

Toruń – Europejska Stolica Kultury 2016: Projekt „Kopernik w krótkiej koszulce”

Przesłanki

Toruński Oddział Polskiego Towarzystwa Fizycznego zorganizował w roku 2009 – Międzynarodowym Roku Astronomii – szereg działań popularyzujących astronomię pod wspólnym hasłem „Kopernik w krótkiej koszulce”. Projekt uzyskał wsparcie Urzędu Miasta Torunia w ramach realizacji zadania związanego z promocją Torunia – kandydata do tytułu Europejskiej Stolicy Kultury 2016 w zakresie popularyzacji w roku 2009 idei Międzynarodowego Roku Astronomii. Główną ideą przyświecającą pomysłodawcom – pracownikom Zakładu Dydaktyki Fizyki UMK w Toruniu – było wypracowanie szeregu narzędzi, środków i scenariuszy w nowatorski sposób przybliżających dzieciom i młodzieży wybrane aspekty nauki o kosmosie. Robiliśmy to w rodzinnym mieście Mikołaja Kopernika, w którym zapewne już jako młody chłopak zainteresował się on niebem i zastanawiał nad zachodzącymi na nim zjawiskami. Chcieliśmy w umysłach uczniów zaszczepić ciekawość świata, umiejętność odważnego stawiania pytań, poddawania wątpliwości powszechnie przyjętych opinii i potrzebę weryfikowania oraz twórczego myślenia. Jednym z podstawowych narzędzi jest przecież uczenie się poprzez działanie, sprawdzanie i aktywność.

Pomysł innowacyjnego przedstawienia astronomii pojawił się w czasie wizyty w Planetarium w Chicago, w 40-lecie lądowania na Księżycu. Planetarium w Chicago należy do najlepiej wyposażonych i o największych tradycjach w USA, istnieje tam kilka sal projekcyjnych, wiele scenariuszy seansów oraz kilka wystaw historyczno – interaktywnych. Mimo to, udział w seansach pozostawia pewien niedosyt: w tym niezwykłym planetarium seanse astronomiczne są *zwykłe*. Widz wygodnie siedzi, a niebo na nim, a w zasadzie punkciki rzutowane na sufit przez zmyślny układ projektów krąży. Jak za czasów Ptolemeusza: Ziemia stoi, a niebo się kręci! Oczywiście, w mieście Kopernika tak być nie może! Tu Ziemia, czyli widowia ma się kręcić, a nie niebo.

Drugą przesłanką programu, a szczególnie przesłanką jego tytułu „Kopernik w krótkiej ~~spodenkach~~ koszulce” był niedawny spór o doczesne szczątki po Koperniku, między Toruniem, Olsztynem a Fromborkiem. „- Przecież w Toruniu Kopernik był tylko dzieckiem”, - „Właśnie! Toruń to miasto gdzie wyrósł mały Kopernik. Miasto, gdzie przez dziury w witrażach Kościoła Wniebowzięcia Najświętszej Marii Panny promienie Słońca zataczają dziwne trajektorie na podłodze i kolumnach w czasie przydługiej mszy... „Tak, miasto gdzie rósł mały geniusz nauk przyrodniczych, i być może następni geniusze się rodzą i mogą wyrosnąć, tylko im to trzeba umożliwić”.

To co więc miasta-konkurenci Torunia uważają za słabość, uznajmy za zaletę: Toruń, miasto, do którego dzieci i młodzież przyjeżdżają nie tylko przejść się po rynku i kupić krzyżackie kije, ale miasto unikalne w Polsce, **miasto edukacji** przyrodniczo-astronomicznej dla **młodzieży** z całego kraju i zagranicy też. Miasto przystanek w drodze z Warszawy nad morze, ale przystanek, który się dobrze zapamięta, z wizyty w Planetarium, Orbitorium a może i Exploratorium.

„Fiat Lux” w Muzeum Okręgowym w Toruniu (2008)

Argumentem, że w Toruniu można zrealizować tanimi środkami unikalne przedsięwzięcia edukacyjno- wystawiennicze może być sukces wystawy „Fiat Lux! Zabawy ze światłem” z Muzeum Okręgowego, maj-wrzesień 2008 r. Wystawę zwiedziło kilka tysięcy osób, a wpisy do książki pamiątkowej świadczą o jej unikalnym charakterze, na skalę światową.



Fot.1 i 2. Wystawa „Fiat Lux” – zdjęcia z otwarcia w Muzeum Okręgowym w Toruniu. Fizyka interaktywna okazuje się znacznie prostsza niż *astronomia* interaktywna!

