



**W poniedziałek
Skłodowska-Curie odkrywa rad.**

**A Kopernik?
Jest otwarty!**



Część I. Nasi zwiedzający 6

...

Co Kopernik robi w poniedziałki 6

...

Część II. Wystawy 13

...

Nowe eksponaty w przestrzeni Wystaw 13

...

Część III. Pokazy, warsztaty, spotkania i laboratoria 18

...

Część IV. Planetarium 22

...

Apollo wylądował na Księżycu 22

...

Wygodniej pod gwiazdami, czyli odnowione Planetarium 24

...

Część V. Pracownia Przewrotu Kopernikańskiego 25

...

Prace badawczo-rozwojowe 25

...

Część VI. Wydarzenia Naukowe 31

...

Wyhodowaliśmy mięso in-vitro 34

...

Piknik Naukowy – wielkie święto nauki 34

...

Część VII. Programy i projekty edukacyjne 37

...

Uczniowskie projekty badawcze 39

...

Uczenie się przez konstruowanie, czyli Klub Młodego Odkrywcy 40

...

Część VIII. Kto za tym wszystkim stoi, czyli ludzie Kopernika 49

...

Wstęp

Ponad połowa Polaków uważa, że za 20 lat będzie nam gorzej niż dzisiaj. Świat stanie się bardziej skomplikowany, więzi międzyludzkie ulegną zniszczeniu, a technologia nie zostanie wykorzystana dla naszego dobra. Większość sądzi, że utoniemy w górach śmieci, sztuczna inteligencja zamiast pomagać, będzie nam zagrażała, zaś nierówności społeczne wzrosną i pogłębią się.

Taki zaskakująco pesymistyczny obraz przyszłości wyłania się z badania przeprowadzonego w 2019 roku na zlecenie Centrum Nauki Kopernik¹. Zaskakujący, bo niemal wszystkie dane pokazują, że Polakom żyje się coraz lepiej. Średnia długość życia wydłuża się. Jeździmy lepszymi samochodami, mamy powszechny dostęp do internetu i pełnymi garściami korzystamy z dobrodziejstw technologii, która pomaga nam rozwiązywać istotne problemy i czyni nasze życie wygodniejszym. Medycyna się rozwija, jesteśmy więc lepiej leczeni. Nie oznacza to oczywiście, że nie mamy poważnych problemów do rozwiązania, ale postęp, jakiego dokonaliśmy, nie uzasadnia pesymizmu.

W powodzi złych wiadomości trudno nam jednak ocenić zmianę dokonującą się na naszych oczach. Zmianę, którą w dużej mierze zawdzięczamy nauce i technice. Trochę bezradni stajemy też wobec zapowiedzi nowych, nieznanych i potencjalnie groźnych zjawisk, które mogą dopiero nadejść. Martwi nas degradacja środowiska naturalnego i ocieplenie klimatu, które mogą przynieść katastrofalne skutki jeszcze za naszego życia. Zdecydowana większość z nas (72%)² nie wątpi, że to właśnie my przyczyniliśmy się do kryzysu klimatycznego, ale nie wiemy, jak sytuację naprawić.

Pesymistyczna wizja przyszłości może prowadzić do różnych reakcji: apatii, strachu, radykalizmu, lub przeciwnie – wyparcia i odrzucenia wiedzy, która budzi w nas głęboki dyskomfort. Żadna z tych postaw nie zbliża nas do rozwiązania problemów. Dlatego właśnie w Centrum Nauki Kopernik koncentrujemy swój program na wspieraniu rozwoju kompetencji, które pozwalają na lepsze rozumienie świata i odpowiedzialne działanie.

Rok 2019 był dla Kopernika owocny. Jeszcze więcej osób niż w poprzednich latach samodzielnie eksperymentowało na naszych wystawach i w laboratoriach, poznając, jak działa świat, i lepiej, niż do tej pory, oceniło oferowane przez nas doświadczenie. Dzięki programowi Nauka dla Ciebie dotarliśmy z naszymi działaniami do ponad 90 000 uczniów w małych miejscowościach. Intensywny rozwój edukacyjnych aktywności w lokalnych społecznościach zapewniły Kluby Młodego Odkrywcy, których działa już ponad 700. Dzięki pobudzającym do myślenia wydarzeniom (jak Festiwal Przemiany

poświęcony żywności jutra) mogliśmy zmierzyć się z różnymi scenariuszami bliskiej przyszłości i zastanowić nad naszą rolą w uczynieniu tego świata lepszym. Możemy więc zamknąć ten rok z przekonaniem, że udało nam się zapewnić wielu osobom doświadczenie racjonalności pozornie irracjonalnego świata i zachęcić je do większej sprawczości.

W swoim znakomitym wykładzie noblowskim, wygłoszonym 7 grudnia 2019 r. w siedzibie Akademii Szwedzkiej w Sztokholmie Olga Tokarczuk powiedziała: „Życie tworzą wydarzenia, lecz dopiero wtedy, gdy potrafimy je zinterpretować, próbować zrozumieć i nadać im sens, zamieniają się one w doświadczenie. Wydarzenia są faktami, ale doświadczenie jest czymś niewyraźnym innym. To ono, nie zaś wydarzenie, jest materią naszego życia. Doświadczenie jest faktem poddanym interpretacji i umieszczonym w pamięci. Odwołuje się także do pewnej podstawy, jaką mamy w umyśle, do głębokiej struktury znaczeń, na której potrafimy rozpiąć nasze własne życie i przyjrzeć mu się dokładnie.”³ W Koperniku mówimy o faktach i zjawiskach, ale koncentrujemy się na osobistym doświadczeniu, nadającym sens poznanym faktom. Zapraszam Państwa do udziału w naszych działaniach.



Robert Firmhofer
Dyrektor Naczelny
Centrum Nauki Kopernik

¹ Badanie przeprowadzone na zlecenie Centrum Nauki Kopernik we wrześniu 2019 r. na panelu Ariadna, na próbie ogólnopolskiej 1012 respondentów w wieku 15 i więcej lat.

² jw.

³ O. Tokarczuk, Przemowa noblowska z dnia 7 grudnia 2019 <https://www.nobelprize.org/prizes/literature/2018/tokarczuk/104870-lecture-polish/> (dostęp 20.01.2020)

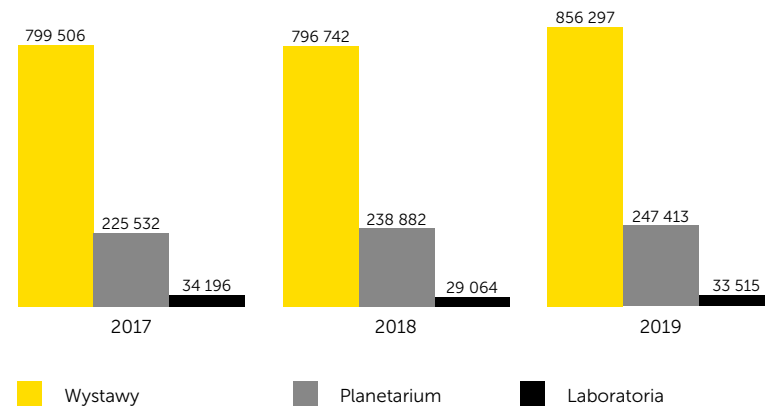
Część I. Nasi zwiedzający

W poniedziałek Armstrong stanął na Księżycu. A Kopernik? Jest otwarty.

W maju 2019 roku otrzymaliśmy list z gorącą prośbą od organizatora szkolnej wycieczki, aby otworzyć Kopernika... w nocy. Jak tłumaczył, na dzienne zwiedzanie nie ma już biletów, ale uczniowie chętnie zarwaliby noc, byle tylko odwiedzić centrum nauki.

Popularność Kopernika nie spada. Mimo rosnącej konkurencji, nowo otwieranych centrów nauki, ale i innych propozycji spędzania wolnego czasu, rok 2019 zamknęliśmy drugim w naszej historii wynikiem frekwencyjnym – **1 190 050 zwiedzających**.

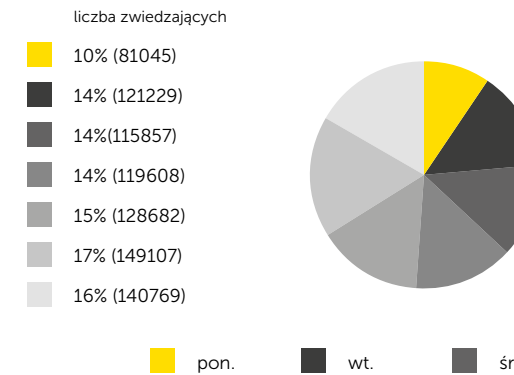
Frekwencja



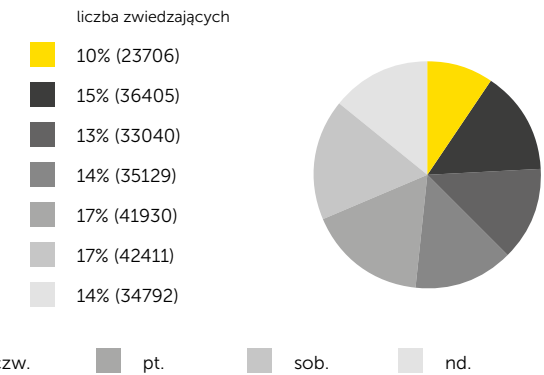
W najgorętszych okresach do Kopernika trudno jest dostać bilety. Postanowiliśmy więc wydłużyć czas otwarcia. Nocnych dyżurów nie rozpatrywaliśmy, ale sięgnęliśmy do innego zasobu. Jak większość muzeów Kopernik był zamknięty w poniedziałki. W przypadku centrów nauki ten jeden dzień jest bardzo istotny, niezbędne są na naprawy techniczne, aby na bieżąco reperować i konserwować mocno eksploatowane eksponaty. **Od 2019 roku w poniedziałki Kopernik jest otwarty**, oprócz pierwszego poniedziałku miesiąca.

W 2019 Wystawy były dostępne dłużej o 39 dodatkowych dni, co się przekłada na 120 tys. miejsc, na które sprzedaliśmy około 81 tys. biletów. Planetarium było otwarte dłużej o 35 dodatkowych dni (4 poniedziałki przypadły na wrześniową przerwę techniczną, podczas której odnawialiśmy Planetarium), co się przekłada na 35 tys. dodatkowych miejsc na seansach, na które sprzedaliśmy około 24 tys. biletów.

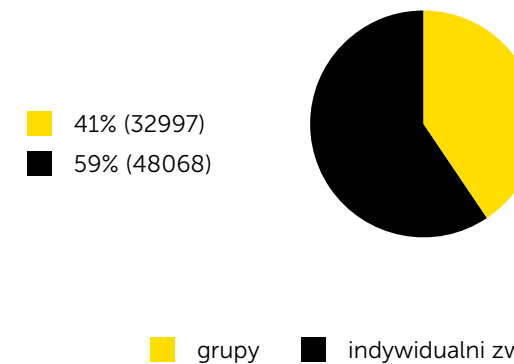
Frekwencja na Wystawach – dni tygodnia



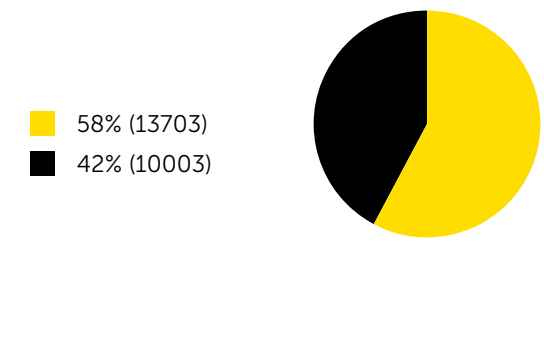
Frekwencja w Planetarium – dni tygodnia



Poniedziałki na Wystawach – typ zwiedzającego

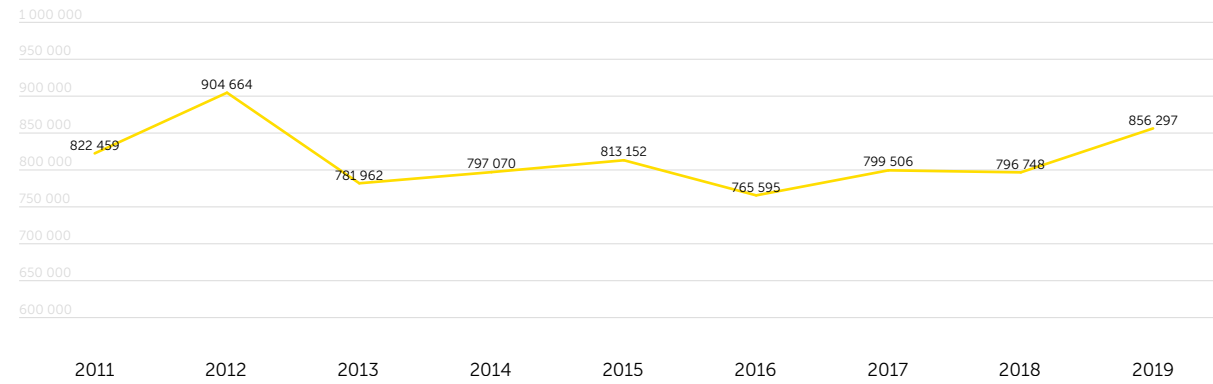


Poniedziałki w Planetarium – typ zwiedzającego

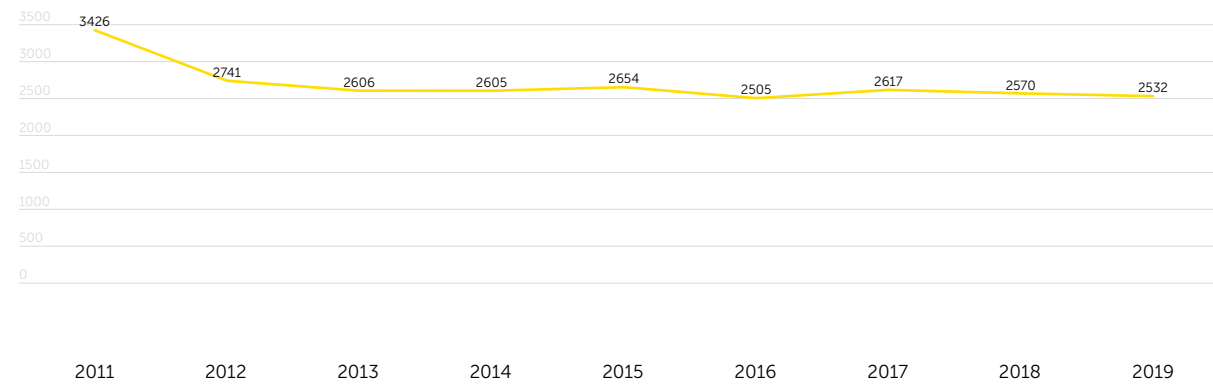


Wydużając czas otwarcia, realizujemy jeden z naszych celów strategicznych, jakim jest zapewnienie wysokiej jakości doświadczenie dla miliona zwiedzających rocznie. Dzięki poniedziałkom otwartym dla zwiedzających zwiększyliśmy dostępność oraz podnieśliśmy komfort wizyty – ograniczając liczbę osób jednocześnie przebywających na Wystawach, zmniejszyliśmy tłok i hałas w budynku.

