwo dzieci w skalowaniu siłomierza ograniczyliśmy do nadzorowania przez nich naszej pracy. Okazało się jednak, że dzieci nie tylko dyktowały

nam co i w jaki sposób robić, ale także nie pozwoliły nam na żaden błąd (głośno protestując i tłumacząc co i dlaczego źle zrobiliśmy).



Fot.8.



Fot.9.



Fot.10.

Pomiar siły przedszkolaków i wręczenie certyfikatów.

Rozpoczął się, bardzo emocjonujący i ważny dla dzieci, pomiar maksymalnej siły, z jaką każde z dzieci potrafi ciągnąć. Każde z dzieci otrzymało certyfikat: wyciętą w tektury strzałkę o długości pokazującej, jak najmocniej potrafi ciągnąć, z zapisaną wartością tej siły i imieniem dziecka (fot.11 i fot 12).



Fot 11.



Fot 12.

Przedkolaki uczą nas, jak opisywać działania za pomocą wektorów.

Wspólna z dziećmi analiza możliwości wykorzystania strzałek do opisywania, jak Ziemia albo my działamy na jakiś przedmiot doprowadziła do ustalenia, że strzałka będzie pokazywała linię (kierunek) działania, grot będzie pokazywał stronę, w jaką działamy wzdłuż tej linii, początek strzałki będzie pokazywał miejsce na które działamy, a długość strzałki pokaże jak mocno działamy. Dzieci to ustaliły ale my udawaliśmy, że nie potrafimy posługiwać się strzałkami zgodnie z tymi ustaleniami. Rozpoczęła się nauka, w której dzieci były ogromnie kompetentnymi i emocjonalnie zaangażowanymi nauczycielami (fot.13, fot.14).



Fot 13.



Fot 14.

A potem rozpoczął się turniej trzyosobowych zespołów, w którym zespoły odgadywały na podstawie strzałkowych kodów, w jaki sposób i z jaką siłą sąsiednie zespoły oddziaływały na swoje stoliki (kodowanie i rozkodowywanie wektorowych opisów oddziaływań) (fot 15 i fot 16).



Fot.15.



Fot.16.

Przedszkolaki odkrywają prawa równowagi

Część 1. Przeciąganie liny czyli walka o ... remis!

Przedszkolaki z dużym przekonaniem zaakceptowały cel zabawy, jakim jest doprowadzanie do remisu (czyli jednoczesnego zwycięstwa obu drużyn). Stwierdziły, że taki cel jest trudniejszy niż przeciągnięcie i przez to bardziej ciekawy i bardziej sprawiedliwy. Tym razem w zabawie uczestniczyły 3 zespoły liczące 6-7 dzieci. Sędzia zapraszał do walki o remis najpierw 2 osoby mogące ciągnąć linię z taką samą siłą. Strzałki obrazujące siły dzieci przykładane były do liny w jej środku. Sędzia podtrzymywał linię trzymając ją w środku (czuwał nad bezpieczeństwem dzieci i stwierdzał, czy jest remis, czyli równowag, czy jej nie ma) (fot 17). Równowaga „się psuła” gdy do walki stawały dzieci mogące ciągnąć z różnymi siłami maksymalnymi. Kiedy będzie z powrotem równowaga? Dzieci dobierały kolegów lub koleżanki, które mogły ciągnąć tak samo mocno jak to dziecko, które stało już po drugiej stronie liny (fot. 18), a następnie przerysowywały strzałki na paski papieru (fot 19).



Fot.17.



Fot.18.



Fot.19.



Fot.20.