Oceny zwiedzających, spontanicznie wpisywane do dziennika wystawy stanowią jej niezależną recenzję. Spośród ponad 50 stron wpisów wybraliśmy przede wszystkim te, które zdradzają niewyrobioną rękę dziecka lub komentarze rodziców.

„- Jestem uczniem 5 klasy i uważam że wystawa jest bardzo fajna najbardziej podobało mi się to że można było dotykać eksponaty”

„- Karolina Matulewicz 01.07.08 r. Super!”

„- Po zwiedzeniu górnych kondygnacji ze sztuką i malarstwem – syn był zadowolony, ale nieco zmęczony. Kiedy zszedł na dół i zagłębił się w ‘królestwo iluzji’ ożywił się i był oczarowany ciekawostkami. Dziękujemy za ciekawą i pouczającą wystawę jak zainteresować i ożywić naukę dzieci – nawet na wakacjach. Mama z 11-letnim Maksymilianem”

„- Moje dzieci były zachwycone wystawą, wspaniały pomysł”.

„- Mieszkam w Irlandii tutaj jest Super! Oliwia”.

„-Super sprawa, nasza Anusia bawiła się godzinami poznając spektrum zastosowania naiwności ludzkiej poprzez odbiór sercem. Dało to nam dowód, iż świat należy odbierać sercem.”

„- Supcio wystawa!!! Tyle jest ciekawych rzeczy, o których dotychczas nie miałam pojęcia. COOL! Aśka 12 lat”

Wpisy dorosłych ogólnie też były bardzo pozytywne, ale wyraźnie odwołujące się do istniejącego u odbiorcy doświadczenia.

„- Doskonała wystawa, przypomniała mi okres nauki i nadzwyczajne doznania przy doświadczeniach prowadzonych na lekcjach fizyki i chemii. Dziękuję!”

„- Wierzę w „cuda na kiju”!”

Jeszcze inne były wpisy obcojęzyczne, również bardzo pochlebne i zdradzające znaczne obycie z wystawami.

„-This is brilliant. Thank you for your thorough explanations. David, London”.

„- I have seen better but other than that it was really good”

Najkrótszą recenzję wyraził jednak prosty mężczyzna, przypuszczalnie bezrobotny, przypadkowo zwiedzający wystawę:

- Panie! Jakie to ciekawe! Aż się w oczach kręci!”

Realizacja KKK

Głównym zadaniem, jakie postanowiliśmy sobie przy konstruowaniu scenariuszy „KKK” było maksymalne włączenie widzów w proces poznawania Wszechświata. Stąd bieganie wokół sceny z globusami, księżycami, planetami. Zdobywając niejako sami doświadczenie w spektaklach, w których to nie sufit się kręci, ale widownia, postawiliśmy kilka celów dydaktycznych, zarówno w zakresie fizyki (mechaniki, elementów geofizyki), astronomii, radioastronomii, kosmologii.

Realizowaliśmy te zadania na różnych poziomach, w różnych grupach wiekowych. Teoretycznie, przekazywane treści były podobne, ale dokonywaliśmy tego za pomocą bardzo zróżnicowanych metod: od wykładu z użyciem komputera, przez seans internetowy z obserwatorium w Australii do wystaw interaktywnych i zabaw dla przedszkolaków. Celem było *stworzenie* i *testowanie* scenariuszy, które w przyszłości mogłyby być wykorzystane w *interaktywnym planetarium*, takim jakiego nie ma nawet w Chicago.

Dla najmłodszych, kilkuletnich przedszkolaków oraz dzieci z pierwszych klas szkół podstawowych, proponowaliśmy szereg interaktywnych zabaw pod wspólnym hasłem „Z górki na pazurki”. Jest to innowacyjna ścieżka dydaktyczna, składająca się z kilkudziesięciu zabawek obrazujących spadanie, zsuwanie, staczanie się, schodzenie – a więc wszystkie sposoby na zamianę energii potencjalnej w kinetyczną. Mottem jest cytat z książki popularnonaukowej: „Fizyka zesłała z nieba na ziemię po równi pochyłej Galileusza”. Zagadnienia mechaniki, w tym najprostsze pytania w rodzaju „czy ciała ciężkie spadają szybciej” nawet w erze lotów kosmicznych i Internetu stwarzają poważne problemy, tak uczniom ze szkoły podstawowej, jak i liceum. Pokazy „Z górki na pazurki” miały na celu *oswojenie* dzieci z ruchem po równi, niezależnością tego ruchu od masy ciała, z pojęciami energii (nawet jeśli tego nie definiujemy bezpośrednio), przyspieszenia, spadku swobodnego. Oczywiście, funkcja dydaktyczna jest dobrze *ukryta* w warstwie zabawowej (zob. scenariusze, filmy i zdjęcia na płycie CD).