Liczba zwiedzających w kolejnych latach – Wystawy Centrum Nauki Kopernik

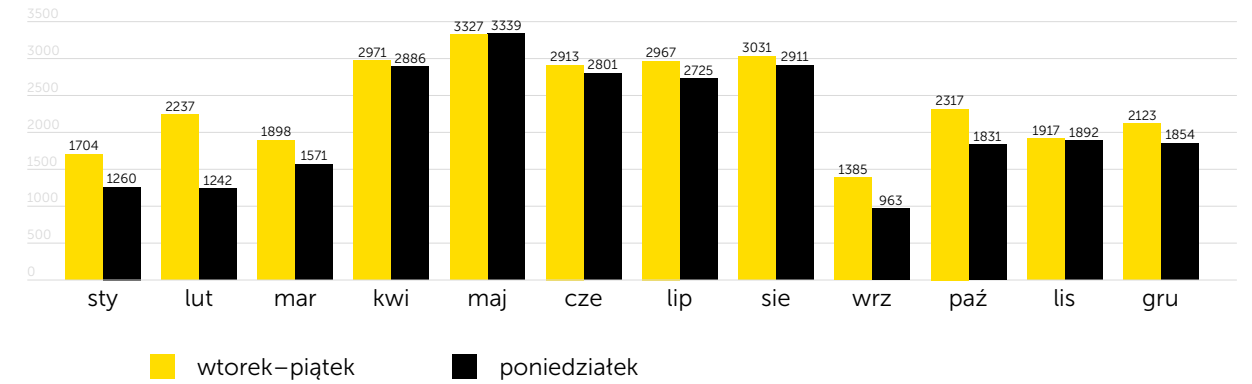


Średnia dzienna liczba zwiedzających – Wystawy Centrum Nauki Kopernik

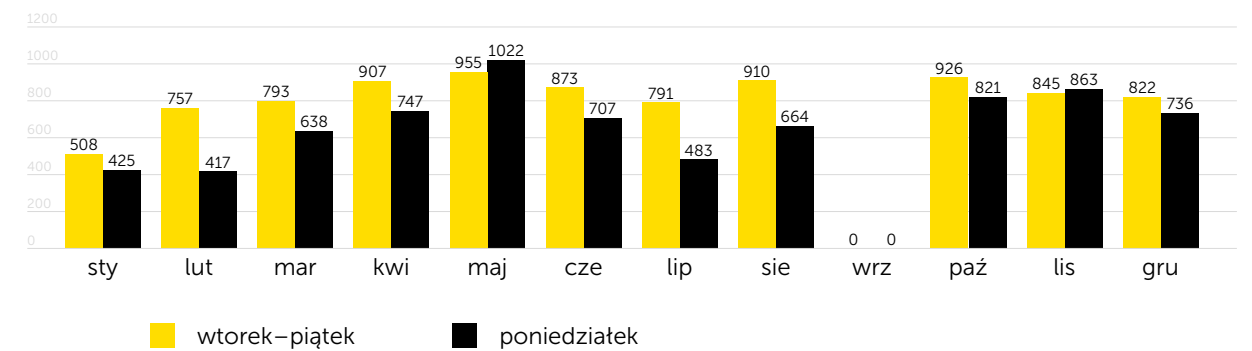


Nasi zwiedzający powoli oswajali się z Kopernikiem otwartym w poniedziałki. Z biegiem czasu w ciągu roku coraz więcej osób decydowało się, aby tydzień rozpocząć od wizyty u nas. Szczególnie dobrze to widać w Planetarium – w niektórych miesiącach poniedziałki cieszyły się większym powodzeniem niż inne dni tygodnia.

Wystawy – średnia dzienna – poniedziałki vs. pozostałe dni

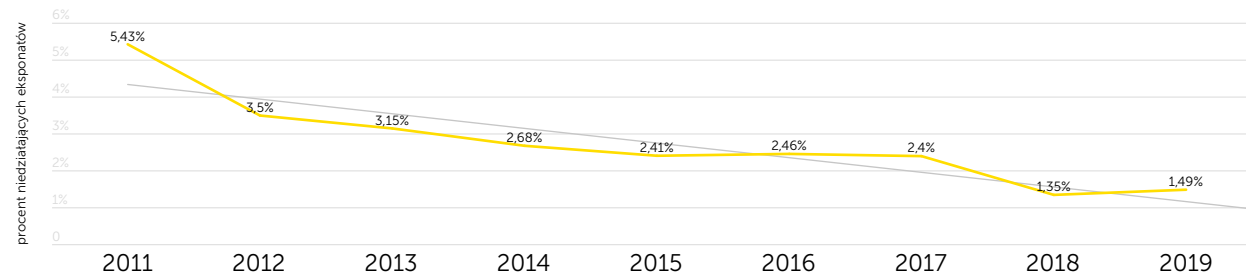


Planetarium – średnia dzienna – poniedziałki vs. pozostałe dni



Zmiana była dużym wysiłkiem organizacyjnym, wymagała stworzenia nowego systemu pracy animatorów oraz przeniesienia prac technicznych na godziny nocne. W obu przypadkach podaliśmy wyzwaniom. Przeniesienie napraw i konserwacji eksponatów z poniedziałków na godziny nocne w ciągu tygodnia nie miało negatywnych skutków dla skuteczności naszego serwisu. Utrzymaliśmy wyznaczony poziom działających eksponatów na Wystawach – to aż 97%! Przy utrzymującej się frekwencji na przestrzeni lat awaryjność naszych eksponatów spada (o naprawach eksponatów więcej na str. 13).

Średnia awaryjność roczna eksponatów w skali lat



Grupy szkolne

Dzięki nowemu miejskiemu programowi **Klasa w Warszawie, Warszawą z Klasą** uczniowie i uczennice warszawskich szkół mogli bezpłatnie uczestniczyć w zajęciach pozalekcyjnych w instytucjach edukacji nieformalnej. Od początku października do końca roku odwiedziło nas 427 uczniowskich grup – 8676 osób skorzystało z Wystaw CNK, zaś 7404 obejrzało seanse w Planetarium.

Przy okazji programu specjalne działania skierowaliśmy do nauczycieli i nauczycielek, aby dodatkowo **zwiększyć frekwencję grup szkolnych**. Badając opinie nauczycieli i nauczycielek na temat wizyt w Koperniku, dowiedzieliśmy się o zapotrzebowaniu na więcej informacji dotyczących sposobów wykorzystania wycieczki, aby ta przyniosła maksymalny efekt edukacyjny. Przygotowaliśmy więc broszury informacyjne porządkujące ofertę w kontekście podstawy programowej – od przedszkola do szkoły ponadpodstawowej. Prowadziliśmy też warsztaty nauczycielskie w ramach wystawy czasowej Zmierz się! (więcej na str. 14) pomagające przygotować wizytę w Koperniku oraz umożliwiliśmy skorzystanie z uproszczonej procedury rezerwacji biletów dla grup szkolnych.

Zwiedzający indywidualni

Zwiedzający indywidualni to wciąż najliczniejsza grupa zwiedzających, stanowią 66% gości na Wystawach i w Planetarium. Biletów grupowych było 34%. W 2018 roku proporcje były podobne – 64% biletów indywidualnych i 36% grupowych. Wśród

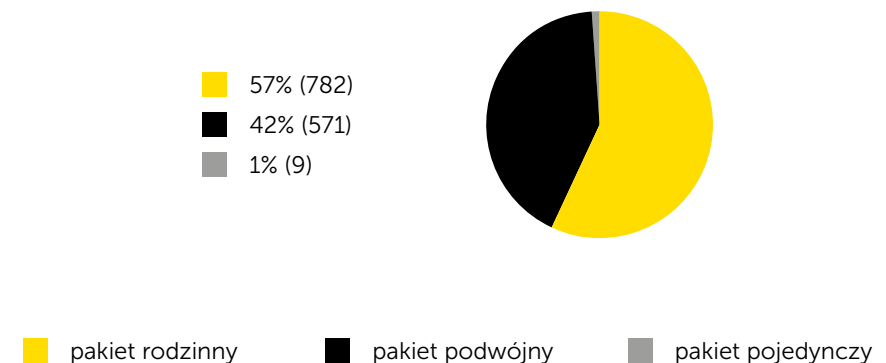
zwiedzających indywidualnych szczególną grupą są turyści, którzy coraz liczniej odwiedzają Warszawę, a w planach zwiedzania stolicy uwzględniają Kopernika. Do tej grupy w 2019 roku skierowaliśmy dwie kampanie promocyjne: emitowana u progu lata „Wakacje na Księżycu? Latamy tam codziennie”, nawiązująca do rocznicy misji Apollo 11, pozwoliła osiągnąć w okresie wakacyjnym frekwencję na poziomie 231 981 osób (przy 204 036 osobach w analogicznym czasie w roku 2018); emitowana we wrześniu kampania „Zatrzymaj się w Koperniku” przyniosła w okresie wrzesień–październik frekwencję w wysokości 137 289 osób. Wynik nie jest imponujący w porównaniu z zeszłorocznym wynikiem 154 170 w analogicznym okresie, ale należy wziąć pod uwagę, że przez sześć tygodni, na przetomie września i października, z uwagi na prace remontowe Planetarium było nieczynne. Od września turyści mogą kupić bilety do naszego centrum za pośrednictwem popularnego portalu booking.com. Z testowej puli do końca grudnia 2019 roku sprzedaliśmy 656 biletów.

Klub Kopernika

Wśród naszych zwiedzających są i tacy, którzy do Kopernika wracają wielokrotnie. To dla nich powstał nasz program lojalnościowy, czyli Klub Kopernika. Rok 2019 zamknęliśmy liczbą **1362 członków**. To najwyższa liczba od początku istnienia Klubu. Niektórzy są z nami już od 4 lat, co nas bardzo cieszy, bo pokazuje, że do Kopernika warto wracać.

Klubowiczom i klubowiczkom zapewniamy nielimitowane wejścia na Wystawy przez cały rok oraz specjalne wejściówki na wydarzenia specjalne. W 2019 takich wydarzeń było 101, na które dla klubowiczów i klubowiczek zarezerwowaliśmy 1525 wejściówek. Były to m.in. premiery w naszym Planetarium – filmy „Szybciej, niż światło” oraz „Orzeł wylądował”; testy z udziałem zwiedzających pokazów naukowych pt. „Zmierz się z miłością”, testy z udziałem zwiedzających nowych zajęć w Wytwórni, ewaluacja nowego eksponatu, pilotażowe warsztaty dla rodziców na wystawie Bzzz!

Klub Kopernika 2019



Komunikacja w mediach

Z naszymi zwiedzającymi komunikujemy się też poprzez nasze strony internetowe i media społecznościowe. W 2019 roku zanotowaliśmy 1 486 010 odwiedzin na stronie internetowej Centrum Nauki Kopernik, 311 228 odwiedzin na stronie Planetarium, 5295 odwiedzin na stronie konkursu FameLab, 52 116 odwiedzin na stronie Festiwalu Przemiany. Na Facebooku 174 127 fanów śledzi działania Centrum Nauki Kopernik. Nasze Planetarium na Facebooku ma 26 502 fanów. Osobne facebookowe fanpage'e prowadzimy dla organizowanych przez nas wydarzeń. Piknik Naukowy ma 16 532 fanów, Festiwal Przemiany 12 907 fanów, a konkurs FameLab 5455 fanów. W internetowych relacjach video Kopernik został otagowany 404 razy, fotografii z tagiem Kopernika było 3200.

Informacje o naszych działaniach docierają do zwiedzających również dzięki mediom, które interesują się tym, co się dzieje w Koperniku. W 2019 roku na temat Kopernika ukazało się 31200 publikacji, z czego: 11742 na Facebooku; 9436 na portalach internetowych; 1680 w radiu; 765 w prasie; 2740 na Twitterze; 670 w telewizji; 263 na blogach.

Część II. Wystawy

Wystawy stałe

Nasza ekspozycja stała to **Strefa Eksperymentowania**, wystawa **Re:generacja**, przeznaczona dla najmłodszych **wystawa Bzzz!** oraz dostępna w Planetarium wystawa **Patrz: Ziemia**. Nieustannie pracujemy nad atrakcyjnością i aktualnością naszej oferty, realizując tym jeden z naszych czterech celów strategicznych, jakim jest zapewnienie wysokiej jakości doświadczenie dla miliona zwiedzających rocznie. Wysoką jakość doświadczenia chcemy zapewnić poprzez tak skonstruowaną ofertę programową, aby zaspokajała wrodzoną ludziom ciekawość i potrzebę odkrywania. Ofertę podaną w wygodnych i przyjaznych warunkach, za pomocą prostych i intuicyjnych rozwiązań – tak aby wizyta w Koperniku, oprócz waloru edukacyjnego, była też przyjemnością.

Wyremontowaliśmy też zielony dach głównego budynku Kopernika. W okresie zimowym dach jest zamknięty, ale od wiosny znów będzie dostępny dla zwiedzających, którzy pośród rosnących tam krzewów i kwiatów będą mogli podziwiać panoramę miasta. Na dachu odtworzyliśmy nadrzeczny krajobraz ulegający erozji. Ścieżki spacerowe wiją się między donicami z roślinnością i kraterami pełniącymi funkcję świetlików.

W warsztatach schowanych przed wzrokiem publiczności trwają prace nad nowościami, którymi uzupełniamy przestrzeń Wystaw lub zastępujemy ekspozycje już nieaktualne albo tak stare, że nie ma dla nich ratunku. W 2019 roku zwiedzającym udostępniliśmy nowe ekspozycje, a wśród nich m.in. instalację amerykańskiego inżyniera i artysty Dana Chena. **Maszyna kresu życia** to robot stworzony do opieki nad konającym człowiekiem. Ekspozycja prowokuje do refleksji nad granicami intymności człowieka, które mogą przekraczać maszyny. Ekspozycja **Tańczące drzewka** autorstwa Davida Durlacha staną w Strefie Eksperymentowania. Pobudzony prądem elektromagnes wytwarza pole magnetyczne, w którym drobinki żelaza tworzą wzory i jeżowate struktury, „tańcząc” do różnych melodii. Zwiedzający sam kieruje ruchem drobinek – czujnik

panelu dotykowego wykrywa pozycję dłoni i włącza lub wyłącza poszczególne elektromagnesy.

Naprawiamy...

Sami namawiamy zwiedzających do eksperymentowania z ekspozycjami, a więc te muszą wiele znieść. Ciągła i intensywna eksploatacja sprawia, że nieustająco prowadzimy prace naprawcze. Od 2019 r. wyznaczaliśmy sobie nieprzekraczalny limit 97% działających ekspozycji na Wystawach, w poprzednich latach staraliśmy się utrzymać limit 95%. W grudniu 2019 roku utrzymaliśmy średnią powyżej 99%. Oprócz napraw przeprowadziliśmy szereg modernizacji.

... i budujemy ekspozycje

Nie ma prostego przepisu, jak wybrać temat i sposób prezentacji zjawisk, estetykę połączyć z ergonomią, a całość podporządkować restrykcyjnym wymogom bezpieczeństwa. **Nasze ekspozycje powstają w procesie badawczo-rozwojowym**. Prototypujemy nowe rozwiązania, analizujemy zachowania publiczności – sposób w jaki z ekspozycji korzysta, jak je poznaje, uczy się. Cały proces to badania w zakresie fizyki, biologii, fizjologii, procesów uczenia się. Prototypy poprawiamy aż do momentu, kiedy zwiedzającym możemy zaoferować doświadczenie najwyższej jakości. Laboratorium doświadczalnym jest przestrzeń Wystaw, gdzie testujemy nowe rozwiązania i sprawdzamy, jak reagują na nie nasi goście. Dzięki takim testom możemy tworzyć intuicyjne i ciekawe instalacje.

W 2019 roku testowaliśmy m.in. „Pufkę”, jak nazywamy roboczo prototyp, za pomocą którego zwiedzający będą mogli wytworzyć obłoczki z pary w kształcie obwarzanków i obserwować ich zdumiewającą stabilność. Jest ona konsekwencją tych samych praw fizyki, które zapewniają stabilność tornadom i chmurom erupcji wulkanicznych. Testowaliśmy też ekspozycję, dzięki której zwiedzający obejrzą, jak woda krystalizuje się pod wpływem niskiej temperatury. Oglądane za pomocą folii polaryzujących kryształowe kształty zaskakują

różnorodnością form i barw. Do stworzenia tego prototypu wykorzystaliśmy maszynę do robienia lodów.

Prototypowanie Strefy powitania

Chcemy, żeby Wystawy pobudzały ciekawość, motywowały do stawiania pytań i samodzielnego eksperymentowania. W badaniach ewaluacyjnych często spotykaliśmy się z opinią, że nasze eksponaty to fajne zabawki, można się rozerwać, ale jaka z tego wartość edukacyjna? (O tę ostatnią szczególnie dopytywali nauczyciele. W odpowiedzi przygotowaliśmy prototyp **Strefy powitania** – stacji badawczej pokazującej, jak orientować się w Koperniku, oraz czego, i w jaki sposób, w Koperniku można się uczyć.

Prototyp Strefy testowaliśmy z udziałem naszych zwiedzających. Chcieliśmy poznać potrzeby i opinie na temat zaproponowanych przez nas rozwiązań. Strefa powitania miała dwa cele podstawowe – pomóc zwiedzającym w orientacji w przestrzeni Wystaw i wyborze sposobu i kierunku zwiedzania oraz zainspirowanie do takiego modelu zwiedzania, aby dzięki obserwacji, doświadczaniu, zadawaniu pytań i poszukiwaniu odpowiedzi wizyta w Koperniku przynosiła jak najwięcej korzyści edukacyjnych. Przy czym nie chodzi tu tylko o „twardą”, konkretną wiedzę, ale również same sposoby uczenia się za pomocą formułowania pytań i eksperymentowania. Wyniki testów pokazały, że scenariusz realizowany przy eksponacie, mający inspirować do aktywnego eksperymentowania, nie spełnił swojej roli. Mapki, mające pomóc w orientacji w przestrzeni wystaw, okazały się przydatne, ale w trakcie badań pojawiły się sugestie, aby jeszcze rozbudować cały system informacji pomagający w orientacji w Koperniku. Wypracowane rekomendacje, zarówno dotyczące mapki, jak i scenariusza, posłużą nam przy opracowywaniu nowego prototypu Strefy powitania.