W kolejnym etapie do zawodów stawały po jednej stronie liny dwie osoby. A kto po drugiej stronie, żeby był remis? Dzieci szukały najpierw 2 osób o tej samej długości strzałek (o takiej samej sile). Po kilku próbach i rysunkach zauważyły, że po drugiej stronie może stać jedna osoba lub dwie o różnych siłach, które w sumie mają taką samą siłę jak suma sił tych po drugiej stronie lub nawet 3 osoby mające w sumie takie siły jak suma tych po drugiej stronie. Odkryła to jedna z drużyn i poszukiwała odpowiedniej osoby, która uzupełniłaby swoją strzałką rysunek, który narysowali na pasku papieru (Fot.19). Podsumowanie i analiza odkryć każdej z drużyn było możliwe, dzięki dokumentacji, jaką tworzyły dzieci w postaci rysunków ze strzałkami (wektorami sił) na paskach papieru (fot 20).

Część 2. Na huśtawce

Zespoły przedszkolaków stanęły przed zadaniem znalezienia miejsc, w których na huśtawce (na belce podpartej w środku masy) powinny siedzieć dzieci (o jednakowej wadze), by huśtawka pozostawała w równowadze. Najpierw na huśtawce miały usiąść 2 osoby. Potem więcej (fot. 21). Dzieci zauważyły, że osoby muszą

siadać na huśtawce symetrycznie po obu stronach miejsca podparcia belki. A jeśli na tym samym miejscu zechce usiąść dwoje dzieci? Odkryta reguła pozwalała doprowadzać huśtawkę do równowagi (fot. 22). A jeśli tych dwoje dzieci usiądzie na samym końcu huśtawki, to czy huśtawka będzie w równowadze, gdy na drugim jej końcu usiądzie tylko jedno dziecko? (fot. 23).



Fot.21.



Fot.22.



Fot.23.

3. Analiza wybranych zagadnień i znaki zapytania

Podczas pracy z dziećmi z grupy 5-latków i z grupy 6-latków przyjęliśmy te same założenia o celach spotkań i strategii ich realizacji. W zasadniczej części obu spotkań, jaką była część poświęcona kształtowaniu preconcepcji podstawowych pojęć mechaniki oraz odkrywaniu i praktycznym wykorzystywaniu praw równowagi. Zakres i struktura treści fizyki były takie same w obu grupach. Takie same były sytuacje i sposób ich aranżowania, organizacja pracy oraz sposoby wspomagania aktywności dzieci. Jedyną różnicą polegała na tym, że grupa 5-latków skoncentrowała się na odkrywaniu prawa równowagi na huśtawce (będącej dźwignią dwustronną równoramienną), a grupa 6-latków także na odkrywaniu prawa równowagi podczas przeciągania liny. Zróżnicowanie to podyktowane było zakładanym u 6-latków wyższym niż u 5-latków poziomem tworzenia reprezentacji symbolicznej poznawanej rzeczywistości (większymi możliwościami w liczeniu i rysowaniu).

Procesy poznawcze. Umiejętność skutecznego, świadomego i w celowym działaniu doprowadzania huśtawki (dźwigni dwustronnej równoramiennej) do równowagi wymaga odkrycia i zastosowania prawa równości sił i prawa równości momentów sił. Czy przedszkolaki uzyskały taki obraz prawidłowości skutecznie doprowadzając huśtawkę do równowagi w różnych sytuacjach?