Dla dzieci ze starszych klas szkół podstawowych oraz uczniów gimnazjów przygotowaliśmy cykl wykładów z pokazami, obejmujący trzy zakresy tematyczne, pod umownymi tytułami „Kosmiczny pojazd: Ziemia”, „Słońce – Gwiazda czy Kopciuszek?” oraz „Na tropie czarnych dziur i galaktyk”. Pierwszy temat łączy zagadnienia z pogranicza astronomii, fizyki i geografii. Chcieliśmy pokazać, co skłoniło badaczy i podróżników do zmian w sposobie myślenia o Ziemi jako planecie. Dlaczego w wielu przypadkach niemalże wbrew naturalnym obserwacjom intuicja podpowiadała już nawet starożytnym myślicielom możliwość wyjaśnienia w sposób dziś już powszechnie akceptowany, ale wówczas rewolucyjny, takich zjawisk jak pozorny ruch dzienny sfery niebieskiej czy też ruch roczny Słońca za pomocą ruchu samej Ziemi.

Staraliśmy się w bezpośredniej zabawie, z udziałem wybieranych losowo z widowni uczestników, pokazać trudne zagadnienia np. pętli zakreślanych na niebie przez planety. Hasłami przyświecającymi naszym pomysłom były wyjściowe idee, np. „W Toruniu można poruszać planetami”. Próbowaliśmy wypracować nowatorskie rozwiązania. Początkową myślą była m.in. próba odwrócenia powszechnie stosowanych, np. w planetariach, metod ilustrowania zagadnień ruchu Ziemi przy pomocy poruszającego się projektora, gdzie widz i tak odnosi wrażenie, że to niebo jest w ruchu, a on sam spoczywa w komfortowym fotelu. Idealnym rozwiązaniem byłaby np. ruchoma okrągła scena, jednak z braku możliwości, a

przede wszystkim miejsca w sali wykładowej Instytutu Fizyki UMK zdani byliśmy na inne sposoby.

Rozpoczynaliśmy nasz pokaz już przy wejściu od demonstracji pozornego ruchu sfery niebieskiej z rzutnika na ekranie sali wykładowej. Prezentacja nocnego nieba przy użyciu darmowego programu Stellarium stanowiła punkt wyjścia do krótkiego, wprowadzającego mini-wykładu o Ziemi jako planecie – jej kształcie, rozmiarach i wykonywanych przez nią ruchach. Zwracaliśmy uwagę na przełomowe eksperymenty i obserwacje, które rewolucjonizowały naszą wiedzę o miejscu Ziemi w kosmosie – począwszy od pomiaru rozmiarów naszej planety przez Eratostenesa, poprzez obserwacje Galileusza i inne dowody ruchów Ziemi (wahadło Foucaulta, zjawiska aberracji światła i paralaksy rocznej oraz precesji), aż po krótkie zestawienie jednych z najbardziej widowiskowych zjawisk w układzie Słońce – Ziemia – Księżyc, tj. zaćmień. Zachęcaliśmy do samodzielnych obserwacji Marsa na nocnym niebie i udokumentowania zakreślonej przez tę planetę na tle gwiazd pętli. Pełna prezentacja dostępna jest na stronie internetowej Zakładu Dydaktyki Fizyki (dydaktyka.fizyka.umk.pl) w dziale Astronomia materiały.

Zasadnicza część naszego pokazu miała charakter interaktywny. Podzieliliśmy ją na cztery etapy, których celem było zademonstrowanie i zrozumienie obserwowanych skutków ruchu obrotowego i obiegowego Ziemi, ruchu Księżyca dookoła Ziemi oraz warunków panujących na planetach i w kosmosie. Aby pokazać efekt ruchu obrotowego Ziemi, zamontowaliśmy na dużym globusie kamerkę internetową oraz użyliśmy nieruchomej lampy jako Słońca i tła z gwiazd (fluorescencyjne naklejki na czarnym tle, dodatkowo podświetlone lampą UV). Naszym celem było pokazanie, że dobowy ruch pozorny Słońca i gwiazd obserwowany z obracającego się globusa wygląda dokładnie tak, jak uczy nas codzienne doświadczenie.