Wystawa czasowa Zmierz się!

Efekt nowości utrzymujemy również, udostępniając wciąż nowe wystawy czasowe. Na wystawie **Zmierz się!** można zmierzyć... siebie: wzrost, wagę, długości kończyn. Dzięki **Zmierz się!** można też badać możliwości ludzkiego organizmu: wydolność serca, pojemność płuc, elektroaktywność mięśni, precyzję ruchów,

czułość dotyku, prędkość reakcji na bodźce, zdolność akomodacyjną oczu.

Eksponatów jest czterdzieści. Trzydzieści jeden z nich pochodzi z oryginalnej wystawy **Measuring Man** z Technoramy, do tego dodaliśmy dziewięć eksponatów Kopernikowych uzupełniających tematykę wystawy. Ekspozycja angażuje zwiedzającego do doświadczalnego określania pewnej cechy rzeczywistości – mówiąc wprost, do mierzenia. Do mierzenia wydolności, sprawności, refleksu czy celności. Tak, człowiek jest mierzalny. Wystawa ma zainspirować zwiedzających do refleksji, do stawiania następnym pytań. My tylko trochę pomagamy.

Samsung Electronics Polska Sp. z o.o. jest partnerem wystaw czasowych.

Warsztaty przygotowujące do zwiedzania Zmierz się!

Na warsztatach prowadzonych na wystawie **Zmierz się!** nauczyciele i nauczycielki poznają eksponaty, wypracowują sposoby przygotowania się przed wizytą, przeprowadzenia samej wizyty oraz wykorzystania tego doświadczenia na późniejszych lekcjach w szkole. Uczestnikom i uczestniczkom warsztatów oferujemy też możliwość skorzystania z uproszczonego trybu rezerwacji biletów grupowych, kiedy będą planować wycieczkę ze swoją klasą.

Projektując program warsztatów, opieraliśmy się na opiniach nauczycieli, którzy obawiali się, czy walor edukacyjny wizyty będzie można odpowiednio wykorzystać na lekcjach. Zwracali uwagę na utrudniający zwiedzanie hałas w przestrzeni Wystaw, dezorientację wynikającą z braku przewodników czy nieznamość działania eksponatów.

Z rozmów ewaluacyjnych wiemy, że po warsztatach nauczyciele i nauczycielki czują się lepiej przygotowani, rozumieją, czego w kontekście edukacyjnym oczekiwać po odwiedzeniu Kopernika. Efektem wizyty nie jest bowiem mierzalne zwiększanie wiedzy z konkretnych przedmiotów, a raczej rozwijanie umiejętności obserwacji, zadawania pytań, przeprowadzania doświadczeń, wyciągania wniosków, rozumowania oraz udoskonalanie kompetencji miękkich, pogłębianie zainteresowań, inspiracja.



Na zdjęciu: wystawa **Zmierz się!**

W 2019 roku w warsztatach wzięło udział 120 nauczycieli i nauczycielek, przede wszystkim z Warszawy i okolic.

Wystawa czasowa Uwaga na Mózg!

W ramach współpracy badawczej z **Human Brain Project** przez trzy miesiące prezentowaliśmy w Koperniku wystawę **Uwaga na Mózg!** przygotowaną przez Muzeum Nauki Bloomfield w Jerozolimie. W tym czasie prowadziliśmy ewaluację eksponatów prezentujących kluczowe zagadnienia z obszaru współczesnej wiedzy o ludzkim mózgu – w jaki sposób i dlaczego bada się ludzki mózg, kim są ludzie, którzy się tym zajmują. Nasze prace posłużą merytorycznemu udoskonaleniu i uatrakcyjnieniu ekspozycji przed *tournée* wystawy po Europie.

Human Brain Project (HBP) to europejski program badań nad mózgiem – jeden z dwóch największych projektów naukowych finansowanych przez Unię Europejską. HBP zatrudnia około 500 naukowców w ponad 100 uniwersytetach i ośrodkach badawczych w całej Europie. Celem programu jest stworzenie najnowocześniejszej infrastruktury badawczej, aby pomóc w rozwoju neuronauki, medycyny i informatyki.

Wystawa Ośmieceni

Płonące wysypiska zatruwające powietrze toksycznymi wylęgami, osuwające się góry odpadów, wyspa śmieci na oceanie, zwierzęta umierające z żołądkami wypelnionymi plastikowymi odpadami. To efekt konsumpcjonizmu – kupujemy towary, zużywamy je, wyrzucamy i nabywamy nowe. Wystawa **Ośmieceni** miała zwrócić uwagę na konieczność wzięcia odpowiedzialności za środowisko. 250m² ekspozycji udostępnił zwiedzającym bezpłatnie w naszym Pawilonie 512 tuż nad brzegiem Wisty. We współpracy

z kuratorem Marcinem Szczeliną opowiedzieliśmy o największych wysypiskach świata oraz polskim systemie składowania śmieci; o tym, jak groźny jest plastik i zanieczyszczenie powietrza; pokazaliśmy skalę konsumpcji jednorazowych produktów oraz ile elektrośmieci wytwarzają ludzie. Uczyliśmy zapobiegać marnowaniu żywności, prawidłowo segregować odpady, przy okazji obalając kilka mitów na ten temat.

W przygotowaniu: Ogród bioróżnorodności

Chcemy, aby Kopernik był przykładem dobrych praktyk, inspirował dla nowoczesnego, sprzyjającego różnorodności biologicznej gospodarowania terenami zielonym – dlatego przygotowaliśmy plan przekształcenia Parku Odkrywców w **Ogród bioróżnorodności**. Plan powstał na warsztatach partycypacyjnych, w których wzięli udział: eksperci z takich dziedzin jak fitosocjologia, ekohydrologia, herpetologia, ornitologia i entomologia, projektanci krajobrazu, przedstawiciele Stolecznego Zarządu Rozbudowy Miasta, Zarządu Dróg Miejskich, Stolecznego Konserwatora Zabytków oraz pracownicy Kopernika.

Park Odkrywców porasta trawnik, czyli sztucznie utrzymywana monokultura wrażliwa na niedobory wody, niebędąca bazą pokarmową dla owadów zapylających, niezapewniająca schronienia drobnym zwierzętom. Ogród bioróżnorodności oddamy żywym organizmom. Odtworzymy grupy roślinności, które można znaleźć w przyrodzie. Będziemy badać, jakie gatunki rodzime mogą się sprawdzić w zmieniającym się klimacie, jakie rozwiązania pomogą zwiększyć retencję wody opadowej i na ile możemy zwiększyć różnorodność biologiczną na małym terenie w centrum Warszawy.

Badania wykazują, że Polacy mają słabe pojęcie na temat wagi różnorodności biologicznej i konsekwencji wymierania gatunków. Nie wiedzą też, jakie są pomysły na adaptację do zmieniającego się klimatu. Dlatego równocześnie z koncepcją Ogródu powstaje program działań edukacyjnych, które mają na celu podniesienie świadomości dotyczącej takich tematów jak ekologia, ochrona środowiska czy różnorodność biologiczna.



Na zdjęciu: wystawa *Ośmieceni*.

W przygotowaniu: Wystawa o wyzwaniach przyszłości

Realizując cel strategiczny, zapewnienie wysokiej jakości doświadczenie dla miliona zwiedzających rocznie, przygotowujemy nową wystawę stałą o wyzwaniach przyszłości.

W debatach toczonych na temat przyszłości pojawiają się niepokoje związane z katastrofą klimatyczną, dewastacją środowiska i zagrożeniami dla bioróżnorodności Ziemi. Jednocześnie chyba po raz pierwszy w historii ludzie mają świadomość i zgodność, że to właśnie obecne pokolenie musi wziąć odpowiedzialność i zacząć działać, aby odwrócić negatywne skutki działalności człowieka w globalnej skali. Większości narzędzi umożliwiających skuteczne działanie dostarcza nam rozwój nauki i technologii. Dokonujący się postęp jest więc źródłem nadziei.

Najważniejsze cele, które stawiamy przed naszą wystawą to angażowanie do dyskusji, autentyczność doświadczenia i budowanie poczucia sprawczości u zwiedzających. Zależy nam, aby wystawa prowokowała do zadawania pytań, nie dając jednocześnie gotowych odpowiedzi. Chcemy, aby pobudzała zwiedzających do zastanowienia nad tym, jakiej chcą przyszłości, w jakim społeczeństwie chcieliby żyć i jaka jest ich rola w budowaniu otaczającej rzeczywistości.

Prace nad pierwszym modułem wystawy, zatytułowanym **Cywilizacja algorytmów**, już trwają. Ta część ekspozycji będzie poświęcona technologiom cyfrowym i ich wpływowi na nasze życie – zarówno prywatne, jak i społeczne. Udostępnienie Cywilizacji algorytmów dla publiczności planujemy na grudzień 2020.

Wystawę o wyzwaniach przyszłości oraz towarzyszący jej program edukacyjny planujemy realizować w partnerstwie z Ministerstwem Cyfryzacji oraz Państwowym Instytutem Badawczym – Naukową i Akademicką Siecią Komputerową NASK w ramach Projektu „Kampanie edukacyjno-informacyjne”.

Porozumienie o partnerstwie zostało podpisane w listopadzie 2019.

W przygotowaniu: Wystawa Ciepło–Zimno

Wspólnie z wiodącymi centrami nauki w Europie – szwajcarską Technoramą i niemieckim Phaeno – zainicjowaliśmy budowę wystawy czasowej, która zostanie zaprezentowana u każdego z partnerów. Badać będziemy zjawiska termodynamiczne – zmiany stanów skupienia czy rozszerzalność, a także naszą percepcję ciepła. Zależy nam na tym, aby wystawę można było nie tylko zobaczyć, ale i, dosłownie, poczuć. Pierwsze ekspozyty wystawy powstaną już w 2020 roku.

Teatr Robotyczny

Po koniec 2017 roku Kopernika odwiedził Tymek. Tymek miał pięć i pół roku, a jego marzeniem było obejrzeć Teatr Robotyczny. Już na miejscu młodego gościa spotkało straszne rozczarowanie, więc przysłał nam list, w którym pisał m.in.: „Przywróćcie życie Teatru Robotycznego. Pliz. Pliz. Chcę obejrzeć przedstawienie o Krystalli i Ferrycym. (...) Byłem tam, chcę zostać pracownikiem Centrum Kopernika, żeby budować nowe ekspozyty elektroniczne. (...) Proszę o Teatr Robotyczny, żeby on żył. Żył! Proszę. Jestem zrozpaczony. W domu jestem uwięziony jak ptak. (...) Nieważne mi nic, tylko Teatr Robotyczny mi ważny teraz, dopóki Wy nie włączycie go do działania. Proszę powiedzcie to dyrektorowi, żeby pozwolił na zrobienie nowego Teatru Robotycznego, (...) Ja tylko dyktowałem. Mój tatuś pisał. Ja nie umiem pisać. Pa, pa. Tymon.” Odpowiedział przywołany w liście dyrektor naczelny Robert Firmhofer: „Bardzo poruszył mnie Twój list i Twoje rozczarowanie z powodu braku Teatru Robotycznego. Występujące w teatrze roboty The-spiany były bardzo zmęczone wieloletnią pracą na scenie i pojechały do sanatorium w celu poprawienia zdrowia. (...) już wkrótce przyjadą do nas nowe roboty,

absolwenci i absolwentki brytyjskiej akademii teatralnej. I będą ponownie występować na scenie jedyne na świecie Teatru Robotycznego – w Centrum Nauki Kopernik. Oczywiście również w przedstawieniu o Krystalli i Ferrycym (które ja także bardzo lubię). Bardzo serdecznie Cię na nie zapraszam.”

Teatr Robotyczny oferuje zwiedzającemu jedyne w swoim rodzaju doświadczenie, jakim jest połączenie technologii i sztuki. Dzięki swej wyjątkowości i intrygującej formie spektakle grane tylko przez roboty są popularne wśród audytorium dziecięcego i wśród widzów dorosłych. Repertuar budujemy więc tak, aby dostosować go do oczekiwań widzów z różnych przedziałów wiekowych. Nasz flagowy spektakl **O królewiczu Ferrycym i królownie Krystalli**, na podstawie twórczości Stanisława Lema, udostępniamy w trzech wersjach językowych – polskiej, angielskiej i rosyjskiej. **Tajemnice pustej szafy, czyli duchy z czwartego wymiaru** na motywach opowiadania Edwina A. Abbotta Flatlanda to spektakl dotyczący zagadnień matematycznych, kierowany do młodzieży szkolnej. **Ojciec wie najlepiej** według Hansa Christiana Andersena to baśń dla najmłodszych widzów.

Wyłącznym partnerem Teatru Robotycznego jest **Samsung Electronics Polska Sp. z o.o.**



Na zdjęciu: spektakl *O królewiczu Ferrycym i królownie Krystalli* w Teatrze robotycznym.

Część III. Pokazy, warsztaty, spotkania i laboratoria

Realizując cel strategiczny – zapewnić wysokiej jakości doświadczenie dla miliona zwiedzających rocznie – codziennie prowadzimy działania, w których zapraszamy zwiedzających do dziesiątków aktywności, które uzupełniają przekaz naszych ekspozycji. Nasi goście mogą uczestniczyć m.in. w miniwarsztatach, pokazach naukowych, spektaklach w Teatrze Wysokich Napięć oraz wykonywać krótkie eksperymenty, które serwujemy przy wózku Kopernika na Kótkach. Od marca bieżącego roku nasi zwiedzający w przestrzeni Centrum Nauki Kopernik mogą spotkać ekspertów: badaczy, studentów oraz praktyków.

Naszymi działaniami chcemy rozbudzać ciekawość poznawczą, angażować do samodzielnego eksperymentowania, inspirować do zadawania pytań oraz zachęcać do rozmowy z naszymi pracownikami na temat doświadczenia wizyty w Centrum Nauki Kopernik. Staramy się, by nasze działania były dla zwiedzających mocnym przeżyciem, które skłania do zastanowienia, które pozostaje w głowie długo po wyjściu z naszego Centrum Nauki.

Pokazy i spektakle naukowe

Zależy nam na tym, żeby na Wystawach zwiedzający mieli osobisty kontakt z ludźmi zajmującymi się i zafascynowanymi nauką. Dlatego nasi animatorzy prowadzą **pokazy naukowe**, w **Teatrze Wysokich Napięć** odbywają się **spektakle**, a między ekspozycjami kręci się **Kopernik na Kótkach**, czyli nasza autorska forma pośrednia między pokazami a warsztatami. Wszystkie te działania prowadzone w przestrzeni Wystaw to przekaz w lekkiej, ale treściwej, formie. Bawiąc dzieci i dorosłych, pokazujemy inne spojrzenie na naukę – rozrywkowe, artystyczne, widowiskowe. Opowiadamy ciekawe historie o nauce i naukowcach, jednocześnie angażując zwiedzających. Pokazy i spektakle to też kontakt z żywym człowiekiem, rozmowa i interakcja.

Mamy też krótkie, 15–20 minutowe zajęcia warsztatowe, w kiluosobowych grupach, w swobodnej atmosferze. **Miniwarsztaty** to kolejne nasze działania,

w którym można wziąć udział w przestrzeni Wystaw. Tematy miniwarsztatowych eksperymentów nawiązują do tematyki aktualnych wystaw i pozwalają zwiedzającym dokładniej przyjrzeć się zagadnieniom, o których mówią ekspozycje. Zadaniem prowadzących miniwarsztaty jest podążanie za ciekawością zwiedzających, wspieranie ich podczas samodzielnego dociekania.

Na odwiedzających **Strefę Eksperymentowania** czekały Miniwarsztaty o nowych technologiach przetwarzania energii oraz Miniwarsztaty, podczas których zwiedzający poznawali świat stawonogów. W przestrzeni wystawy **Zmierz się!** uczestniczki i uczestnicy Miniwarsztatów mogli sprawdzić pojemność swoich płuc oraz zbudować modele płuc i przepony. Podczas **Wieczorów dla dorosłych** uczestniczki i uczestnicy zgłębiali tajemnice szyfrów. Najmłodszy zwiedzający wystawy **Bzzz!** odkrywali co pływa, a co tonie oraz poznawali właściwości powietrza. Na Pikniku Naukowym prezentowaliśmy Miniwarsztaty **Zmysły maszyn** traktujące o używanych w elektronice czujnikach.

