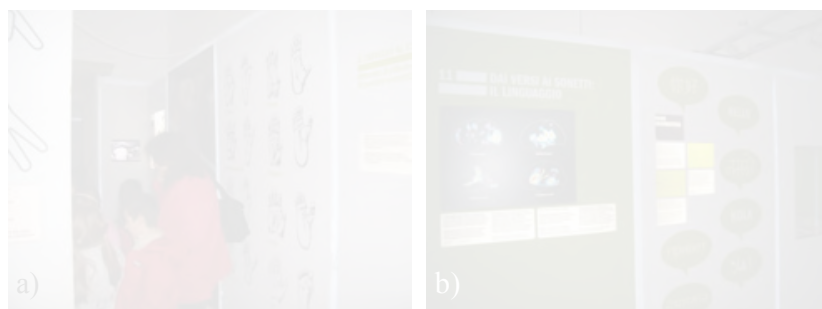


Funckje dydaktyczne realizowane są przez ekspozycje stałe typu kolekcja (np. geologiczna), przez wystawy dla szerokiej publiczności (jak np. opisana dalej wystawa „Łód i bieguny”) lub przez wystawy tymczasowe, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb szkół. Tego ostatniego typu była przywołana również w innych częściach niniejszej pracy wystawa pt. „Naga malpa”. Była ona zorganizowana z okazji Międzynarodowego Roku Charlesa Darwina, a miała za zadanie pomóc nauczycielom w odpowiedzi na pytania dotyczące ewolucji i różnic biologicznych/środowiskowych/kulturowych między *Homo sapiens sapiens* a innymi naczelnymi, zob. fot. 3.13.



Fot. 3.13. Interrogacja jako forma konstruowania narracji naukowej w centrach nauki – „Człowiek czy malpa?”: a) różnice anatomiczne ręki małp i człowieka; b) wyższe funkcje mózgu człowieka, jak mowa i pismo (Museo Tridentino di Scienze Naturali, 2007, fot. MK)

3.5. Nowe oblicze konstrukttywizmu

Konstrukttywizm, ten wywodzący się od Piageta i Vygotsky’ego, staje się powoli priorytetową koncepcją pedagogiczną tak w USA, jak i w Europie. Polega on na przeorientowaniu kształcenia z przekazu wiedzy na jej *konstruowanie*. „Konstrukttywizm zakłada, że wiedza jest konstrukcją umysłu ludzkiego i powstaje w wyniku własnej, różnorodnej aktywności podmiotu. Aktywność poznawcza człowieka polega na tym, że zdobywa on, przechowuje, interpretuje, tworzy i przekazuje informacje nadając im pewną subiektywną wartość, sens i znaczenie. Efektywność uczenia się zależy od informacji uzyskanych ze świata zewnętrznego, ale także od informacji wewnętrznych, tak zwanych struktur poznawczych, czyli wiedzy zdobytej w toku wcześniejszego doświadczenia. Każda czynność poznawcza prowadzi do swoistego przekształcania napływających informacji. Poznanie zatem ma zawsze naturę raczej czynną niż bierną”²⁷.

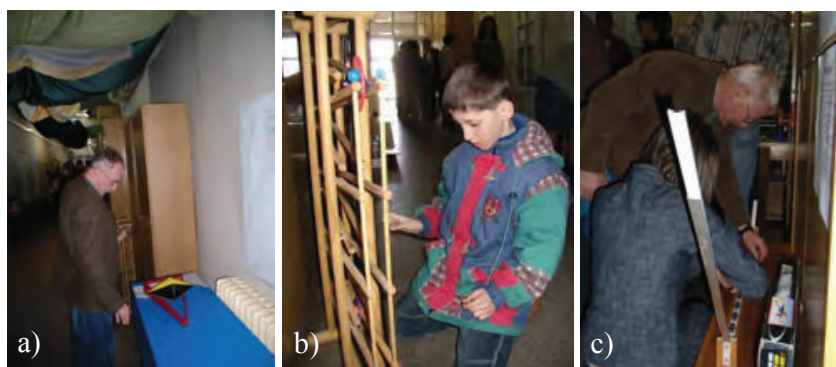
Zmiana w amerykańskim systemie szkolnictwa nastąpiła dopiero w latach 90. zeszłego stulecia. Pojawiło się hasło „nauczania nastawionego na myślenie” (ang. *thinking-centered classrooms*²⁸) jako propozycja zasadniczego przeorientowania podejścia do przekazu wiedzy i umiejętności. Nauczanie utraciło dominujący atrybut „transmisji danych”, a szkoła stała się miejscem, gdzie nauczyciel, używając swej wiedzy i doświadczenia, może prowadzić (ang. *guide*) uczniowski proces kształcenia się. Nauczyciel powinien rozwinąć w uczniu umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów. „Kształcenie umiejętności krytycznego myślenia i logicznej analizy powinno stać się nadrzędnym celem dla wszystkich uczniów, a nie jedynie dodatkowym wzbogaceniem osobowości u jednostek najzdolniejszych”²⁹. Konstrukttywizm, na początku XXI staje się zaleceniem dydaktycznym nie tylko w USA, ale przede wszystkim w nowych trendach pedagogicznych w UE.