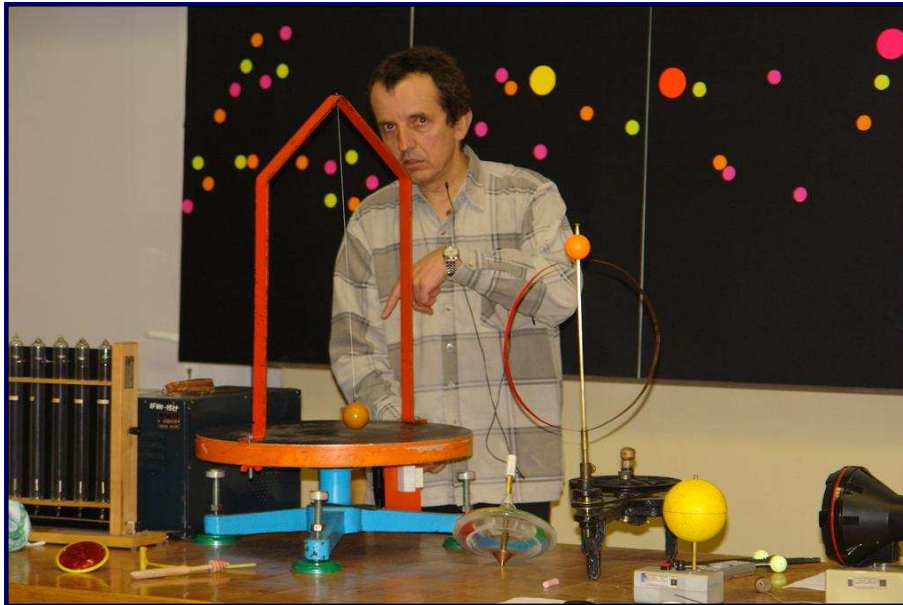


Fot. 3. Po spektaklu wszyscy chcieli osobiście wypróbować smak przygody podróży na poduszkowcu.

Dodatkowo odwołyaliśmy się do codziennych doświadczeń potwierdzających względność ruchu (jazda autobusem lub pociągiem), a w celu dodania atrakcyjności tej tezie, proponowaliśmy wybranemu uczniowi przejażdżkę na modelu poduszkowca z zawiązanymi oczami i wskazanie po pewnym czasie wybranego kierunku. Poduszkowiec cieszył się zresztą ogromną popularnością również po pokazach (fot. 3). Ukrytą bazą naukową do tej zabawy jest cytat z Kopernika, a właściwie podany przez niego cytat z Wirgilusza: „Kiedy statek

odbija od lądu, to wydaje się, że to ląd odpływa”. Podróżnicy na poduszkowcu z zawiązanymi oczyma nie potrafili stwierdzić, czy spoczywają, czy się poruszają, ku wielkiej ucieście reszty widowni. Innymi słowy: transformację układu inercyjnego wymyślił nie Galilusz, a Kopernik, a z nim nasi mali widzowie.

Naturalnym i logicznym krokiem było teraz udowodnienie ruchu obrotowego. Korzystaliśmy tu z wahadła Foucaulta w dwóch postaciach – dużego, 16-metrowego umieszczonego w holu wejściowym instytutu oraz małego modelu, na przykładzie którego omawialiśmy zasadę jego działania oraz obserwowane skutki (fot. 4).



Fot. 4 Cykl doświadczeń pokazujących zjawiska w ruchu obrotowym, jak wahadło Foucaulta, zachowanie momentu pędu, siły Coriolisa itd. W tle nieruchome niebo, tło dla krążącej dookoła Słońca Ziemi. Zaznaczone są kolejne znaki zodiaku. Wielką atrakcją po seansie była możliwość zrobienia sobie zdjęcia na tle własnego znaku zodiaku (projekt KR, wykonanie M. Fakov).

Kolejne doświadczenie miało za zadanie zademonstrować efekt spłaszczenia Ziemi. Dodatkowo omawialiśmy jeszcze zjawisko precesji na przykładzie wirującego bąka i żyroskopu (fot. 5 i 6), przypominając o astronomicznych przyczynach (wzajemne oddziaływanie sił grawitacyjnych Księżyca i Słońca) oraz skutkach (ruch bieguna na tle sfery niebieskiej, przesuwanie się punktu Barana).