W ciągu tygodnia mamy 40–45 zmian miniwarsztatowych, każda zmiana trwa 3 godziny, warsztaty prowadzone są w trybie ciągłym – gdy jedni zwiedzający odchodzą, podchodzą kolejni zainteresowani.

Z Miniwarsztatami wychodzimy też poza nasze mury. Byliśmy m.in. na Pikniku Naukowym, Pikniku Europejskim, urodzinach Centrum Nauki Leonardo da Vinci w Chęcinach. Warsztaty wysyłamy też za granicę. W minionym roku gościliśmy w Chinach, Izraelu i Korei Południowej.

Jeździmy także z naszymi pokazami naukowymi. W 2019 roku **pokazy zamawiało u nas 20 podmiotów zewnętrznych**, co daje 40 dni pokazowych i **około 240 zrealizowanych pokazów**. 8 razy robiliśmy pokazy w jadącym pociągu, a „największy” pokaz zrealizowaliśmy 125 metrów pod ziemią w Kopalni soli w Wieliczce. Wyjeżdżamy też za granicę. W 2019 roku odwiedziliśmy Włochy, Chorwację, Chiny, Koreę

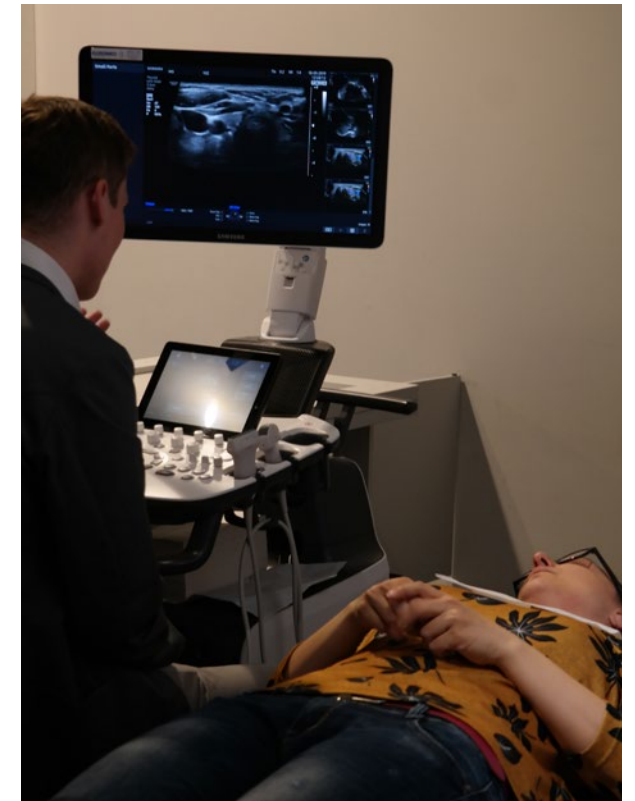
Południową, Izrael, Słowenię i Rosję – w tej ostatniej wygraliśmy konkurs pokazów naukowych, za to w Korei i Chinach bardzo podatni na przekaz naukowy okazali się tłumacze. Pracując przy kilku pokazach z rzędu, w końcu sami zaczęli przeprowadzać eksperymenty. Grupa pokazowa mogła spokojnie wracać do Kopernika, pozostawiając w Azji godnych następców.

Eksperti na Zmierz się!

Oprócz pasjonujących się nauką animatorów zwiedzający w przestrzeni Wystaw mogą się spotkać z ekspertami i poznać bliżej charakter pracy młodych naukowców. Na wystawę **Zmierz się!** zapraszamy badaczy, praktyków i studentów zajmujących się zagadnieniami powiązаныmi z tematyką wystawy – w roku 2019 byli to głównie eksperci związani z medycyną. Goście z **Sekcji Studentów i Młodych Lekarzy Polskiego Towarzystwa Naukowego Ultrasonografii Collegium Medicum Uniwersytetu Mikołaja Kopernika** oraz bydgoskiej sekcji **Stowarzyszenia Studentów i Młodych Lekarzy Polskiego Towarzystwa Ultrasonograficznego** przy użyciu ultrasonografów **Samsung** demonstrowali, na czym polega badanie USG. Studenci ze **Studenckiego Towarzystwa Diagnostów Laboratoryjnych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego** badali zwiedzającym krew. Specjaliści z **Mazowieckiego Oddziału Wojewódzkiego Narodowego Funduszu Zdrowia** informowali o badaniach, którym można się poddać w ramach Funduszu. Ekspert z **Polskiego Towarzystwa Medycyny Stylu Życia** Mateusz Banaszkiewicz mówił, jak zadbać o swoje zdrowie psychiczne. Instruktorzy z **Fundacji Wielkiej Orkiestry Świątecznej Pomocy** uczyli resuscytacji krążeniowo-oddechowej (RKO) dorosłego, dziecka i niemowlęcia. Specjaliści z **Poltransplantu i Wojskowego Instytutu Medycznego** opowiadali o medycynie transplantacyjnej, jej aspektach prawnych, etycznych i medycznych.

Majsternia

Majsternia to wydzielona przestrzeń Wystaw, gdzie można samodzielnie zmierzyć się z różnymi zadaniami konstrukcyjnymi. Idea Majsterni to odkrywanie i zrozumienie świata poprzez samodzielne doświadczenia oraz uczestnictwo w procesie twórczym. Uczestnicy aktywności w Majsterni stają przed problemem, mają



Na zdjęciu: Eksperti na Zmierz się!

miejsce oraz materiały do działania, a rozwiązania problemu poszukują samodzielnie, konstruując, budując, eksperymentując. Podejmując wyzwania inżynierskie, naukowe i logiczne nasi zwiedzający kształtują też umiejętności istotne w XXI wieku: umiejętność komunikowania się i współpracy, umiejętność myślenia krytycznego oraz kreatywnego rozwiązywania problemów.

Część aktywności prowadzonych w Majsterni – budowanie mostów, konstrukcji, które utrzymują zadany ciężar albo obiektów latających o danych właściwościach aerodynamicznych, generowało ogromne ilości śmieci, głównie plastikowych. Z uwagi na to, że w naszych wartościach widnieje dbałość o środowisko, ostatnio wnikliwiej przyjrzeliliśmy się materiałom i narzędziom dostępnym w Majsterni. Będziemy nimi lepiej gospodarować. Odchodzimy od jednorazowego plastiku, szukamy rozwiązań wielorazowych – co oprócz znaczenia ekologicznego ma też wartość edukacyjną. Ponowne wykorzystywanie użytych wcześniej materiałów pobudza kreatywność i inspirowanie do nowych rozwiązań.

Wyłącznym partnerem Majsterni jest firma **Würth**.

Laboratoria

Zajęciami w laboratoriach realizujemy nasze dwa cele strategiczne: zapewniamy wysokiej jakości doświadczenie dla miliona zwiedzających rocznie oraz wspieramy uczących się w konstruowaniu wiedzy w oparciu o osobiste doświadczenie. Laboratoria to uczenie się z wykorzystaniem metody badawczej. Do scenariuszy zajęć wybieramy tematy atrakcyjne i intrygujące, jak praca na nowoczesnych drukarkach 3D, oraz nawiązujące do życia codziennego, aktualnych odkryć naukowych czy problemów, z którymi dzisiaj mierzy się ludzkość, jak zmiany klimatyczne czy postępujący rozwój technologiczny. Popularyzowanie tego sposobu uczenia się to nasza Kopernikańska misja.

Laboratorium biologiczne

Na zajęciach dla grup szkolnych uczniowie i uczenice zastanawiali się, czym jest bodziec i czy euglena reaguje na światło, wszystko to przy wykorzystaniu metody badawczej. Uczestnicy indywidualnych zajęć weekendowych badali zmiany klimatyczne zachodzące na Ziemi. Z oferty laboratorium biologicznego skorzystało 3760 uczniów i uczennic oraz 4390 indywidualnych zwiedzających.

Laboratorium chemiczne

Uczniowie grup szkolnych eksperymentowali ze współczynnikiem pH, kwasami i zasadami. Indywidualni zwiedzający badali różnice w gęstości lodu o różnym stopniu zasolenia. W ciągu roku odwiedziło nas 3971 uczniów i uczennic oraz 6601 indywidualnych zwiedzających.

Wyłącznym Partnerem laboratorium chemicznego jest firma **BASF Polska**.

Laboratorium fizyczne

Uczniom i uczennicom przygotowaliśmy wyzwanie: wykorzystać zjawisko drgań, by zbudować wagę słuchając do badania mikroskopijnych mas, np. bakterii czy wirusów. Indywidualni zwiedzający wcielali się w dziewiętnastowiecznych wynalazców żarówek. Z zajęć dla grup szkolnych skorzystało 3558 uczniów i uczennic, weekendowe zajęcia dla indywidualnych zwiedzających odwiedziło 4797 osób.

Laboratorium robotyczne

Młodzież szkolna zgłębiała tajniki druku 3D oraz testowała tworzywa sztuczne, które ulegają biodegradacji i podlegają recyklingowi. W weekendy zwiedzający indywidualni budowali roboty podążające za światłem. Z oferty dla grup szkolnych skorzystało 2894 uczniów i uczennic, zajęcia weekendowe przyciągnęły 3081 indywidualnych zwiedzających.

Wyłącznym Parterem laboratorium robotycznego jest firma **Raytheon**.

Wieczory dla Dorosłych. Odkrywa Samsung

Wieczory to comiesięczne tematyczne spotkania – trochę rozrywkowe, a trochę zupełnie na poważnie, bo na Wieczorach dyskutujemy o nauce wnikliwie i serio. I wpuszczamy tylko osoby pełnoletnie, nie ma więc konkurencji z dziećmi w kolejce do ekspozycji. Każde spotkanie ma swój temat przewodni, który analizujemy podczas spotkań z ekspertami, w trakcie warsztatów i wykładów. W 2019 roku w Wieczorach wzięło udział około 9 tysięcy dorosłych osób.

Zagadnienia poruszane na Wieczorach są uzupełnieniem tego, czym akurat zajmujemy się w Koperniku. I tak na przykład Wieczór pt. „**Interkosmos**” był poświęcony tematycznie z wystawą „Zmierz się!” (więcej na str. 14), a rozmawialiśmy o ludzkim ciele. Wieczór pt. „**Machinarium**” to nawiązanie do Pikniku Naukowego (więcej na str. 34), było zatem o maszynach – o związkach kultury i techniki, o fobiach związanych z rozwojem technologii. No i jeszcze auto elektryczne Tesla S, wjechaliśmy nim do budynku Kopernika. „**Lato czeka**” to wykłady o podróżowaniu i wakacyjnych przygodach seksualnych, twórczym wypoczynku, wspólnym użytkowaniu aut i elektromobilności. No i znów wjechaliśmy elektrycznym autem do budynku, tym razem BMW i3. Październik był miesiącem Festiwalu Przemiany (więcej na str. 32), a więc i Wieczór był Przemianowy – rozmawialiśmy o jedzeniu, jego wpływie na zmiany klimatyczne, o śladzie węglowym, o faktach i mitach zdrowego odżywiania.



Na zdjęciu: *Machinarium*, Wieczór dla dorosłych. Odkrywa Samsung

Kiedy przed październikowym Wieczorem zapowiedzieliśmy na Facebooku, że porozmawiamy z kuratorem drzew owocowych z Instytutu Ogrodnictwa o starych odmianach jabłek, komentarze posypały się jeden po drugim. Blisko setka internautek i internautów wspominała smaki i zapachy szarych renet, koszteli i malinówek. Okazało się, że te wszystkie odmiany tkwią silnie w pamięci, a przywoływane wspomnienia wywołują pozytywne emocje.

Warsztaty Familijne

Warsztaty Familijne to weekendowe zajęcia skierowane do dzieci w wieku 5–8 lat oraz ich dorosłych opiekunów będące uzupełnieniem doświadczenia młodszych zwiedzających. Celem Warsztatów było rozbudzenie u dzieci ciekawości poznawczej. Dorosłym opiekunom chcieliśmy pokazać, jak być dla dzieci przewodnikiem po świecie wiedzy, jak prosty

eksperyment czy zabawa mogą być punktem wyjścia do rozmowy o tym, co nas otacza.

Format Warsztatów Familijnych nie będzie już kontynuowany w przyszłym roku. W miejsce Warsztatów chcemy stworzyć aktywność w ramach oferty podstawowej, bez konieczności kupowania dodatkowego biletu, dostępną dla szerokiej publiczności.

Wyłącznym partnerem Warsztatów Familijnych była firma **Polkomtel**, operator sieci **Plus**, z którą w 2019 roku realizowaliśmy warsztaty pt. „Jak nawiązać kontakt?”.

W 2019 roku odbyło się 139 Warsztatów Familijnych, w tym 11 zajęć próbnych, 8 warsztatów dla Klubu Kopernika i 3 warsztaty dla partnera warsztatów – sieci Plus. W zajęciach wzięło udział łącznie 3564 uczestników (dzieci i ich opiekunowie).

Część IV. Planetarium

W Planetarium zachęcamy do interesowania się światem, ba!, wszechświatem, naukami ścisłymi, przybliżamy postacie naukowców, tym samym realizując nasze cele strategiczne – rozwijanie uczestnictwa w kulturze tworzonej przez naukę, jednocześnie zapewniając wysokiej jakości doświadczenie dla miliona zwiedzających rocznie. Podczas **pokazów** opowiadamy o nauce, cykl **Prosto z Nieba** to rozmowy z naukowcami o meandrach ich pracy. Koncerty są wydarzeniem artystycznym, słuchanie muzyki pod rozgwieżdżonym niebem to unikalne doznanie. Do tego nasi prezenterzy improwizują do dźwięków muzyki podczas pokazów – uczta!

50. rocznica lądowania Apollo 11 na Księżycu

Rocznicę świętowaliśmy przez pięć dni. 16 lipca postanowiliśmy podnieść się z foteli Planetarium, żeby obejrzeć **zaćmienie Księżyca**. Wyszliśmy z Planetarium i zaraz wróciliśmy, bo pełne zachmurzenie uniemożliwiało obserwację. Już pod kopułą nasi goście mogli postuchać o zjawisku zaćmienia Księżyca, o misji Apollo 11 oraz uczestniczyć w dyskusji dr. hab. Grzegorza Brony, byłego szefa Polskiej Agencji Kosmicznej, oraz dziennikarki Eweliny Zambrzyckiej, autorów książki „Człowiek – istota kosmiczna”.

17 lipca ruszył księżycowy maraton filmowy, a między projekcjami widzowie mogli zobaczyć archiwalne nagrania z misji Apollo 11. Natomiast o radzieckim programie księżycowym opowiadał astronom prof. dr hab. Paweł Moskalik. Następnego dnia, w ramach cyklu wykładów Prosto z nieba, zorganizowaliśmy spotkanie z dr Agatą Kołodziejczyk pt. „Eksploracja Księżyca dawniej i dziś”.

20 lipca to **Wielkie lądowanie**. Przez cały dzień przed Planetarium stała **Wioska Księżycowa**. Młodzi adepci astronautyki mogli wystrzelić raketę, stworzyć własny kombinezon kosmiczny, zbadać skały z Kosmosu oraz zmierzyć odległość z Ziemi do Księżyca.



Na zdjęciu: zwiedzający w samodzielnie wykonanym kombinezonie astronauty, *Wioska Księżycowa* z okazji rocznicy misji Apollo 11.

Z okazji Dnia Dziecka na scenie przed Planetarium zawisł... księżyc. **Instalację artystyczną pt. „Museum of the Moon” autorstwa Luke’a Jerrama** przygotowaliśmy wspólnie z BBC Earth. Nasz księżyc był unosząca się w powietrzu i rozświetlająca nocne niebo siedmiometrową kopią tego prawdziwego. Powierzchnia księżycy-instalacji została odwzorowana na podstawie szczegółowego zdjęcia NASA w przybliżonej skali 1:500 000, każdy centymetr sfery instalacji to 5 km powierzchni prawdziwego Srebrnego Globu! Nasz księżyc tworzył magiczny nastrój, rozjaśniając lipcowe wieczory, i przyciągał spacerowiczów, którzy w jego blasku słuchali muzyki.

Nowości w repertuarze

Planetarium odwiedzają widzowie o różnych potrzebach, mniej i bardziej zainteresowani nauką, przychodzący z dziećmi i indywidualnie. Znaczną część naszej widowni stanowią grupy szkolne. Wyzwaniem jest taki dobór repertuaru, aby wyjść naprzeciw zainteresowaniom tak zróżnicowanego audytorium, jednocześnie



Na zdjęciu: *Museum of the Moon*, instalacja artystyczna autorstwa Luke’a Jerrama.

dbając o nowości i aktualność oferty Planetarium, przy zachowaniu wyznaczonego celu strategicznego, jakim jest zapewnienie wysokiej jakości doświadczenia zwiedzającym.