Ciąg sytuacji, z jakimi „zderzali się” 5-latkowie: (1) - na huśtawce dwoje ludzi o takiej samej wadze (czyli „tak samo mocno przyciąganych przez Ziemię”) – dzieci metodą prób i błędów oraz intuicyjnie (intuicja wynikająca z poznawania kinestetycznego - z huśtania się na takich huśtawkach na placach zabaw) „usadzają” tych ludzi symetrycznie, w takich samych odległościach od miejsca podparcia (zawieszenia); (2) – teraz 4 ludzi – dzieci postępują analogicznie; (3) – 6 ludzi – tak samo, różne w różnych zespołach symetryczne konfiguracje; (4) – a teraz 3 ludzi i wszyscy chcą być na huśtawce – trudne wyzwanie: dzieci (korzystając z odkrytej w stanie równowagi symetrii) redukują tę sytuację do poprzednich symetrycznych rozmieszczeń umieszczając jednego z uczestników na osi obrotu belki; (5) – ale ten na środku też chce się pohuścić (przestawiamy tego ze środka na miejsce najbardziej odległe od osi, a dwaj pozostali chcą siedzieć razem) – dzieci metodą prób i błędów doprowadzają do stanu równowagi (trudniejsze wyzwanie powoduje większą radość z sukcesu, kolejne tego typu ustawienia, dostrzeganie przez kolejne dzieci prawidłowości: odległość dwu siedzących na jednym miejscu od środka musi być dwukrotnie mniejsza od odległości do środka tego pojedynczego). W ten sposób 5-latki odkryły kolejne prawo równowagi (równość momentów sił) bez kształtowania pojęcia siły, bez kształtowania pojęcia momentu siły oraz bez używania liczb i obliczeń. Spostrzeżenie to skutecznie i powtarzalnie, z sukcesami, stosują w kolejnych aranżowanych przez nas sytuacjach. I na koniec zabawy stworzyliśmy kolejne wyzwanie. Teraz osoby zajmujące podwójne miejsce usiadły najdalej od środka huśtawki. Gdzie ma usiąść pozostała (jedna) osoba, by huśtawka była w równowadze? Zmiana miejsc pojedynczej osoby nie prowadziła do sukcesu. Przedszkolaki, wytrwale posługując się metodą prób i błędów, stwierdzili, że w takim przypadku ustawień,

gdy zajmowane podwójne miejsce jest na końcu huśtawki, to nie da się doprowadzić huśtawki do równowagi. To kiedy będzie w równowadze? Mówią (na podstawie wcześniejszych doświadczeń): „Ten jeden musi siedzieć jak najdalej od środka”. Dobrze, a gdzie ci dwaj na jednym miejscu? „Trzeba ich przesunąć do środka” (argument jw.). Sprawdzają kolejne sytuacje. „Jest równowaga!”. W ten sposób 5-latki zredukowały sytuację, w której nie może być równowagi do sytuacji równowagi, tej już poprzednio poznanej.

J. Piaget wskazuje na ograniczenia poznawcze dzieci w wieku przedszkolnym wynikające z koncentrowania się dzieci w postrzeganiu rzeczywistości tylko na jednej z cech obserwowanej rzeczywistości i przez to budowanie obrazu niezgodnego z tą rzeczywistością. Efekty zabaw, jakie przeprowadziliśmy z dziećmi z przedszkola sugerują, iż można tak zaprojektować i zrealizować ciąg aranżowanych sytuacji i wynikających z nich działań dzieci, że prowadzą one do utworzenia w ich świadomości funkcjonalnych reprezentacji poznawanej rzeczywistości. Reprezentacji, którymi dzieci mogły skutecznie posługiwać się w rozwiązywaniu zadań praktycznych. Przesłankami do sformułowania takiej hipotezy są nie tylko ich sukcesy (do których nie wystarczyłyby działania metodą prób i błędów), ale także próby uzasadniania proponowanych, a potem sprawdzanych rozwiązań lub wyjaśniania nam, dlaczego teraz jest równowaga. Czy zachodził tu przyspieszony proces pozbywania się ograniczających i błędnych reprezentacji rzeczywistości czyli decentracja? Czy stwarzanie warunków umożliwiających wielokrotne realizowanie sekwencji działań (z poznawaniem sensoryczno-motorycznym) prowadzić może do odkrywania w działaniu przez dzieci metod (schematów działań) pozwalających na tym poziomie rozwoju na stworzenie reprezentacji, które okazują się skuteczne w sytuacjach praktycznych? Czy jest to droga, która pozwala przyspieszać proces decentracji?