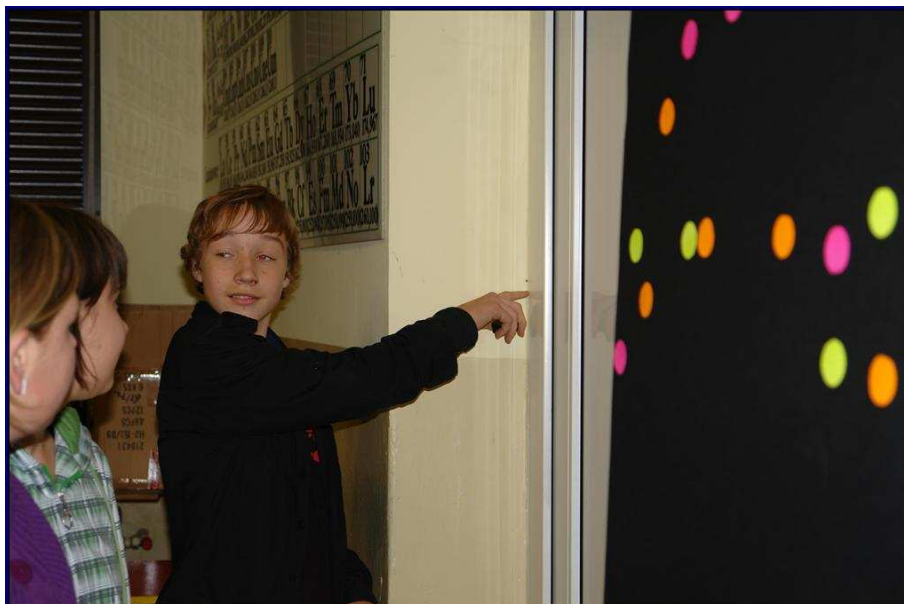


Fot. 5. Jak to się dzieje, że Ziemia krążąc dookoła Słońca zachowuje stały (w stosunku do gwiazd) kierunek osi? Mgr Służewski z żyroskopem w ręce jest w tym przypadku Ziemią i obchodzi dookoła stół, na którym lampa pokojowa imituje Słońce.



Fot. 6. Kopernik pisał, że Ziemia wykonuje trzy ruchy: obiegowy dookoła Słońca, obrót wokół własnej osi oraz powolny ruch „zmiany punktów równonocy”, innymi słowy ruch precesyjny osi ziemskiej, pełny obrót raz na 26 tysięcy lat. Pokazujemy ten efekt wprowadzając małe zaburzenie do ruchu obrotowego koła rowerowego.

Kolejna część dotyczyła ruchu obiegowego Ziemi oraz innych planet. Rozpoczynaliśmy ponownie od demonstracji względności ruchu z kamery, pokazując nasze Słońce (lampę) przesuwaną się na tle gwiazd zodiaku. Rozrywkowym, choć niezwykle ważnym dydaktycznym elementem była z kolei zabawa z kompasem w odnajdywanie Ziemi jako szpilki z kolorowym łepkiem na orbicie wokół Słońca (fot. 7). Chodziło o zachowanie w miarę wiernej skali rozmiarów i odległości obu ciał. Warunki sali pozwoliły na umieszczenie naszej Ziemi (szpilki) w położeniu odpowiadającym dacie pokazu względem kierunku północ – południe jako osi perihelium – aphelium (przy okazji informowaliśmy uczestników, że Ziemia znajduje się najbliżej Słońca około 3 stycznia).



Fot. 7. A gdzie właściwie znajduje się Ziemia w kosmosie, a dokładniej w Układzie Słonecznym? - Dziś jest 17 listopad, czyli w stosunku do Słońca Ziemia znajduje się „na zachód”. Za pomocą kompasu odszukajcie położenie Ziemi, pamiętając, że leży ona w płaszczyźnie zodiaku! - „Ta mała szpileczka to Ziemia?” „- Tak!, taki mały kosmiczny śmieć.”

Następnie demonstrowaliśmy różnice w prędkości kątowej planet przy użyciu dwóch ciężarków, na krótkim i długim sznurku (fot. 8), oraz - jako zwieńczenie tej części pokazów – względny ruch planet z uwzględnieniem pętli kreślonych na tle gwiazd (mały świetlik

niesiony przez ucznia oraz kamera na wyprzedzającej go „ziemi”, czyli w rękach prowadzącego pokaz).