Od lutego wyświetlamy film **„Szybciej niż światło”**. To opowieść o tym, jak dotrzeć na planety spoza Układu Słonecznego. Widzowie przemierzają Wszechświat statkiem kosmicznym wyposażonym w silnik na antymaterię, a nawet napęd warp (taki jak w Star Trek!)

Od października do repertuaru włączyliśmy nowy 50-minutowy pokaz **Inne Ziemie**, który opowiada o metodach znajdowania gwiazd, wokół których krążą planety, szukaniu tych podobnych do Ziemi, na których mogłoby być życie. Pokaz jest naszym dziełem, w pracach pomagał nam polski astronom prof. Aleksander Wolszczan, który jako pierwszy odkrył planety pozasłoneczne. Przygotowywany od marca do września pokaz już w listopadzie nieoczekiwanie okazał się bardzo aktualny, kiedy komitet noblowski postanowił uhonorować nagrodą w dziedzinie fizyki prace pionierów w odkrywaniu planet krążących wokół gwiazd innych niż Słońce, astronomów Michela Mayora oraz Didiera Queloz.

Mieliśmy też **pokazy sezonowe**. W marcu opowiadaliśmy o teleskopie Hubble’a, w czerwcu zabraliśmy widzów na Księżyc razem z misją Apollo 11, w październiku oglądaliśmy zaćmienia Słońca, a w grudniu rozmawialiśmy o atutach historycznej i współczesnej astronomii.

Prosto z nieba

Prowadzony już od kilku lat cykl spotkań z naukowcami **Prosto z nieba** jest okazją do przybliżenia warsztatu pracy naukowców oraz opowiedzenia o ich naukowych osiągnięciach. Już 17 dni po opublikowaniu pierwszego w historii zdjęcia czarnej dziury gościliśmy w Koperniku **dr. Macieja Wielgusa**, członka zespołu **Teleskopu Horyzontu Zdarzeń (EHT)**, jednego ze współautorów fotografii. Dr. Wielgus opowiedział o kulisach jej powstania. **Inna Uwarowa** mówiła o polskim satelicie PW-Sat2, **astrofizyczka dr hab. Romana Ratkiewicz** gościła u nas z wykładem pt. „Poza heliosferę: misja Voyagerów”, **dr Tomasz Mrozek** z Zakładu Fizyki Słońca Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk wygłosił wykład pt. „Przebudzenie Słońca”, **Mikołaj Sabat** z Polskiego Towarzystwa



Na zdjęciu: pokaz w Planetarium.

Miłośników Astronomii mówi o kosmicznych kontaktach, **fizyk dr hab. Andrzej Dragan** o teorii kwantów i czarnych dziurach, dzięki **paleontologowi prof. dr. hab. Marcinowi Machalskiemu** słuchacze przenieśli się w czasy dinozaurów, a z **dr Agatą Kotodziejczyk** z Analog Astronaut Training Center eksplorowali Księżyc. O tajemnicach astrofotografii opowiadał **astrofotograf Adam Jesionkiewicz**, o egzoplanetach – **astronom prof. dr hab. Andrzej Tadeusz Niedzielski**, o Merkury (planecie, a nie greckim bogu, rzecz jasna) – **geolog dr Wojciech Ozimkowski**, a o ciemnej materii – **dr Sebastian Trojanowski** z Narodowego Centrum Badań Jądrowych.

EHT to obserwatoria radiowe lub radioteleskopy, znajdujące się w różnych miejscach na całym świecie. Wiele niezależnych anten radiowych oddzielonych setkami lub tysiącami kilometrów może być wykorzystanych wspólnie do stworzenia „wirtualnego” teleskopu o efektywnej średnicy całej planety.

Koncerty

Inaczej się słucha muzyki, kiedy nad głową jest rozgwieżdżone niebo. W 2019 roku w Planetarium zorganizowaliśmy 54 koncerty, w tym 3 koncerty noworoczne (nie to, że trzy razy obchodziliśmy Nowy Rok, po prostu koncerty były trzy), 2 koncerty walentynkowe, 10 koncertów dla dzieci, 4 koncerty z cyklu

„Orbita jazzu”, 4 koncerty „Cosmic Live Electronic”, 30 koncertów z cyklu „Koncerty pod gwiazdami” oraz specjalny Koncert Księżycowy z okazji 50. rocznicy lądowania na Księżycu Apollo 11.

Odnowione Planetarium

Zachwytowi nad pięknem nauki i wszechświata łatwiej się poddawać, kiedy się wygodnie siedzi, a więc wyremontowaliśmy i ulepszyliśmy salę pokazową. Zamontowaliśmy nowe fotele. Stare były kompletnie zużyte i dużo pracy nas kosztowało, aby wszystkie były sprawne – fotele w Planetarium się rozkładają, aby wygodniej było patrzeć w „niebo”. Teraz jest dużo lepiej, nowocześniej i wygodniej. Nowe fotele nie mają wystających dźwigni, o które wcześniej można było zahaczyć płaszczem. Aż nie chce się wstawać, jednak czasem wychodzimy zerknąć na prawdziwe...

...perseidy

Kiedy wyszliśmy spod kopuły, znów, jak przy zaćmieniu Księżyca, przywitały nas chmury. Nie zrezygnowaliśmy. Wygasiliśmy okoliczne iluminacje, włączyliśmy gwiazdną muzykę i, czekając na rozpogodzenie, zagrzewaliśmy publiczność, tłumacząc tajniki obserwacji nieboskłonu. Były spotkania ze specjalistami zajmującymi się astronomią, a nasi animatorzy prowadzili warsztaty o meteorytach. Rozpogodzenia nie doczekaliśmy.

Część V. Pracownia Przewrotu Kopernikańskiego

Pracownia Przewrotu Kopernikańskiego

Pracownia Przewrotu Kopernikańskiego to kluczowa inicjatywa programowa Centrum Nauki Kopernik, w ramach której realizujemy nasz cel strategiczny, jakim jest tworzenie wiedzy, produktów i rozwiązań dotyczących procesów uczenia się oraz relacji między nauką i społeczeństwem. Rozwijając doświadczenia Centrum oraz inspirując się osiągnięciami nauki i technologii, tworzymy rozwiązania edukacyjne wspierające rozwój kompetencji XXI wieku. Szczególną uwagę poświęcamy kompetencjom powiązanym z uczeniem się: krytycznemu myśleniu, twórczemu rozwiązywaniu problemów, komunikacji i współpracy. To nasza odpowiedź na wyzwania, które stoją przed polską edukacją.

Pracownia Przewrotu Kopernikańskiego jest środowiskiem współpracy. Projektanci rozwiązań PPK to badacze, edukatorzy, naukowcy, inżynierowie, osoby działające na rzecz społecznego zaangażowania w naukę oraz przedstawiciele biznesu. Inspiracją ideową rozwiązań, które powstają w Pracowni są założenia pedagogiki konstruktywistycznej. Ramy teoretyczne prac badawczych określa interdyscyplinarny dorobek Learning Sciences. Ramy metodologiczne rozwiązań to koncepcje nauczania przez dociekanie, nauczanie metodą rozwiązywania problemów, nauczanie przez projekt.

Cele prac badawczo-rozwojowych na lata 2019–2021

1. Rozwijać wiedzę o procesach uczenia się na wystawach i budować świadomość uczenia się przez doświadczanie u zwiedzających.

Cele realizowane w ramach projektu Nauka dla Ciebie (więcej o badaniach w programie NdC na str. 27) oraz współpracy z Uniwersytetem SWPS (więcej o współpracy z SWPS na str. 28)

2. Rozwijać umiejętność obserwacji, zadawania pytań i eksperymentowania poprzez rozwiązania dla edukacji szkolnej.

Cele realizowane w ramach Letnich Szkół Prototypowania (więcej na str. 27) oraz prac nad zestawem MPP – Moduł Powietrze (więcej na str. 26).

3. Rozwijać umiejętność twórczego wykorzystywania technologii w rozwiązywaniu problemów.

Cele realizowane w ramach prac Wytwórni (więcej na str. 28) oraz prac nad wykorzystaniem robota edukacyjnego Photon w szkołach (więcej o badaniach z robotem Photon na str. 28)

4. Wspierać skuteczność oddziaływań nauki na indywidualne decyzje istotne dla życia społecznego.

Sondaż dotyczący przyszłości oraz jego jakościowe interpretacje, realizowane w ramach przygotowań do dziesięciolecia Centrum Nauki Kopernik (więcej na str. 28).

5. Rozwijać wiedzę o metodach projektowania rozwiązań edukacyjnych: zestawów i szkoleń wspierających nauczanie metodą badawczą w procesach współtworzenia.

Prace realizowane w ramach seminarium naukowego, przeprowadzonego we współpracy z Uniwersytetem Kalifornijskim Berkeley między wrześniem a grudniem 2019 r. (więcej na str. 29) oraz podczas Letnich Szkół Prototypowania (więcej o Letniej Szkole Prototypowania na str. 27)

Siedziba Pracowni

Pracownia Przewrotu Kopernikańskiego będzie się mieściła w zupełnie nowym budynku, który planujemy wybudować obok budynku głównego Centrum Nauki Kopernik. Po ukończeniu inwestycji swoje miejsce znajdzie tam większość naszych działań, które już prowadzimy w ramach Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego. W nowej siedzibie będzie się mieściło interdyscyplinarne centrum badawczo-rozwojowe, w którym badania z zakresu nauk o uczeniu się, psychologii, socjologii i edukacji oraz nauk przyrodniczych i nowych technologii będą prowadzone w nowoczesnych przestrzeniach warsztatowo-laboratoryjnych i co-workingowych.

Niestety, ze względu na znacząco wyższe kwoty ofertowe w stosunku do kosztorysu inwestorskiego i przyjętego budżetu pierwszy przetarg na budowę unieważniliśmy. Zoptymalizowaliśmy projekt budowlany i kosztorys inwestorski oraz podjęliśmy starania umożliwiające zwiększenie własnego wkładu finansowego i możliwego dofinansowania ze środków unijnych. Pod koniec roku przystąpiliśmy do nowego konkursu organizowanego przez Mazowiecką Jednostkę Wdrażania Projektów Unijnych i ponownie ogłosiliśmy przetarg na generalnego wykonawcę.

Modułowe Pracownie Przyrodnicze

Modułowe Pracownie Przyrodnicze (MPP) to projekt, którego celem jest stworzenie narzędzi wspierających nauczycieli w prowadzeniu lekcji z wykorzystaniem elementów metody badawczej. Na takiej lekcji uczniowie i uczennice przeprowadzają doświadczenia, poszukując odpowiedzi na samodzielnie sformułowane pytania badawcze. Praca z zestawami MPP pomaga rozwijać umiejętności stawiania pytań badawczych, obserwacji, eksperymentowania i wyciągania wniosków. Zestawy Modułowych Pracowni Przyrodniczych są kompletnymi pomocami dydaktycznymi i metodycznymi dla szkół podstawowych do realizacji podstawy programowej z przedmiotów przyrodniczych (przyroda, biologia, geografia, chemia i fizyka). Z dystrybuowanym przez firmę Moje Bambino (konsorcjanta Pracowni) Modułem Woda uczniowie i nauczyciele szkół podstawowych pracują od 2018 roku. Moduł Powietrze wszedł na rynek w czerwcu 2019 roku.



Na zdjęciu: prototypowanie zestawu edukacyjnego Modułowych Pracowni Przyrodniczych.

Moduł Powietrze zawiera propozycje 20 doświadczeń, niezbędne do ich przeprowadzenia materiały oraz teksty metodyczne pomagające w prowadzeniu zajęć w duchu metody badawczej. Wykorzystując Moduł Powietrze, uczniowie i uczennice mogą samodzielnie badać zjawiska takie jak korozja, fotosynteza czy konwekcja. Moduł zawiera opisy doświadczeń, materiały do ich realizacji oraz propozycję formatu zajęć z wykorzystaniem Modułu Powietrze na lekcjach w szkole podstawowej. Zaprojektowany format zajęć musiał spełniać rygorystyczne wymogi:

- realizacja każdego scenariusza może zająć 45 minut, czyli godzinę lekcyjną;
- uczniowie i uczennice mogą samodzielnie eksperymentować, przy zachowaniu wymogów bezpieczeństwa oraz zapewnieniu nauczycielowi kontrolę nad przebiegiem całego procesu;
- proponowane zagadnienia badawcze odnoszą się do podstawy programowej;
- zadania i eksperymenty są ciekawe i angażujące, przez co motywują do pracy i samodzielnego dociekania.

Głównym przedmiotem prac badawczo-rozwojowych prowadzonych przy tworzeniu **Modułu Powietrze** było zaprojektowanie procesu edukacyjnego z wykorzystaniem zestawu, tak aby mógł on być realizowany w warunkach dostępnych w polskiej szkole publicznej. Jako ekspertów merytorycznych i partnerów procesu współtworzenia zaprosiliśmy grupę 12 współpracujących z CNK nauczycieli i nauczycielek. Prototypy testowaliśmy w szkołach.

Praca badawcza z nauczycielami pokazała, że największym wyzwaniem jest sformułowanie trafnych pytań i interpretacja wyników eksperymentów. Dlatego też każdej propozycji lekcji w Module Powietrze towarzyszą gotowe pytania, na które można znaleźć odpowiedź, eksperymentując. By utwierdzić interpretację wyników uprościliśmy propozycje lekcji tak, żeby eksperymenty zawierały jedną, podlegającą kontroli zmienną. Stworzyliśmy też pięciopunktowy, uniwersalny schemat lekcji dostosowany do wyzwań i kultury polskiej szkoły.

Projekt MPP został zainicjowany we współpracy z Ministerstwem Edukacji Narodowej oraz Fundacją Rozwoju Systemu Edukacji, która sfinansowała powstanie Modułu Woda. Wyłącznym licencjobiorcą Modułu Powietrze jest konsorcjant PPK – firma Moje Bambino.

Prace badawczo-rozwojowe w projekcie Nauka dla Ciebie

W ramach projektu Nauka dla Ciebie badamy procesy uczenia się na wystawach. Podstawą projektu jest udostępnianie w różnych zakątkach kraju naszej mobilnej wystawy i planetarium (więcej o projekcie na str. 37). **Naukobusem** podróżuje wystawa **Eksperymentuj!**, czyli interaktywne eksponaty przeznaczone do samodzielnego eksperymentowania i odkrywania praw przyrody. **Planetobusem** podróżuje małe planetarium na dwadzieścioro widzów. Podobnie jak w poprzednich latach, kiedy Naukobus przyjeżdżał z wystawą, wśród zwiedzających prowadziliśmy badania. W 2019 roku chcieliśmy się dowiedzieć, w jaki sposób moderacja zwiedzania wystaw wpływa na emocje, sposób korzystania z eksponatów i postrzeganą przez zwiedzających wartość edukacyjną uczenia się przez doświadczanie. Nasi badacze zorganizowali zwiedzanie według ośmiu różnych scenariuszy, w których zmieniały się zadania uczniów i nauczycieli,

pojawiały i znikwały karty pracy, nowe instrukcje, a nawet – laboratoryjne fartuchy. Te ostatnie miały za zadanie wprowadzić uczniów korzystających z wystaw w rolę eksperymentujących naukowców.

Zdecydowanie najlepszy odbiór wystawa miała w oczach tych uczniów i uczennic, którzy zwiedzali ją wspólnie z nauczycielami, którzy bądź to pełnili rolę mentorów, bądź eksperymentowali wspólnie z wychowankami. W tych grupach był najwyższy poziom deklarowanych pozytywnych emocji, a negatywnych – najniższy. Według badanych wystawa ich wciągnęła i pokazała rzeczy ciekawe i użyteczne. Wyraźnie najmniej atrakcyjną formą zwiedzania, w dodatku niezbyt efektywną, według deklaracji uczestników i uczestniczek badania, była sytuacja przejęcia roli animatora przez kogoś spośród samych uczniów i uczennic. Odbiór wystawy był wówczas wyraźnie słabszy niż w grupie kontrolnej. Szczegółowe wyniki opublikowaliśmy w raporcie z badań oraz poradniku „Jak prowadzić uczniów przez wystawę”.