Ciekawe spostrzeżenia miał jeden z autorów niniejszego opracowania podczas zabawy z dziećmi 4-letnimi na plaży nad morzem. Gdy autor sam wlewał wodę po jednym pełnym kubeczku do płaskiej miseczki i do wąskiej, ale wysokiej butelki, dzieci twierdziły (zgodnie z wynikami badań Piaget'a), że w misce jest mniej wody niż w wąskiej i wysokiej butelce. Jednak po kilku dniach zabaw na plaży, w których kiedy to dzieci osobiście przynosiły po jednym pełnym wiaderku wody i nalewały do naczyń o różnych kształtach i oznajmiały ile wody wlały do naczyń, nie było dla nich wątpliwości, że w każdym naczyniu, niezależnie od kształtu, było tyle samo wody. Ciąg osobiście przez dzieci wykonywanych czynności nabierania wody i wlewania do różnych naczyń oraz konieczność za każdym razem oznajmiania ile teraz jest wody w misce, a ile w butelce, doprowadzał do prawidłowej oceny ilości wody. Oczywiście dzieci nie argumentowały, że jest tyle samo wody bo to naczynie jest wysokie ale wąskie, a to niskie ale szerokie (jak zapewne chciałby Piaget po zakończeniu procesu decentracji). Przekonanie uzyskane w wyniku własnego wielokrotnego doświadczenia rzeczywistości doprowadziło jednak do prawidłowego oglądu rzeczywistości. Na wątpliwość, że chyba nie jest tyle samo wody,

bo tu (w wąskim i wysokim naczyniu) jest wyżej wody niż tu (w płaskim, i szerokim) 4-latek stwierdził: „bo tu się szeroko rozlało” wskazując na płaskie naczynie.

Obserwacja pracy dzieci przedszkolnych wskazała na silny wpływ przebiegu ich aktywności i warunków, w jakich aktywność ta była realizowana na uzyskiwane efekty poznawcze. Jakie wnioski mogłyby wynikać z badań rozwoju procesów poznawczych dzieci przedszkolnych w przypadku uwzględniania różnorodnych rozwiązań dydaktycznych stymulujących ten rozwój i obejmowania badaniami w sposób integralny zarówno przebiegów i uwarunkowań aktywności dzieci, jak i uzyskiwanych przez dzieci efektów? Jak i jak realizowane rozwiązania dydaktyczne w procesie stymulowania rozwoju poznawczego dzieci mogłyby wpłynąć na proces decentracji? Czy i jakie znaczenie w tych procesach mogłyby mieć odpowiednio zaprojektowane i realizowane treści dydaktyczne fizyki?

Zachowania dzieci. Obserwacja aktywności dzieci z obu zaproszonych grup pozwoliła stwierdzić istotne różnice w ich zachowaniach. Dzieci z grupy 5-latków wykazywały się większą zdolnością do koncentracji i skupiania uwagi na istotnych elementach aranżowanych sytuacji oraz większą, niż ogół dzieci 6 letnich, wytrwałością w próbowaniu różnych działań ukierunkowanych na wymyślanie (metodą prób i błędów) sposobów działania i poszukiwania prawidłowości w obserwowanych stanach układów fizycznych i zachodzących w nich zmianach. Były uważne gdy inne dzieci pokazywały swoje działania i mówiły o nich. Były mniej podatne na zakłócające zachowania innych dzieci niż dzieci z grupy 6 latków. Ogół dzieci 5-letnich osiągnął te same efekty poznawcze co dzieci 6 letnie, choć sposób opisu sytuacji (rysunkowy), oprócz elementów istotnych merytorycznie, zawierał więcej elementów nieistotnych niż u dzieci 6 letnich. Dzieci z grupy 6-latków były bardzo zróżnicowane pod względem już ukształtowanego potencjału poznawczego. Kilkoro z nich umiało liczyć w granicach do 100 (dodawanie i odejmowane) choć duża część nie potrafiła jeszcze radzić sobie ze zliczaniem elementów w zakresie do 10. Wyraźne różnice można było zaobserwować w zachowaniach dzieci z grupy 6-latków i grupy 5-latków. Podczas poszukiwań sposobów działania i odkrywania prawidłowości (praca w zespołach) 6-latki częściej i już przy pierwszych próbach podpatrywały, jak robią to inne zespoły. Nie wykazywały takich zachowań 5-latki, które koncentrowały się z widocznym zaangażowaniem na zadaniach swojego zespołu. Natomiast z ciekawością oglądały i komentowały rozwiązania innych zespołów wtedy, gdy następowały te części zajęć, które polegały na przyglądaniu się efektom działań innych zespołów. U 6-latków zaobserwowaliśmy znacznie więcej zachowań niezwiązanych z tokiem i treściami poszczególnych części spotkania niż u 5-latków. Większa także była ich podatność na zakłócające zachowania innych dzieci. U 6-latków dochodziło kilkakrotnie do sytuacji, gdy opiekujące się dziećmi nauczycielki musiały stosować mnemotechniczne skandowane wierszyki, by dzieci (przyzwyczajone do takich sposobów) mogły wysłuchać kolejnych poleceń, komentarzy lub wyjaśnień i wrócić do podjętych wcześniej działań. Takie sytuacje nie wystąpiły podczas w pracy z 5-latkami.