Fot. 8. Próba doświadczalnego pokazania III prawa Keplera: R^2/T^3 . Nie jest to proste zadanie, ale przy odpowiednio dobranych ciężarkach i sznurkach można to pokazać.

W trzecim etapie zajmowaliśmy się wybranymi aspektami ruchu Księżyca dookoła Ziemi. Oczywiście nie obyło się bez demonstracji faz Księżyca i porównaniu warunków jego obserwacji. Nasz model Księżyca posiadał charakterystyczną powierzchniową fakturę (wyklejony pognieciony papier), co umożliwiło w doskonały sposób zademonstrowanie, jak wygląda ona w zależności od kierunku oświetlenia i dlaczego wbrew pozorom to nie czas pełni jest okresem najdogodniejszym do oglądania struktury powierzchni naszego naturalnego satelity (fot .9). Podsumowaniem tej części pokazów była demonstracja ruchomego modelu układu Słońce – Ziemia – Księżyc (czyli tellurium), który dodatkowo wykorzystywaliśmy do przypomnienia mechanizmu powstawania zaćmień.



Fot. 9. Kolejne historycznie niezwykle ważne doświadczenie: Galileusz, który zobaczył za pomocą lunety góry i doliny na Księżycu, z czego wywnioskował, że „Niebo” wcale nie jest takim doskonałym tworem, jak to się uważało. „-Uwaga! Nie kręcić osi Księżyca, bo fazy nie będą wiarygodne”

Na zakończenie przygotowaliśmy szereg eksperymentów natury fizycznej, których celem było zademonstrowanie warunków panujących w kosmosie i na różnych planetach. Aby wyjaśnić błękit naszego ziemskiego nieba, posłużyliśmy się rzutnikiem slajdów, rozświetlającym akwarium z wodą i rozpuszczoną w niej śmietanką do kawy. Podobny zestaw, ale z rozkruszoną w wodzie czerwoną kredą posłużył już do zademonstrowania koloru nieba marsjańskiego. O tym, że nie w każdych kosmicznych warunkach możemy liczyć na odnalezienie wody w stanie ciekłym przekonuje kolejne doświadczenie – wrzenie wody pod zmniejszonym ciśnieniem (pod kloszem pompy próżniowej). Przy okazji demonstrujemy nie rozchodzenie się dźwięku w próżni (dzwonek pod kloszem pompy) oraz spadanie w warunkach próżni (rura Newtona). Za pomocą podłączonego do laptopa układu pomiarowego (czujniki temperatury na białej i czarnej kartce) przekonujemy, jak duża jest różnica w pochłanianiu światła słonecznego przez powierzchnie o różnej barwie. Całość kończymy efektownym pokazem wyładowań w powietrzu pod zmniejszonym ciśnieniem – pierwowzoru mechanizmu tworzenia zorzy polarnej, zapraszając na kolejne, poświęcone Słońcu spotkanie.

Wykład z pokazami pt. „Słońce – Gwiazda czy Kopciuszek” miał na celu omówienie charakterystycznych cech naszej dziennej gwiazdy. Zwracaliśmy uwagę na ogromne rozmiary Słońca i jeszcze większą dysproporcję masy w Układzie Słonecznym (na Słońce przypada 99,87 % całej masy Układu). Natychmiast jednak zestawialiśmy naszą centralną gwiazdę z innymi, podkreślając, że niektóre z nich ponad 2000 razy przewyższają rozmiarami Słońce i mogą świecić nawet miliony razy jaśniej. Już w prezentacji wspominaliśmy o kluczowych obserwacjach i problemach związanych ze Słońcem, które znacząco przyczyniły się do rozwoju fizyki i całej naszej wiedzy o otaczającym świecie. Chodzi przede wszystkim o rozszczepienie światła słonecznego przez Newtona, późniejsze narodziny i rozwój spektroskopii oraz problem źródła energii Słońca – fundamentalne dla fizyki jądrowej zagadnienie.

Jak zwykle podstawową część spotkania stanowiły pokazy i doświadczenia. Rozpoczynaliśmy od demonstrowania rozszczepienia światła białego (pryzmat w promieniach łuku elektrycznego; tęczą z krystalizatora na rzutniku), a także jego syntezy (krążek Newtona). Bardzo istotnym elementem pokazów było zademonstrowanie różnych źródeł światła (listwa z żarówkami, kolorowe rurki Pluckera) – poprzez pokazanie ich widm. Z jednej strony proponowaliśmy publiczności do obserwacji okulary dyfrakcyjne, z drugiej używaliśmy kamery z siatką dyfrakcyjną, by pokazać to samo na ekranie. Prezentowaliśmy widma emisyjne różnych gazów oraz widmo absorpcyjne.