Letnie Szkoły Prototypowania

Letnie Szkoły Prototypowania (LSP), realizowane dzięki dotacji programu Nauka dla Ciebie, budują środowisko nauczycieli, którzy przenoszą doświadczenia pracy na wystawach i z eksponatami do codziennej praktyki szkół podstawowych. Podczas Szkoły uczestnicy i uczestniczki odbywają praktyczne warsztaty, m.in. pod okiem tutorów z amerykańskich ośrodków badawczych, a po intensywnej tygodniowej pracy tworzą pomoce dydaktyczne, które trafią później na lekcje. Te pomoce dydaktyczne powstają w dialogu nauczycieli, pracowników Kopernika i zapraszanych partnerów, którzy wspólnie dyskutują metody i cele nauczania, a więc LSP są też szczególnymi, bo praktycznymi, seminariami metodycznymi. Wreszcie, w Letnich Szkołach Prototypowania uczestniczą finaliści Konkursu Nauka dla Ciebie, dla których jest to ostatni etap przygotowań prac konkursowych. A dla nas, dla Kopernika, LSP jest wspaniałą okazją do budowania środowiska ludzi zaangażowanych w rozwój polskiej szkoły.

Pracując z pomocami dydaktycznymi na szkolnych lekcjach, uczniowie i uczennice rozwijają umiejętność obserwacji, uczą się odpowiedniego sformułowania pytań i eksperymentowania. Podczas ostatniej edycji powstał m.in. skonstruowany ze starego gramofonu

wielofunkcyjny eksponat pozwalający na prezentację brył matematycznych, rozszczepienia światła, wewnętrznego odbicia i wielu innych zjawisk. Rozważamy zbudowanie podobnego eksponatu na wystawie Kopernika. Na Szkole możemy nie tylko prototypować pomoce dydaktyczne wraz z ich przyszłymi użytkownikami, ale i nawiązywać relacje oraz stałą współpracę badawczo-rozwojową z twórczymi nauczycielami.

Współpraca z Uniwersytetem Humanistycznospołecznym SWPS

Wspólnie z Uniwersytetem Humanistycznospołecznym SWPS przeprowadziliśmy konkurs grantowy na projekty badawcze, które zwiększają wiedzę o uczeniu się z eksponatami. Przeprowadzony po raz trzeci konkurs jest finansowany w równych częściach przez SWPS i Centrum Nauki Kopernik. W 2019 roku zakończyliśmy projekt badawczy „Różnice indywidualne w transferowalności wiedzy nabywanej podczas wizyty w Centrum Nauki Kopernik”, prowadzony przez mgr Agatę Kozłowską. Celem badania była analiza mechanizmów poznawczych odpowiedzialnych za transferowalność wiedzy na przykładzie zdolności stosowania analogii. Wyniki badań zostały zaprezentowane podczas konferencji Przygody Umysłu 2019.

Prace badawczo-rozwojowe z robotem Photon

W 2019 roku rozpoczęliśmy prace nad badaniem funkcjonowania robota edukacyjnego Photon w szkole. Projekt, który zakończy się w 2020 roku, będzie podstawą rekomendacji sposobu, w jaki można wprowadzać naukę kodowania i technologie na etapie nauczania początkowego.

Prace badawczo-rozwojowe w Wytwórni

Wytwórnia to nasz fablab edukacyjny, w którym dzieci, młodzież i edukatorzy uczą się zgodnie z zasadami pedagogiki konstrukcjonistycznej, samodzielnie projektując i budując różne przedmioty.

Nawiązaliśmy współpracę z fablabami, makerspace'ami oraz innymi podobnymi pracowniami działającymi na terenie Warszawy, rozpoczynając proces

integracji środowiska instytucji edukacyjnych związanych z konstruowaniem, projektowaniem, tworzeniem i majsterkowaniem.

W Wytwórni prowadzimy też projekt badawczo-rozwojowy. Chcemy dowiedzieć się, jakie cechy zestawów z użyciem technologii sprawiają, że chcą z nimi pracować dzieci i ich opiekunowie. Sprawdzamy więc, które z pomysłów na pracę z mikrokontrolerami są prawdziwą zachętą dla młodszych nastolatków, co pomaga te pomysły realizować, w którym momencie konieczne jest wsparcie – choćby przez filmy lub instruktaże on-line. Mamy nadzieję już w 2020 roku stworzyć naszą, Kopernikową propozycję „pierwszego kroku z technologiami”. W ramach działania Erasmus+ rozpoczęliśmy projekt unijny o nazwie **Tinkering for Adults**, którego celem jest popularyzowanie nauki i konstruowania wśród osób dorosłych. Projekt jest koordynowany przez centrum nauki NEMO w Amsterdamie.

Prace badawczo-rozwojowe w laboratoriach

W 2019 roku we współpracy z **The Hebrew University of Jerusalem** rozpoczęliśmy w laboratorium robotycznym badanie rozwijania wyobraźni przestrzennej. Najbardziej spektakularne działanie laboratoriów w minionym roku to uczestnictwo w Festiwalu Przemiany. Nasz biolog Stanisław Łoboziak wraz zespołem stworzył festiwalową strefę KitchenLab. Zwiedzający mogli tam wziąć udział w warsztatach z ekspertami zajmującymi ratowaniem zagrożonych odmian jabłoni, czy metodami skutecznego przechowywania żywności.

W KitchenLabie powstawało też jedzenie przyszłości, np. jadalne glony wzbogacone w wysokoenergetyczny tłuszcz czy – uwaga, uwaga – **mięso wyhodowane in vitro na rusztowaniu z liścia szpinaku**. W smaku było lekko stonawe, i raczej mdłe.

Sonda na dziesięciolecie

W ramach obchodów dziesięciolecia Centrum Nauki Kopernik przygotowaliśmy sondaż na temat postrzegania przyszłości, w szczególności relacji społecznych, edukacji, technologii i kwestii ochrony środowiska. Badanie zostało zrealizowane na ogólnopolskim Panelu Internetowym Ariadna we wrześniu



Na zdjęciu: tworzenie jedzenia przyszłości, Festiwal Przemiany 2019.

2019 r. na próbie N=1012 z dodatkową próbą osób w wieku 15–19 lat (N=400) oraz w wieku 35–54 lata (N=521). Wspólnym mianownikiem pytań sondażowych było postrzeganie przyszłości w kontekście zmian klimatycznych, nierówności społecznych, postrzegania sukcesu zawodowego oraz wpływu sztucznej inteligencji i rozwoju technologii na życie codzienne. Na podstawie zrealizowanego badania panelowego Fundacja Stocznia przeprowadziła dodatkowe badania jakościowe. Celem ekspertyzy była rekonstrukcja interpretacji danych z ogólnopolskiego sondażu dotyczącego stylu życia, edukacji, nauki i przyszłości przez przedstawicieli różnych grup wiekowych polskiego społeczeństwa. Wyniki uzyskane na podstawie sondażu, poszerzone o ich jakościowe interpretacje oraz dodatkowe dane z badań ankietowych mobilnej wystawy Naukibus, będą podstawą jubileuszowej komunikacji misji i wizji Centrum.

Konferencja Przygody Umysłu

W 2019 roku odbyła się trzecia edycja organizowanej co dwa lata konferencji **Przygody Umysłu** (*Learning Adventures*). Konferencja jest miejscem naukowej refleksji nad uczeniem się na styku edukacji formalnej

i nieformalnej. Przygody Umysłu to przestrzeń do wymiany wiedzy i doświadczeń badaczy i twórczych praktyków oraz nawiązywania współpracy pomiędzy nimi. Tematem tegorocznej edycji była **(Nie)moc przedmiotów – materialnych obiektów – w uczeniu się i nauczaniu**. Poprzez wykłady, referaty i dyskusje analizowaliśmy rolę fizycznego, zmysłowego doświadczenia świata w uczeniu się i edukacji STEM.

Konferencja zgromadziła sto osób: naukowców, twórców pomocy naukowych i edukatorów. Inspirowały nas wystąpienia zaproszonych gości: prof. Manu Kapura (ETH Zurich) i prof. Ricardo Nemirovskiego (Manchester Metropolitan University). A nasze serca zostały zdobyte przez piątkę nauczycieli: Dominika Burcharda, Piotra Fąkę, Michała Gładkiego, Barbarę Szymańską i Barbarę Zagrodnik – nagrodzonych w konkursie Nauka dla Ciebie twórców pomocy naukowych. Ich opowieść o roli pomocy naukowych w nauczaniu była wspaniałą historią o nauczaniu, którego sami chcielibyśmy doświadczać.

Partnerami tegorocznej edycji był Uniwersytet Humanistycznospołeczny SWPS oraz New York Hall of Science.

Konferencje naukowe

Nasze osiągnięcia badawcze dotyczące uczenia się upowszechniamy m.in. poprzez wystąpienia na konferencjach. W roku 2019 członkowie naszych zespołów badawczych mieli wystąpienia dotyczące następujących tematów:

Co-creation process in designing educational tools: role of designers, museum experts, and teachers in building a common understanding of education goals and values (International Symposium of Science Museums, Daejeon, Korea Południowa); **Epistemic practices in museum settings: exhibits, exploration, embodiment** (The Future of Embodied Design for Mathematical Imagination and Cognition (EMIC), UW-Madison, USA); **Are visitors learning?** (Preconference, ECSITE)

Seminarium z prof. Abrahamsonem

Zespół Centrum Nauki Kopernik intensywnie rozwija się naukowo. W pierwszym półroczu 2019 roku ukończyliśmy maraton grupowego czytania ogromnego tomu „Learning Sciences”. Co tydzień zespół kilku, a czasem kilkunastu osób omawiał kolejne rozdziały dzieła, czyli blisko sześćset stronicowego podręcznika nauk o uczeniu się. Przygotowało to nas do wielkiej intelektualnej przygody, jakim było seminarium na temat uczenia się na wystawach z udziałem prof. Dora Abrahamsona z Uniwersytetu Kalifornijskiego Berkeley oraz doktorantkami profesora.

Przez osiem wtorków, między 18.00 a 20.00, 12 osób z czterech działów Kopernika pracowało razem z zespołem z Berkeley nad analizą i interpretacją materiałów wideo nagranych na naszych wystawach. W rezultacie powstały trzy referaty konferencyjne i założenia aż czterech wspólnych publikacji! W 2020 roku wraz z prof. Abrahamsonem planujemy wspólne złożenie wniosków o granty i kontynuację naszego seminarium.

Seminarium wyjątkowe dla nas, było również wydarzeniem dla naszych partnerów z Berkeley, co podkreślił prof. Dor w liście do nas:

Dear Zatoğa,

(...)

Your work is very important to the field of the Learning Sciences. When you agonize over how best to formulate a research question, you are entering the practice of Learning Sciences research. In so doing, you are creating opportunities for dialogue between practitioners and scholars. You are building bridges, partnerships, synergies. This is what educational research is all about. We are making CNK into Europe's lab museum, and, for that to happen, it is imperative that CNK people are conversant partners for future interactions with resident and visiting researchers. There is a greater good at stake.

(...)

It has been an honor and delight to work with all of you. You have given us, here at Berkeley, much food for thought. You have challenged us to be clearer. You have articulated pivotal questions that will drive much inquiry, moving forward. Congratulations on the milestone of submitting work for publication at ICLS. There is nothing as exacting and as rewarding than facing the review process. It, too, should be regarded as part of the dialogic growth that we have witnessed in Zatoğa-CReW. I am convinced that this is just the beginning.

(...)

Yours,

Dor

Partnerem głównym Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego jest **Samsung Electronics Polska Sp. z o.o.**,

Partnerem inwestycji Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego jest firma **Saint-Gobain Innovative Materials Polska Sp. z o.o.**

Część VI. Wydarzenia Naukowe

Tym, co łączy wszystkie wydarzenia w Koperniku, jest nauka. Jednak nie jest to nauka postawiona na piedestale. Traktujemy ją jako część kultury, coś co łączy nas jako społeczeństwo. Nie dzielimy jej na dziedziny i nie oddzielamy sztucznie od wszystkich innych tematów, które ludzi ciekawią. Widzimy, jak bardzo spleciona jest z naszym codziennym życiem i z wyzwaniami społecznymi. Taki punkt widzenia jest dla nas źródłem inspiracji i zachętą do proponowania odważnych tematów, z którymi chcemy wychodzić poza mury Kopernika.

Szukamy nowych formatów działań, tak by spełnić potrzeby różnych grup odbiorców, których chcemy zaangażować w aktywne uczestnictwo w nauce. Chcemy, aby lepiej rozumieli, jak się prowadzi badania naukowe, co jest ich przedmiotem i jakie znaczenie mają ich rezultaty dla przyszłości nas wszystkich.

Tworzymy okazję do wymiany opinii, uczenia się od siebie nawzajem, a nawet współdziałania. Czasami chodzi też po prostu o wspólne spędzanie czasu, dobrą zabawę i intelektualną przygodę. Większość organizowanych przez nas wydarzeń jest bezpłatna i świetnie uzupełnia codzienną ofertę naszego Centrum.

Konkurs FameLab

FameLab to komunikacja nauki, czyli mówienie o rzeczach trudnych w zrozumiałym sposób. Naukowcy i naukowczynie startujący w konkursie FameLab o nauce opowiadają nie tylko zrozumiale, ale i porywająco. To nie jest łatwe. Uczestnicy i uczestniczki konkursu muszą wyjść na scenę i przed zebraną publicznością w ciągu trzech minut przedstawić jakieś interesujące zagadnienie: klarownie, rzeczowo i z charyzmą. W 2019 roku finalistom konkursowych zmagani kibicowała 300-osobowa publiczność, a *streaming* w internecie wyświetlono 1357 razy. Zwyciężczynią została dr hab. n. med. Ewelina Sielska-Badurek, która jest lekarką foniatrą i śpiewaczką, a także czynną popularyzatorką nauki. FameLabowej publiczności opowiadała o medycznych uwarunkowaniach umiejętności śpiewu.

Ig Noble Prize

Już kilka razy w Koperniku gościliśmy naukowców laureatów nagrody Nobla. Tak było i w Prima Aprilis, z tym że tym razem gościliśmy pomysłodawcę i laureata Ig Noble. Z prelekcją wystąpili u nas Marc Abrahams, pomysłodawca nagrody Ig Noble, czyli tzw. żartobliwej nagrody Nobla, oraz Kees Moeliker, laureat tej nagrody, uhonorowany za badania homoseksualnej nekrofilii u kaczek. Moeliker, który jest dyrektorem Muzeum Historii Naturalnej w Rotterdamie, obserwował ptaki, które ginęły w zderzeniu z wielką, przeszkloną elewacją muzeum. Podczas wykładu skupił się nie tylko na zachowaniach zwierząt, ale i ...architekturze Warszawy, wskazując najbardziej zabójcze dla ptaków budynki naszego miasta.

Dzień Tesli

Jednym z naszych celów jest przybliżanie postaci naukowców, aby promować wybieranie kariery naukowej. Jeszcze nie tak dawno Nikola Tesla nie był szerzej znaną postacią. Wiedzieli naukowcy, wiedzieli specjaliści, wiedzieli historycy. Dzisiaj Tesla jest już obecny nawet w pop kulturze jako bohater powieści czy filmowych superprodukcji, o nazwie auta nie wspominając. Nasze wydarzenie nie tylko upamiętnia wynalazcę i jego wkład w naukę, ale też mówi fascynującym zjawisku – o elektryczności. W Dniu Tesli odwiedziło nas 3223 zwiedzających. Czekali na nich Teatr Wysokich Napięć, spektakle naukowe poświęcone tematyce prądu elektrycznego oraz **samochód elektryczny BMW i3**, którym wjechaliśmy do budynku Kopernika.

Wyłącznym partnerem Dnia Tesli jest **innogy Polska**.

Noc Muzeów

Jak sugeruje sama nazwa wydarzenia, otwieramy nasze podwoje w godzinach nocnych, od 20:00 aż do 2:00 w nocy. W tym roku obawialiśmy się, czy ktokolwiek nas odwiedzi, deszcz lat nieprzerwanie przez cały dzień. Kiedy nadchodziła godzina otwarcia, deszcz ustał. Na Wystawy i pokazy w Planetarium ustawiła

się tradycyjna u nas kolejka chętnych. Wśród oczekujących krążył **Kopernik na Kótkach**, były też **poka-zy naukowe**, w tym jeden z najpopularniejszych pt. „Ciśnienie”, gdzie demonstrujemy eksperyment ze szklanką wody odwracaną do góry dnem nad głową ochotnika. To „sztuczka”, która zawsze wychodzi, tylko... nie tym razem. Ochotnik został obłany, a całe zdarzenie uwieczniła kamera *slow motion* nagrywająca pokaz. Na szczęście wieczór był wyjątkowo ciepły, a szklanka niezbyt duża. Nagranie zostało zabezpieczone i zarchiwizowane. Do zamknięcia Kopernika o godzinie drugiej w nocy odwiedziło nas 6163 zwiedzających. Wraz z zamknięciem znowu zaczęło padać.