W pracy 5-latków nie obserwowano rywalizowania między dziećmi. Obserwano natomiast ich ogromne, życzliwe i wspomagające zaangażowanie emocjonalne wtedy, gdy poszczególne dzieci lub zespoły wykonywały określone czynności a pozostałe dzieci obserwowały ich działania. Obserwowanie przez dzieci działań innych dzieci było elementem wzmacniania i porządkowania uzyskanych efektów lub przygotowywania się do dalszej pracy w grupach, a nie było podstawą do porównywania się nawzajem. Podpatrywanie i naśladowanie pracy innych zespołów, rywalizowania i porównywania się nawzajem, z wyraźnym okazywaniem różnych emocji związanych z porównywaniem się (smutku, rezygnacji, zawstydzenia, wycofywania się, tryumfu) było natomiast widoczne w grupie 6-latków.

W jakim stopniu zaobserwowane różnice między aktywnością poznawczą i zachowaniami dzieci z grup 5-latków i 6-latków są efektem uwarunkowań genetycznych, sposobu doboru dzieci do tych określonych grup, oddziaływań środowiskowych, jakim podlegały dzieci z obu tych grup, realizowanej przez nich dotychczas aktywności? Czy i w jakim stopniu zaobserwowane różnice w zachowaniach dzieci z tych grup są wynikiem wpływu ich środowiska rodzinnego, a w jakim stopniu są efektem treści ich aktywności w przedszkolu i efektem sposobów pracy ich nauczycielek?

Przed spotkaniami przeprowadziliśmy wywiady z nauczycielkami o cechach dzieci i sposobach pracy z dziećmi w przedszkolu. Z rozmów wynikało, że nauczycielki grupy 5-latków w sposób świadomie projektowały aktywności dzieci tak, by warunki do pracy dzieci w każdym następnym etapie zajęć przedszkolnych były optymalne ze względu na zakładane cele, treści i sposób pracy. Przygotowanie takie uzyskiwano poprzez dobór treści i sposobów realizowania działań poprzedzających oraz dodatkowe czynności, np. rozgrzewki do elementów ćwiczeń fizycznych, tanecznych, gier ruchowych lub chwile odpoczynku i ćwiczenia relaksujące przed zajęciami wymagającymi koncentracji i skupienia uwagi. Dzieci codziennie obok zajęć z dynamiczną aktywnością fizyczną oraz zajęć wymagających skupienia i koncentracji uwagi systematycznie uczestniczyły w zajęciach wyciszających przy muzyce relaksującej. Zajęcia wspólne łączyły z zajęciami w grupach oraz z samodzielną indywidualną pracą poszczególnych dzieci. Starły się wskazywać w każdym z zachowań i uzyskanym przez dziecko efekcie jakieś wartościowe i ciekawe elementy wzmacniając zaangażowanie i satysfakcję każdego z dzieci z uczestniczenia w zajęciach. Ponadto nauczycielki starały się praktycznie pokazywać i wyjaśniać zasady zachowań w określonych sytuacjach - w codziennych zajęciach w przedszkolu, na ulicy, w domu, podczas wizyt w zoo, w muzeum, w kinie, teatrze, na koncercie w filharmonii.