Staraliśmy się następnie wyjaśnić dlaczego przestrzeń kosmiczna jest czarna. Używaliśmy akwarium z laserem. Promienie lasera pozostawały niewidoczne w powietrzu, dopiero po zadymieniu można było obserwować promienie rozproszone.

Demonstrowaliśmy też przy użyciu zestawu pomiarowego z komputerem, jak oświetlenie zmienia się z odległością. Czujnik światła pozwolił uzyskać wykres ilustrujący malejącą z kwadratem odległości zależność.

Trzecia część cyklu wykładów dla gimnazjalistów – „Na tropie czarnych dziur i galaktyk” – też składała się z dwóch elementów. W prezentacji omawialiśmy najciekawsze astronomiczne odkrycia ostatniego stulecia, ze szczególnym uwzględnieniem obecności silnego pola grawitacyjnego we Wszechświecie. Wpływa ono zarówno na materię (demonstrowaliśmy tu ruch ciał w takim polu za pomocą lejka grawitacyjnego), jak i promieniowanie. Prezentowaliśmy przykłady soczewkowania i mikrosoczewkowania grawitacyjnego, w tym

ostatnim przypadku podkreślając osiągnięcia polskich astronomów w badaniu ciemnej materii i pozasłonecznych planet. Do wyjaśnienia obserwowanych efektów posługiwaliśmy się również prostym modelem źródła światła i soczewki skupiającej.

Drugim elementem miały być interaktywne obserwacje, prowadzone w czasie rzeczywistym przy użyciu sterowanego przez internet ogromnego, 2-metrowego (chodzi o wielkość średnicy zwierciadła!) teleskopu obserwatorium Siding Springs w Australii. Niestety warunki atmosferyczne uniemożliwiły wykonanie zdjęć, ale przez chwilę dzięki kamerce internetowej widzieliśmy na żywo rozgwieżdżone niebo na antypodach.

Szczególne uwagi zostały poświęcone zagadnieniom pola magnetycznego, w szczególności pola ziemskiego. W trakcie pokazów, tak dla gimnazjalistów jak i licealistów, uczniowie samodzielnie, poprzez doświadczenia interaktywne z magnesami, silniczkami i rurkami miedzianymi odkrywali istnienie pola magnetycznego oraz zasadę działania geo-dynama, zob. fot. 10 i szczegółowe opisy na płycie CD.



Fot. 10 Interaktywne doświadczenia z magnesami i rurkami miedzianymi

Młodzież szkół ponadgimnazjalnych zapraszaliśmy na spotkania o zbliżonym, tzn. wykładowo-pokazowym charakterze. W wykładach wspomagali nas pracownicy Centrum Astronomii UMK. Pierwsze spotkanie (27.11.2009) pt. „Nasłuchiwanie kosmosu” obejmowało tematykę badań radioastronomicznych:

1. Zobaczyć niewidzialne, czyli założmy radiowe okulary – dr Magdaleny Kunert-Bajraszewskiej
2. Podglądając narodziny gwiazd – dr Anny Bartkiewicz
3. Galaktyki aktywne – co to takiego? – prof. dra hab. Andrzeja Mareckiego

Wykłady te, bogato ilustrowane i przedstawione przez prawdziwych pasjonatów i profesjonalistów, pokazały uczniom zupełnie inny i niezwykle interesujący obraz kosmosu. Nowoczesna dziedzina badań, jaką jest radioastronomia, pozwala na obserwowanie nie tylko znanych nam obiektów nowatorskimi metodami, ale też przyczynia się do szeregu absolutnie rewolucyjnych dla naszego sposobu postrzegania Wszechświata odkryć – wystarczy wspomnieć nagrodzone już nagrodami Nobla badania mikrofalowego promieniowania tła oraz potwierdzające ogólną teorię względności obserwacje efektów relatywistycznych w podwójnym układzie pulsarów. Odkrycie pierwszych planet poza Układem Słonecznym zawdzięczamy również radioastronomii i pracującemu na największym na świecie, 300-

metrowej średnicy radioteleskopie, toruńskiemu profesorowi Aleksandrowi Wolszczanowi. Przedstawione w ramach naszego projektu wykłady w przystępny i systematyczny sposób zapoznawały uczniów z techniką badań radioastronomicznych oraz uzyskanymi wynikami dla najbardziej interesujących obiektów – powstających w obłokach materii gazowo-pyłowej gwiazd oraz aktywnych jąder galaktyk kryjących w sobie supermasywne czarne dziury.