Apetyt i apatia, czyli IX Festiwal Przemiany

Na Przemianach patrzymy w przyszłość – na to, jak ludzkie działanie (lub zaniechanie działania) zmieni świat i jaka rzeczywistość przypadnie w udziale następnym pokoleniom. Zdecydowaliśmy się przyjrzeć globalnemu systemowi żywnościowemu. Na wykładzie otwierającym Festiwal dr Koert van Mensvoort mówił o spekulatywnych scenariuszach przyszłości żywności, m.in. o daniach z mięsa hodowanego komórkowo. Dr van Mensvoort jest autorem „The In Vitro Meat Cookbook” – książki „kucharskiej”, która zawiera wiele przepisów na takie, nieistniejące jeszcze, potrawy. Egzemplarz książki miał być nagrodą za najciekawsze pytanie po wykładzie. Pytań było tak wiele, że autor nie potrafił wskazać najlepszego. Zdecydował więc, że książka trafi do najmłodszego widza – małej Jagody, niemowlaka śpiącego na ramieniu jednej ze słuchaczek. W dedykacji dr van Mensvoort napisał: „Mam nadzieję, że będziesz kiedyś mogła spróbować niektórych dań z tej książki!”.

Czemu żywność przyszłości? Na początku XXI wieku *homo sapiens* doszedł do momentu krytycznego, od tego jakie podejście działania zależy przyszłość planety. Jednym z obszarów kluczowych dla dalszego życia na Ziemi jest sposób żywienia się ludzi. Od tego, czy będzie on bardziej zrównoważony, zależą – w dużej mierze – szanse na zahamowanie katastrofy klimatycznej, powstrzymanie destrukcji środowiska czy zdrowe żywienie miliardów ludzi.

Na Przemianach 2019 stworzyliśmy platformę twórczej i angażującej dla publiczności wymiany myśli

w zróżnicowanym, interdyscyplinarnym gronie. Zapro-siliśmy 44 ekspertów i ekspertek zajmujących się m.in. nauką, sztuką, techniką, designem, biznesem, mediami, kulinariami. Przemiany odwiedziło ok. 4,5 tys. zwiedzających. Wspólnie przyglądaliśmy się innowacjom naukowo-technicznych oraz skutecznym i opar-tym na rzetelnych badaniach akcjom aktywistycznym czy inicjatywnym biznesowym związanym z korzystnymi dla środowiska i zdrowia człowieka zmianami w myśleniu o żywności i żywieniu. Dyskusje prowadziłyśmy wokół konkretnych przykładów, zastanawiając się nad możliwymi scenariuszami przyszłości. Chcieliśmy, żeby te rozmowy pomagały zrozumieć cały proces transformacji systemu żywnościowego. Dzięki temu publiczność opuszczała Przemiany nie tylko z wiedzą, jakie są problemy z żywnością, ale też ze świadomością, gdzie szukać ich rozwiązań (naukowych, technicznych) oraz jak zaangażować się w działania, które najbardziej by odpowiadały zainteresowaniom oraz wyznawanym wartościom.

Do każdego panelu tak dobieraliśmy grono eksperckie, aby głos akademicki był uzupełniony przez głos aktywisty, start-upowca, prawnika. Chcieliśmy w ten sposób ograniczyć ryzyko dyskusji zbyt akademickiej, przez co mało dostępnej dla szerszego grona laików. Jest to szczególnie ważne wobec rosnącej nieufności wobec nauki i kwestionowania przez coraz liczniejsze grupy osiągnięć i badań naukowych czy opartych na rzetelnej wiedzy prognoz na przyszłość.

Granty na Przemianach Młodych

Dzięki niewielkim grantom dla uczestników i uczestniczek **Przemian Młodych**, czyli części festiwalu przeznaczanej dla młodzieży, mogliśmy, do pewnego stopnia, zweryfikować możliwości rozwiązywania problemów związanych z żywnością w małej skali, przy niewielkich kosztach. Jeśli przy użyciu kilku tysięcy złotych młodzi ludzie mogą stworzyć kompostowniki, systemy monitorujące populacje owadów czy drukarki 3D (sic!), to dorostłym, z dużo większymi środkami, również powinno się udać, a inspirację mogą znaleźć właśnie w działaniach młodych (i czuć się przez nich zawstydzeni).

Wystawa festiwalowa Uśpieni sytością

Eksponat Basse Sittingena „Blood Related” („Więzy krwi”) pokazuje jeden z produktów ubocznych



Na zdjęciu: mięso kurczaka wyhodowane komórkowo na liściu szpinaku, Festiwal Przemiany 2019.

przemysłu mięsnego – krew. Po wysuszeniu staje się ona materiałem, z którego artysta wykonał wiele obiektów, np. płytki, talerze itp. Zrobił także płytę gramofonową, na której słychać bicie serca krowy. Jedna ze zwiedzających nie potrafiła odejść od eksponatu. Słuchała i płakała.

„Więzy krwi” i inne eksponaty wystawy **Uśpieni sytością** konfrontowały widzów z faktami na temat globalnej produkcji, dystrybucji i marnowania żywności. Odpady, które generuje przemysł spożywczy i my, pojedynczy konsumenci, to tony zmarnowanego jedzenia, wyrzucanego i gnijącego na śmietnikach świata – świata, gdzie jednocześnie spoteczności całych krajów nie mają wystarczającego dostępu do pożywienia. Ekspozycja zderzała z tym, co jest, aby zachęcić do wzięcia odpowiedzialności za to, co będzie. Nauka i technologia proponują nowe możliwości, ale to ludzie muszą podjąć wysiłek, aby zmienić swoje postawy, porzucić wygodne przyzwyczajenia – losy życia na Ziemi zależą od nowych sposobów produkcji żywności. Na **Uśpionych sytością** pokazywaliśmy alternatywne źródła białka: wodorosty, robaki, roślinne mieszanki, a także wyprodukowane w naszym laboratorium biologicznym **mięsne komórki wyhodowane**

na liściu, które nigdy nie były częścią żywego organizmu zwierzęcego. Publiczność Festiwalu eksperymentowała z jedzeniem przyszłości – drożdżami, bakteriami, glonami i roślinnymi kulturami hodowanymi in vitro.

Wybrane formaty aktywności na Przemianach 2019

Wspólny stół – zaprosiliśmy publiczność i ekspertów do jednego stołu, co skróciło dystans i ułatwiło dyskusję.

Mity i memy – przetestowaliśmy innowacyjne połączenie wykładu i dyskusji analizujących mity naukowe oraz tworzenie memów ułatwiających komunikację naukową.

Dobra chemia: influencerzy i naukowcy – zestawiliśmy ludzi mających głowy pełne faktów, ale nie zawsze docierających z tymi faktami do właściwych osób, z ludźmi, którzy docierają do setek tysięcy osób, ale nie zawsze wiedzą, gdzie szukać faktów. Panel dyskusyjny o tej eksperymentalnej formule pozwolił wykręcić napięcia między komunikowaniem

i popularyzowaniem rzetelnej wiedzy naukowej a kształtowaniem, opisywaniem i promowaniem trendów kulinarnych czy lifestyle'owych. Pokłosiem były późniejsze warsztaty naukowców z influencerami podczas II Kongresu NAUKA I MEDIA w Koperniku.

Żywność przyszłości – połączyliśmy panel dyskusyjny z degustacją przekąsek przygotowanych m.in. z mąki ze świerszczy.

Jak jeść, nie niszcząc planety? – oglądaliśmy film „Sojalizm”, a następnie dyskutowaliśmy w panelu, do którego wiedzę o omawianych zagadnieniach oraz tematy do dyskusji z ekspertami dostarczyła właśnie projekcja.

Postapokaliptyczny pils – mieliśmy piwo Przemiany, uwarzone specjalnie na festiwal przez browar Inne Beczki i sprzedawane w kawiarni festiwalowej. Składniki, z których powstało piwo, są metaforami problemów z żywnością w obliczu katastrofy klimatycznej: woda deszczowa – bo o inne źródła czystej wody niedługo może być trudno; grysik kukurydziany – bo może braknąć siodu; dziki chmiel – bo być może tylko taki zostanie itd.).

Koncerty – każdy dzień kończyliśmy koncertem, aby uspokoić spiętrzone trudnymi dyskusjami emocje.

Mięso in vitro – w laboratorium biologicznym nasz kopernikowski biolog Stanisław Łoboziak wyhodował komórkowo mięso kurczaka, którym infuzował zdecelularyzowane liście szpinaku. Mięso zjedliśmy. Wszyscy przeżyli.

Festiwal Przemiany 2019 pt. „Apetyt i apatia” był współfinansowany w ramach unijnego projektu BLOOM oraz przez British Council.

Piknik Naukowy Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik

Piknik to praktyczna realizacja naszego celu strategicznego, jakim jest rozwijanie uczestnictwa w kulturze tworzonej przez naukę. Piknik to spotkanie z nauką, bezpośrednio, twarzą w twarz. Jeden dzień eksperymentów i doświadczeń. Piknik jest po to, aby naukę poznać i zrozumieć, aby poznać i zrozumieć naukowców, przyjrzeć się ich warsztatowi pracy, porozmawiać. I właśnie ta rozmowa jest najbardziej wartościowa dla jej obu stron – zwiedzających, którzy dzięki niej mogą zrozumieć naukę, i naukowców, którzy mogą poznać opinie innych ludzi, ich oczekiwania wobec nauki, ich nadzieje, ale także obawy.

Tegoroczny Piknik, pod hasłem „My i maszyny”, poświęcony był możliwościom postępującej robotyzacji, ale i pytaniom o kształt świata, w którym ludzie i roboty współegzystują. Możliwości robotów są zaskakujące. Na Pikniku można się o tym było przekonać, oglądając robotyczne kończyny czy roboty pomagające naukowcom w niebezpiecznych pracach laboratoryjnych. Zwiedzający budowali i programowali roboty, kierowali zdalnie sterowanymi pojazdami, podziwiali ruchomy model czołgu według projektu Leonarda da Vinci.

Piknik Naukowy 2019 to:

- około 200 instytucji naukowych, uczelni, muzeów, instytucji kultury i kół naukowych;
- około 1000 pokazów i eksperymentów;
- około 50 000 zwiedzających;
- 215 namiotów;
- 2 duże hale namiotowe i 22 oddzielne stanowiska w Galerii stadionu,
- wyposażenie przywiezione przez 7 tirów;
- 700 metrów bieżących tymczasowego ogrodzenia;
- 448 stołów;
- 698 stolików;
- 1860 krzesel;
- 1206 gniazdek elektrycznych;
- 1237 kW poboru energii elektrycznej



Na zdjęciu: Piknik Naukowy Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik 2019.

Zmiany

Chcąc ułatwić naszym gościom zorientowanie się w ogromie oferty, przeorganizowaliśmy całą przestrzeń, wprowadzając strefy tematyczne, a spotkania panelowe przenosząc na scenę. Nowy układ stoisk miał pomóc zwiedzającym w orientacji i ułatwić przemieszczanie się między stanowiskami o podobnej tematyce. Badania prowadzone wśród gości tegorocznej edycji Pikniku pokazują, że podział strefowy przyniósł spodziewane efekty i został z uznaniem przyjęty przez zwiedzających. Najwyżej oceniona została **Strefa Przyszłości**, gdzie zwiedzający mogli wybiec myśłami do przodu, zastanawiając się, ile zadań już wkrótce przejmą maszyny. Duże zainteresowanie wzbudziła **Strefa Zdrowia**, tu można było poznać najnowsze zdobycze technologii wykorzystywanej w medycynie. **Strefa Kultowych Eksperymentów** to kwintesencja Pikniku Naukowego, czyli wszystkie doświadczenia, które zwiedzający znają i kochają – kolorowe reakcje chemiczne, wyciskanie prądu z owoców, gra na nietypowych instrumentach. **Strefa Rodziny** była miejscem, w którym pokazy i zabawy dostosowano do umiejętności, wiedzy i percepcji najmłodszych gości. **Strefa „Zrób to sam”** była rajem majsterkowiczów, którzy

pod okiem doświadczonych praktyków samodzielnie konstruowali pomysłowe urządzenia. W **Strefie Cywilizacji** zwiedzający analizowali rolę maszyn, które towarzyszyły technologicznemu rozwojowi ludzkości. **Strefę Gości Zagranicznych** wypełniły stoiska wystawców spoza Polski – instytucje badawcze, szkoły, placówki dyplomatyczne czy podmioty wyspecjalizowane w pokazach naukowych.

Powrót sceny

Po kilku latach nieobecności na Piknik powróciła scena. Umieściliśmy ją tuż przy płycie stadionu. Odbływały się tu pokazy naukowe oraz spotkania panelowe. Już podczas pierwszego panelu zamarliśmy ze zdziwienia, gdy na płytę wjechało nagle 10 ciężarówek pełnych żużlu. Okazało się, że nawierzchnia płyty głównej stadionu właśnie była przygotowywana do zbliżających się zawodów żużlowych. Nie było rady, pokazy naukowe robiliśmy już z ciężarówkami w tle. W ten oto sposób zmaterializowało się hasło Pikniku – „My i maszyny”. My staraliśmy się krzyczeć naukę, maszyny dowoziły coraz więcej żużlu. Przed ostatnim panelem nastąpiła cisza. Płyta stadionu była gotowa. Jednak, gdy tylko rozpoczęliśmy rozmowy, w tle pojawił się

ogromny ciągnik ze zraszczaczami. Maszyna skończyła pracę dokładnie w momencie, gdy my podziękowaliśmy za uwagę. Niesamowita symbioza ludzi i maszyn. Hasło kolejnego pikniku to „Klimat i my”. Już się zastanawiamy, co pojawi się na płycie stadionu.

W panelu na temat nauki jako stylu życia dyskutowali astronom Jakub Bochiński, dziennikarka naukowa Karolina Głowacka oraz antropolog kultury Marcin Napiórkowski. Oprócz debat i pokazów naukowych na scenie odbywały się też spotkania z popularnymi wśród młodszej publiczności youtuberami zajmującymi się tematyką naukową – Katarzyna Gandor, Piotr Kosek, Huyen Pham i Bartłomiej Szczęśniak opowiadali o roli internetowego popularyzowania nauki, oczekiwaniach subskrybentów i rozmaitych pułapkach rozrywkowego mówienia o poważnej nauce.

Piknik w badaniach Centrum Badania Opinii Społecznej⁴

Liczba gości na Pikniku 2019 to ponad 50 tysięcy

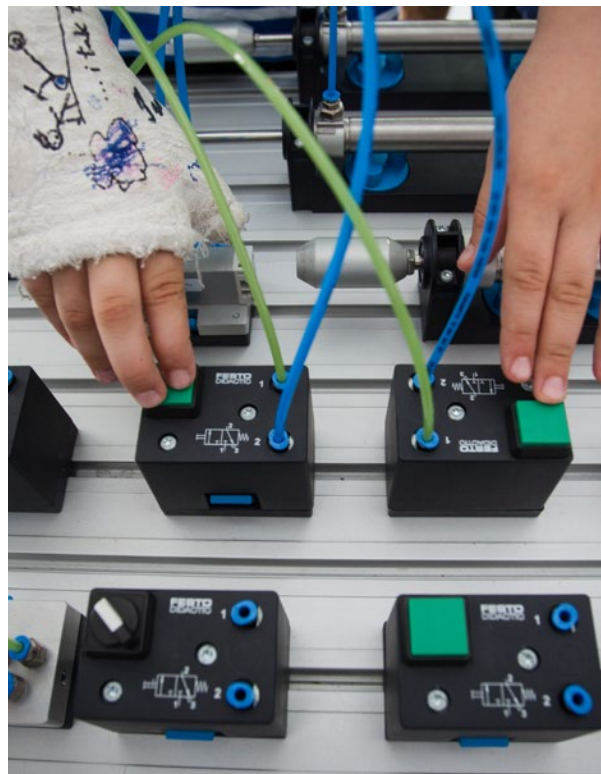
- ponad połowa zwiedzających była na Pikniku po raz pierwszy;
- trzy czwarte zwiedzających przybyło z Warszawy i okolic;
- ponad trzy czwarte zwiedzających to również bywalcy Centrum Nauki Kopernik.

Kto przychodzi na Piknik Naukowy

Piknikowicze reprezentują niemal cały przekrój wiekowy. Są uczniowie zastanawiający się nad wyborem kierunku studiów – zdarza się, że na piknikowym stanowisku uczelni podejmują decyzję o swojej przyszłości. Są osoby, które już ukończyły edukację formalną, ale chcą wciąż poszerzać wiedzę. Piknik w znacznej mierze jest imprezą rodzinną. Ponad 40% gości stanowią dzieci w wieku do 15 lat, a ponad połowa wszystkich odwiedzających nie ukończyła 18 lat.