W tym kontekście pojawiają się nowe pytania. Czy opisane cechy pracy nauczycieli i stosowane strategie edukacyjno-wychowawcze miały decydujący wpływ na zaobserwowane cechy aktywności dzieci z grupy 5-latków czy też zadecydowały o tym inne uwarunkowania? Jeśli tak, to jakie? Dlaczego, przy tych samych treściach i sposobie prowadzenia zajęć, opisywane i tak wyraźnie widoczne w grupie

5-latków czerpanie radości z własnej aktywności w odkrywaniu tajemnic świata fizyki i wzajemne, w całej grupie, emocjonalne wspieranie się, nie było już tak widoczne w grupie 6-latków? Dlaczego dzieci z grupy 6-latków były tak wrażliwe na zachowania innych dzieci zakłócające ich koncentrację na realizowanych działaniach?

Wydaje się, iż spostrzeżenia poczynione w czasie spotkań przedszkolaków z fizyką przedstawianych w niniejszym opracowaniu przekonują, iż w stymulowaniu rozwoju poznawczego dzieci w wieku przedszkolnym i przygotowywaniu ich do dalszych etapów rozwojowych, obok warstwy merytorycznej zajęć z dziećmi oraz przyjmowanych rozwiązań dydaktycznych, znaczenie decydujące mają kompetencje oraz profesjonalne podejście zespołów nauczycieli przedszkolnych w realizowaniu systemowych oddziaływań dydaktyczno-wychowawczych.

4. Wnioski

Przygoda poznawcza dzieci przedszkolnych, wprowadzenie do ich zabaw odpowiednio zaprojektowanych i realizowanych treści dydaktycznych fizyki oraz obserwowanie aktywności dzieci i uzyskiwanych przez nich efektów, niezależnie od szeregu szczegółowych spostrzeżeń i pytań dotyczących zrealizowanych zajęć, stało się okazją do poczynienia refleksji ogólniejszych. Przygotowanie, realizacja i analizowanie przebiegu i efektów spotkania oraz wyzwania i trudności jakie należało podejmować i pokonywać:

1. dostarczyło kolejnych argumentów przekonujących o wysokiej potencjalnej wartości odpowiednio zaprojektowanych i realizowanych treści dydaktycznych fizyki dla stwarzania uczącym się warunków sprzyjających ich wszechstronnemu rozwojowi poznawczemu, emocjonalnemu i społecznemu,
2. wskazało na możliwość projektowania i wykorzystywania jakościowo nowych rozwiązań w zakresie strategii, metod, sposobów efektywniejszego realizowania procesów edukacyjnych,
3. wskazało na potrzebę formułowania wciąż nowych pytań o przesłanki, sposób i efekty projektowania strategii i rozwiązań wykorzystujących treści fizyki w edukacji ogólnokształcącej na wszystkich jej poziomach,
4. umożliwiło sformułowanie nowych, o szczegółowym i ogólnym zakresie, tematów badawczych, oraz na potrzebę ich podejmowania w interdyscyplinarnej współpracy przez dydaktyków fizyki, pedagogów, psychologów i socjologów,
5. przekonało o konieczności kształtowania u przyszłych nauczycieli stosownych do współczesnych potrzeb kompetencji przedmiotowych, personalnych i społecznych, o konieczności wykorzystywania przez nauczycieli w nauczaniu fizyki systematycznie uzupełnianej i pogłębionej interdyscyplinarnej wiedzy i złożonych, systematycznie doskonalonych umiejętności.

Bibliografia

- [1] J. Trempała, B. Harwas-Napierała *Psychologia rozwoju człowieka. Tom 2. Charakterystyka okresów życia człowieka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000.
- [2] *Pedagogika. Podręcznik akademicki*, Z. Kwieciński, B. Śliwerski (redakcja naukowa), t.2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008.