W drugiej sesji (18.12.2009) zaprezentowano następujące wykłady:

1. Czy przestrzeń pomiędzy gwiazdami jest pusta? – prof. dra hab. Jacka Krełowskiego
2. Wszechświat w symulacjach komputerowych – prof. dra hab. Michała Hanasza
3. Najpiękniejsze odkrycia toruńskich teleskopów – prof. dra hab. Macieja Mikołajewskiego

Wykłady te zapoznały uczniów z używanymi do obserwacji astronomicznych narzędziami – teleskopami, ze szczególnym uwzględnieniem znajdujących się w Piwnicach instrumentów oraz prowadzonych przy ich pomocy badań. Dodatkowo chcieliśmy zaprezentować i skonstrastować dwa podejścia metodologiczne do badań astronomicznych – obserwacyjne (w wykładzie prof. Krełowskiego) i teoretyczne (wykład prof. Hanasza). Cel został w pełni osiągnięty.

Wykład „O Galileuszu, czyli jak fizyka zeszła z nieba na ziemię” prof. G. Karwasza został wygłoszony oddzielnie na sesjach dla liceów w dniu 6.11.2009, a wykład dra K. Rochowicza „Na tropie czarnych dziur i galaktyk” w dniu 18.12.2009.

Reasumując, w programie „Kopernik w krótkiej koszulce” przedstawiliśmy trzy grupy spektakli- wykładów- zabaw:

- „Zabawy z równią Galileusza – z górki na pazurki” dla najmłodszych (przedszkoli, szkół podstawowych, ale i licealiści się nieźle bawili)
- Interaktywne wykłady – teatr – zabawa (głównie dla gimnazjów): podstawowe wiadomości o Ziemi, Układzie Słonecznym, Wszechświecie
- Wykłady „profesjonalne” z zagadnień współczesnej astronomii (głównie dla licealistów) – prowadzone przez fizyków i astronomów, z pokazami.

Sumarycznie, we wszystkich formach pokazów od 15 października do 18 grudnia (plus dodatkowe pokazy na zamówienie dla klas szkolnych w styczniu) wzięło udział około 4 tysięcy dzieci i młodzieży.

Spis pokazów:

- 23.10.2009 – Kosmiczny pojazd: Ziemia (gimnazjum, dwukrotnie)
06.11.2009 – Kosmiczny pojazd: Ziemia (szkoły ponadgimnazjalne)
06.11.2009 - O Galileuszu, czyli jak fizyka zesłała z nieba na ziemię (sz. ponadgimnazjalne)
20.11.2009 – Słońce – Gwiazda czy Kopciuszek? (gimnazjum, dwukrotnie)
27.11.2009 – Nasłuchiwanie kosmosu: radioastronomia (szkoły ponadgimnazjalne) – sesja:
1. Zobaczyć niewidzialne, czyli założmy radiowe okulary – dr M. Kunert-Bajraszewska
2. Podglądając narodziny gwiazd – dr Anny Bartkiewicz
3. Galaktyki aktywne – co to takiego? – prof. dra hab. Andrzeja Mareckiego
10.12.2009 – Z górki na pazurki (przedszkola)
16.12.2009 – Z górki na pazurki (szkoły podstawowe)
18.12.2009 – Na tropie czarnych dziur i galaktyk (gimnazjum)
18.12.2009 – Na tropie czarnych dziur i galaktyk (szkoły ponadgimnazjalne) – sesja:
1. Czy przestrzeń pomiędzy gwiazdami jest pusta? – prof. dra hab. Jacka Krełowskiego
2. Wszechświat w symulacjach komputerowych – prof. dra hab. Michała Hanasza
3. Najpiękniejsze odkrycia toruńskich teleskopów – prof. dra hab. Macieja Mikołajewskiego

Autorzy koncepcji i opracowania:

Dr Krzysztof Rochowicz

Prof. dr hab. Grzegorz Karwasz

Współpraca przy realizacji i planowaniu scenariuszy:

Mgr Krzysztof Służewski

Mgr Andrzej Karbowski

Mgr Marta Juszczyńska

Współpraca przy wystawach interaktywnych oraz post-produkcji multimedialnej:

Mgr Magda Sadowska

Dr Anna Kamińska

Dziękujemy ponadto licznej rzeszy studentów oraz nauczycieli.