²⁷ A. Kamińska, *Nauki przyrodnicze w edukacji wczesnoszkolnej*, „Problemy Wczesnej Edukacji”, nr 6/2011.

²⁸ S. Goldman, *Researching the Thinking-Centered Classroom*, [w:] *Thinking practices in mathematics and science learning*, ed. J.G. Greeno, S.V. Goldman, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey 1998.

²⁹ Tamże.

Współczesna wszechobecność informacji³⁰ nadaje konstruktywizmowi nowe zadanie: natłok danych nie ułatwia, a wręcz uniemożliwia uczniowi wybranie własnej ścieżki poznawczej. Oznacza to, że ponownie istotna staje się rola nauczyciela, przewodnika po wystawie, a szczególnie *projektanta* wystawy, który musi stworzyć dla widza ścieżkę poznawczą, precyzyjnie wytyczoną, a następnie ją przed widzem dokładnie *ukryć*, jak miny zasypane w piasku. Widz powinien być przez pomysłodawcę (i scenarzystów) wystawy interaktywnej poprowadzony w sposób precyzyjny, ale niezauważalny. Konieczność ukrycia funkcji nauczycielskiej wynika ze specyfiki działań pozaszkolnych: mają one charakter nieobowiązkowy i są nauczaniem *nieformalnym*. Uwidocznienie istniejącej ścieżki może widza zniechęcić – stłumić jego własną aktywność poznawczą.



Fot. 3.14. Zaplanowana, acz ukryta, interaktywna ścieżka dydaktyczna: samoistne wyzwolenie funkcji poznawczej przez eksponat o charakterze ludycznym: **a)** podwójny stożek pozornie wjeżdża pod górę, w rzeczywistości na rozwartym torze jego środek ciężkości się obniża; **b)** kółka o różnym rozkładzie masy (momencie bezwładności) zjeżdżają z różnymi „prędkościami” – na ile jest to powtarzalne?; **c)** podwójna równia z wyrzutnią magnetyczną w jej części poziomej przykuła uwagę nawet dorosłych; wystawa „Z górki na pazurki, czyli wszystko o równi pochyłej Galileusza, innymi słowy, jak energia potencjalna zamienia się w energię kinetyczną i jak się można przy tym dobrze bawić” *Tunel dydaktyczny*, VII Toruński Festiwal Nauki, UMK, Toruń 2007 (fot. MK)

Koncepcję świadomego i ściśle zaplanowanego prowadzenia ucznia/widza przez proces poznawczy nazwaliśmy w oddzielnych opracowaniach³¹ *nadkonstruktywizmem*, czyli konstruktywizmem posuniętym poza przyjęte granice: rola nauczyciela to już nie przekazanie wiedzy, a tylko wskazanie uczniom, które z posiadanych przez nich informacji i w jakiej kolejności są potrzebne do rozwiązania problemu.

Przykładem ścieżki *hyper-konstruktywistycznej* była wystawa (a w zasadzie sekwencyjny *tunel dydaktyczny*) pt. „Z górki na pazurki, czyli wszystko o równi pochyłej Galileusza, innymi słowy, jak energia potencjalna zamienia się w energię kinetyczną i jak się można przy tym dobrze bawić”, zorganizowany przez autora na VII Festiwalu Nauki w Toruniu. Wyzwaniem dydaktycznym był przekaz wiedzy: „Jak działa równia pochyła Galileusza?”. Kolejne pytania pojawiały się w ciągu logicznym: i) jak ciała poruszają się po równi?, ii) czym charakteryzuje się ten ruch?, iii) od czego zależy?, iv) z czego wynika?, v) czy zawsze ma taki charakter?, vi) jakie są ograniczenia tego modelu? itd. Zwiedzający nie otrzymywali informacji z opisów, które były bardzo lakoniczne (zob. szczegółowe opisy w par. 7.5). Widz sam konstruował ścieżką poznania, przechodząc od eksponatu do eksponatu, według rosnącej trudności koncepcji fizycznych: ruch przyspieszony, jednostajny z tarciem, obrotowy itd.

³⁰ Przykładowo, podanie w Google hasło „pęd, fizyka” zwraca ponad 3 mln odwołań; dla ucznia staje się praktycznie niemożliwe odnalezienie informacji *użytecznej* dla niego.

³¹ G. Karwasz, *Miedzy neo-realizmem a hyper-konstruktywizmem – strategie dydaktyczne dla XXI wieku*, Problemy Wczesnej Edukacji, nr 6/2011; zob. też G. Karwasz, *Teaching science in early childhood – inquiry-based, interactive path on energy*, GIREP-EPEC Conference, Jyväskylä, 2011, Proceedings, w druku.

Tunel „Z góry na pazurki” zafascynował wszystkich widzów – od najmłodszych dzieci po profesorów uniwersyteckich. Większość ze zwiedzających realizowała zadany przez pomysłodawców (a ukryty) scenariusz dydaktyczny. Ale odwołanie się do realnych, interaktywnych doświadczeń dostarcza niespodzianek nawet autorom wystaw!

Takim zupełnym zaskoczeniem było odkrycie nowej funkcji badawczej eksponatu, którego to odkrycia dokonał na wystawie 3 letni syn jednego z asystentów w Zakładzie Dydaktyki Fizyki UMK. Piotruś pozostawiony sam sobie zaczął się bawić równią w nieprzewidziany sposób: zamiast spuszczać kulkę z równi puszczał kulkę po torze poziomym, tak aby wtoczyła się pod górkę w części pochylonej. Bawił się w ten sposób prawie 15 minut. Chłopiec odkrył dwie nowe funkcje eksponatu. Pierwsza z nich to funkcja ludyczna, jako że wracająca kulka sama w sobie jest zabawna, jakby była przywiązana na gumce. Druga funkcja to funkcja badawcza: Piotruś odkrył prawo zachowania energii. Kulka puszczone po poziomym torze ma energię kinetyczną. Wtaczając się pod górkę, kulka zwalnia, czyli traci energię kinetyczną na rzecz energii potencjalnej. W końcu kulka zatrzymuje się, zawraca i wraca. Piotruś odkrył



cykliczną przemianę energii: energia kinetyczna zamienia się potencjalną, a ta z kolei w kinetyczną. Spontaniczne odkrycie prawa zachowania energii przez trzyletnie dziecko jest ewenementem dydaktycznym i świadczy o dodatkowej, nieprzewidzianej na poziomie projektowania a zaistniałej, funkcji badawczej eksponatu. Wyniki odkrycia Piotrusia zostały przedstawione na międzynarodowym kongresie dydaktyki fizyki³².

Fot. 3.15. Piotruś (niespełna 3 lata) odkrywa prawo zachowania energii: kula puszczone z równi wraca „samoczynnie”; w rzeczywistości energia potencjalna kuli na początku równi zamienia się w energię kinetyczną w najniższym punkcie równi, po czym ponownie w energię potencjalną na drugim końcu, i tak cyklicznie, prawi jak *perpetuum mobile* (Idea i realizacja eksponatu GK, Toruń, Festiwal Nauki 2007, fot. A. Karbowski)

Wystawy interaktywne stwarzają nadzwyczajne możliwości praktycznej realizacji hyper-konstruktywizmu – widz dostarczaną mu informację asymiluje jako własną. Pomagają mu w tym aspekty ludyczne eksponatów, możliwość samodzielnego eksperymentowania, a także obecność innych widzów – wyzwalają się mechanizmy naśladowania oraz konkurowania, niezależnie czy widzem jest dziecko, czy dorosły, zob. np. fot. 3.14.

Eksponat hyper-konstruktywistyczny musi też umożliwiać pogłębienie tematyki w kierunku dalszych analogii, powiązań interdyscyplinarnych, zastosowań praktycznych. Składany z klocków łuk rzymski (zob. np. fot. 2.5) pozostanie jednym z wielu eksponatów, chyba że wzbogacimy go analogie z konstrukcjami katedr, zdjęciami starożytnych akweduktów, mostów autostradowych itd.

Wiedza *usieciowana interdyscyplinarnie* staje się przykładem dla dalszych własnych poszukiwań widza, już poza wystawą. Wielorakość odwołań na samej wystawie pozwala na wzbudzenie aktywności poznawczej u szerokiej publiczności, o różnych zainteresowaniach kulturowych i naukowych, a nie tylko u specjalistów z danej dziedziny.

³² G. Karwasz, *Teaching science in early childhood – inquiry-based, interactive path on energy*, GIREP-EPEC Conference, Jyväskylä, 2011, Proceedings, w druku.