Po co przyjść na Piknik Naukowy

Zdecydowana większość respondentów wskazywała na konkretne cele wizyty – ponad połowa badanych deklarowała, że „poszukiwała czegoś ciekawego,



Na zdjęciu: „My i maszyny”, czyli przyszłość robotyzacji, Piknik Naukowy Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik 2019.

pobudzającego do myślenia”, dla ponad jednej trzeciej respondentów główną motywacją była chęć zainteresowania swoich dzieci nauką. W grupie zwiedzających do 24. roku życia prawie jedna czwarta respondentów zadeklarowała, że na Piknik przychodzą pogłębić wiedzę z dziedziny, którą się pasjonują. Połowa wszystkich respondentów uważa, że Piknik jest po prostu „fajnym sposobem spędzania wolnego czasu”. Przez przypadek na Piknik trafiło 2,6% zwiedzających. Prawie dwie trzecie odwiedzających spędziło na Pikniku więcej niż dwie godziny.

Z przeprowadzonego badania widać wyraźnie, że dla rodziców, którzy przychodzą na Piknik, edukacja dzieci jest dużą wartością: niemal 90% respondentów mających potomstwo w wieku przedszkolnym i szkolnym posyła je na zajęcia dodatkowe.

Piknik Naukowy Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik wspierają Miasto Stołeczne Warszawa, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz PGE Narodowy.

Część VII. Programy i projekty edukacyjne

Zgodnie z celem strategicznym – wspierać uczących się w konstruowaniu wiedzy w oparciu o osobiste doświadczenie – Pracownia Edukacji tworzy i upowszechnia rozwiązania edukacyjne. Współpracujemy z nauczycielami, edukatorami, naukowcami, badaczami, instytucjami pozarządowymi. Chcemy towarzyszyć młodym ludziom w rozwijaniu zainteresowań i kompetencji w obszarze nauk ścisłych i technicznych. Swoimi działaniami wspieramy kształtowanie postaw i umiejętności kluczowych dla funkcjonowania we współczesnym świecie: umiejętności krytycznego myślenia, twórczego rozwiązywania problemów i pracy zespołowej.

Proponowane przez nas formaty edukacyjne czerpią z idei konstrukcjonizmu i wykorzystują metodę badawczą, co pozwala odbiorcom samodzielnie poznawać świat poprzez stawianie pytań badawczych, konstruowanie, eksperymentowanie i obserwację.

Pracownia Edukacji realizuje ogólnopolskie i międzynarodowe programy i projekty m.in. Klub Młodego Odkrywcę, program edukacyjny Europejskiej Agencji Kosmicznej ESERO, Konstruktorzy Marzeń, Modułowe Pracownie Przyrodnicze. Wspieramy społeczności edukacyjne w wykorzystaniu nowych metod i narzędzi, rozwijamy sieci współpracy edukatorów i partnerów. Tworzymy przestrzeń do dzielenia się wiedzą i doświadczeniem oraz do dyskusji na temat rozwoju edukacji.

Nauka dla Ciebie

To już trzecia edycja Nauki dla Ciebie (NdC). Zadaniem projektu realizowanego wspólnie z Ministerstwem Nauki i Szkolnictwa Wyższego jest rozbudzenie ciekawości poznawczej dzieci, zwiększanie wiedzy nauczycieli na temat pracy z wykorzystaniem metody badawczej, rozwijanie umiejętności tworzenia pomocy edukacyjnych oraz budowaniu pozytywnego wizerunku nauki. W mijającym roku udało się nam znacząco rozbudować formułę projektu, dzięki czemu docieramy do jeszcze szerszego grona odbiorców.

Nie możesz przyjechać do Kopernika, Kopernik przyjedzie do ciebie

Podstawą programu NdC są **Naukobus** i **Planetobus**, czyli wystawy objazdowe i mobilne planetarium. **Naukobusem** podróżuje wystawa **Eksperymentuj!**, czyli interaktywne eksponaty przeznaczone do samodzielnego eksperymentowania i odkrywania praw przyrody. Nasze wizyty to wydarzenia w życiu miejscowych społeczności, często z udziałem lokalnych władz i odnotowywane w lokalnej prasie. Uczniowie i uczennice eksperymentują w godzinach zajęć szkolnych, a po południach, kiedy wystawa otwarta jest dla wszystkich, spędzają na niej czas z całymi, nieraz wielopokoleniowymi rodzinami. Czasem Naukobus wjeżdża na prawdę z impetem. W pewnej szkole, by zmieścić się eksponaty, pani dyrektor podjęła decyzję o zburzeniu ścianki działowej na sali gimnastycznej. W 2019 roku Naukobusy wyjechały 115 razy, na wystawach eksperymentowało 66739 osób. **Planetobusem wozimy mobilne planetarium**, gdzie pod kopułą prowadzimy pokazy astronomiczne, każdorazowo prezentując mapę aktualnego nocnego nieba. Wieczorami za pomocą teleskopów i lornetek obserwujemy gwiazdy. W 2019 roku Planetobus wyjechał 62 razy, w pokazach uczestniczyło 22210 osób.

Naukobusy i Planetobus docierają do szkół i domów kultury w miejscowościach do 130 tys. mieszkańców niemal w każdym zakątku Polski. Bywamy też na dużych imprezach. Naukobus uczestniczył w **Długiej**



Na zdjęciu: rysunek pt. *Nauko-jednorożec*, dowód uznania uczniów dla zatogi Naukobusu.

Nocy Nauki w Berlinie. Planetobus, we współpracy z Polskim Instytutem w Wilnie, odwiedził **Litwę**. Byliśmy również na **Nocy Muzeów w Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Pikniku z okazji Dnia Dziecka w Kancelarii Prezesa Rady Ministrów i Kongresie Nauki w Krakowie.**

Konkurs Nauka dla Ciebie

Konkurs skierowany jest do uczniów i uczennic szkół podstawowych oraz opiekujących się nimi nauczycieli i nauczycielek z całego kraju. W roku 2019 w konkursie udział wzięło 180 dorosłych i blisko 900 dzieci. Spośród drużyn konkursowych, które samodzielnie projektowały oraz budowały pomoce edukacyjne, wyłonionych jest 10 drużyn finalistów, których przedstawiciele biorą udział w Letniej Szkole Prototypowania (więcej o Letniej Szkole na str. 27). Spośród prac drużyn finalistów jury wybiera 5 prac najciekawszych – drużyny autorów i auterek wyróżnionych prac otrzymują tytuł laureata konkursu. Szkoły finalistów i laureatów dostają nagrody. Na uroczystą galę finałową wieńczącą konkurs zapraszane są drużyny laureatów i przedstawiciele drużyn finalistów. W ostatniej edycji w gali uczestniczyło 280 osób, oprócz uczestników i uczestniczek konkursu byli też przedstawiciele i przedstawicielki Ministerstwa Nauki oraz Centrum Nauki Kopernik. Prace wyróżnione w konkursie można było obejrzeć w naszej przestrzeni Wystaw.

Wśród nagrodzonych prac konkursowych znalazły się m.in.:

Bryłkorotation, za pomocą którego można ilustrować doświadczenia fizyczne, jak iluzje optyczne, figury obrotowe, działanie siły odśrodkowej;

Nie wahaj się, czyli maszyna do wizualizacji drgań i dźwięków za pomocą krzywych Lissajou;

Rowerowir, wielofunkcyjna pomoc edukacyjna, którą można użyć do zilustrowania siły Coriolisa, pokazania złudzeń optycznych, czy nauki podstaw mechaniki.

Nauka dla Ciebie w sieci

Aby pomóc nauczycielom w prowadzeniu zajęć z wykorzystaniem metody badawczej, zrealizowaliśmy

10 webinarów, czyli kursów on-line prowadzonych na żywo przez ekspertów z Kopernika. Uczestnicy i uczestniczki webinarów mogli na czacie na bieżąco komentować temat spotkania oraz zadawać pytania. Kursy dotyczyły m.in. wykorzystywania metody badawczej w szkole, pracy z pomocami edukacyjnymi, roli nauczyciela w efektywnym wykorzystywaniu wystaw edukacyjnych. Nagrany materiał udostępniliśmy na kanale YouTube.

Stworzyliśmy responsywną stronę internetową, gdzie umieściliśmy instruktaż do szeregu eksperymentów. Użytkownik wybiera z listy przedmioty, które ma pod ręką, a algorytm proponuje mu eksperymenty, które można wykonać przy użyciu posiadanych materiałów.

Projekt Nauka dla Ciebie to też komponent badawczo-rozwojowy. **O Letniej Szkole Prototypowania** oraz pracach badawczych prowadzonych w ramach projektu NdC piszemy szczegółowo w **Części V. Pracownia Przewrotu Kopernikańskiego**

Wspólny Program Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego i Centrum Nauki Kopernik pod nazwą „Nauka dla Ciebie” finansowany jest w ramach dotacji Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego na podstawie umowy z dnia 4 stycznia 2019 r. Nr 1/CNK-NAUKOBUS/2019. W ramach Programu „Nauka dla Ciebie” realizowane są działania „Naukobus” i „Planetobus”.

Szkoła bliżej nauki

Projekt **Szkoła bliżej nauki** (SBN) był praktyczną realizacją naszego celu strategicznego – wspieranie uczących się w konstruowanie wiedzy w oparciu o osobiste doświadczenia. Celami projektowymi, realizowanymi przez dwa lata trwania SBN-u, było **doskonalenie kompetencji zawodowych nauczycieli i nauczycielek, a także doposażenie szkolnych pracowni, aby umożliwić stosowanie metody badawczej w procesie nauczania, oraz rozwój kompetencji uczniów i uczennic w zakresie przedmiotów przyrodniczych m.in. poprzez realizację projektów edukacyjno-badawczych prowadzonych we współpracy z naukowcami**. Dla przykładu – uczniowie i uczennice z Lesznowoli realizowali projekt **M3 dla pszczoły**. Jednym z działań w ramach tego badawczego przedsięwzięcia było rozmieszczenie specjalnych „hotelu” dla owadów. W tajemnicy przed dziećmi w cały proces



Na zdjęciu: zakończenie projektu *Szkoła bliżej nauki* w Szkole Podstawowej nr 6 w Otwocku.

włączyli się rodzice, którzy, niedowierzając siłom natury, w okolice „hotelu” podrzucali kupione gniazda pszczoł. W ten sposób projekt **M3 dla pszczoły** zyskał wartość dodaną – zintegrowanie oraz zaangażowanie się rodziców w edukację dzieci, co, jak wiadomo z badań, jest bardzo ważnym czynnikiem motywującym dla tych ostatnich.

Uczniowskie projekty badawcze były finałem 2-letniego cyklu spotkań i warsztatów wprowadzających nowe metody pracy nauczycieli, wizyt uczniów i uczennic na Wystawach w Koperniku, zajęć w Majstersterni i laboratoriach oraz serii dodatkowych zajęć przeznaczonych na prace projektowe, w tym m.in. zajęcia informatyczne oraz zajęcia terenowe z zestawem MPP Woda (więcej o Modułowych Pracowniach Przyrodniczych na str. 26). Szkoły biorące udział w SBN-ie zostały wyposażone w zakupione przez samorządy wyposażenie pracowni przedmiotowych.

Same projekty badawcze to pionierskie działanie, gdzie w pracę szkoły, uczestników i uczestniczek projektu, włączeni zostali naukowcy i naukowczynie. Przejście całego cyklu badawczego w pracach projektowych miało za zadanie pomóc uczestnikom

i uczestniczkom w nabyciu umiejętności prowadzenia samodzielnych badań, planowania eksperymentów, zbierania wyników, wnioskowania oraz pracy zespołowej.

Badania prowadzone w ramach monitoringu projektu wykazały, że w czasie **Szkół bliżej nauki** nauczyciele rozwinęli swoje kompetencje w zakresie wykorzystania metod aktywizujących, używania metody badawczej, wyszukiwania i tworzenia narzędzi edukacyjnych, planowania lekcji z wykorzystaniem elementów edukacji nieformalnej, prowadzenia zajęć metodą pracy w małych grupach i pracy przy wykorzystaniu uczniowskich projektów badawczych. Uczniowie poprawili umiejętności w zakresie planowania i realizacji doświadczeń, prowadzenia obserwacji zjawisk przyrodniczych, samodzielnego prowadzenia eksperymentów, wykorzystywania różnorodnych pomocy dydaktycznych, pracy w zespole oraz wyciągania wniosków na podstawie zgromadzonych danych.

Monitoring nie wykazał, by uczniowie rozwinęli umiejętności pozyskiwania wiedzy z różnych źródeł i analizy danych za pomocą narzędzi informatycznych.

Niewykluczone, że wskaźników w tych obszarach nie udało się poprawić ponieważ, już wyjściowo były one bardzo wysokie – uczniowie zgodnie deklarowali, że wymienione kompetencje już posiadają.

Dzięki Szkole bliżej nauki chcieliśmy też rozwijać **współpracę z lokalnymi środowiskami i budować spójność na rzecz wprowadzania zmian i rozwoju edukacji**. W wyniku oddziaływania SBN-u w pięciu szkołach powstały **Międzyszkolne Pracownie Przyrodnicze** (czyli wyposażone pracownie do prowadzenia zajęć, szkoleń dla uczniów i nauczycieli z innych szkół) oraz 11 nowych klubów KMO (więcej o KMO na str. 40). Projekt zaangażował samorządy lokalne, dyrektorów i dyrektorki szkół, aktywnych nauczycieli i nauczycielki, którzy wspólnie pracowali nad rozwojem tak potrzebnych we współczesnym świecie kluczowych kompetencji – pracą zespołową, twórczym rozwiązywaniem problemów, zastosowaniem nowych technologii w edukacji. A jak pokazuje przykład pszczół z Lesznoli, pracy zespołowej i twórczego rozwiązywania problemów projekt uczył skutecznie nawet w obszarach, w których się tego nie spodziewaliśmy.

Naukowcy prowadzący projekty badawcze w ramach Szkoły bliżej nauki:

- chemiczka **Magdalena Osiał** – projekt „Koroduj” obejmuje badanie wpływu czynników zewnętrznych na wytrzymałość metali oraz wpływ produktów korozji na wzrost roślin;
- fizyk medyczny **Dariusz Aksamit** – projekt „Radon – zmierz to” dotyczy naturalnej promieniotwórczości, w ramach projektu powstał układ do odczytu detektorów radonu wykorzystywany do pomiarów w domu, szkole itp.;
- ekolożka, biologka ewolucyjna **Barbara Pietrzak** – projekt „Środowisko czyni zwierzę” bada, w jaki sposób środowisko, np. obecność drapieżników, kształtuje zachowania rozwielitek (*Daphnia*);
- entomolog **Marcin Grabowski** – projekt „M3 dla pszczoły” poświęcony owadom i testowaniu różnych rodzajów domków dla owadów pod kątem zasiedlenia ich przez zapylacze.

Partnerzy w projekcie

Centrum Nauki Kopernik
Miasto Stoleczne Warszawa
Gmina Grodzisk Mazowiecki
Miasto Otwock
Miasto Żyrardów
Miasto Kobyłka
Gmina Lesznowola
Gmina Stare Babice

Projekt „Szkoła bliżej nauki – stworzenie w 7 gminach Warszawskiego Obszaru Funkcjonalnego warunków dla nauczania opartego na metodzie eksperymentu poprzez zwiększenie umiejętności i kompetencji nauczycielek i nauczycieli w zakresie pracy metodą eksperymentu, wyposażenie szkół w zestawy edukacyjne i narzędzia do nauczania przedmiotów przyrodniczych oraz rozwój kompetencji uczniów i uczennic w zakresie przedmiotów przyrodniczych m.in. poprzez realizację projektów edukacyjno-badawczych” jest finansowany z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Osi priorytetowej X Edukacja dla rozwoju regionu Działania 10.1 Edukacja ogólna i przedszkolna Poddziałania 10.1.2 Edukacja ogólna w ramach ZIT Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego na lata 2014–2020. Całkowita wartość Projektu wynosi 4 999 821,65 PLN. Dofinansowanie 4 733 416,65 PLN stanowi 94,67 % Projektu, w tym: Europejski Fundusz Społeczny 3 999 857,32 PLN, dotacja celowa z budżetu państwa 733 559,33 PLN

Międzynarodowy program Klub Młodego Odkrywcy

Realizowany wraz z **partnerem strategicznym programu, Polsko-Amerykańską Fundacją Wolności**, współfinansująca część działań, Klub Młodego Odkrywcy (KMO) jest jednym z naszych najważniejszych przedsięwzięć. Poprzez wspieranie rozwoju sieci partnerów KMO i animowanych przez nich lokalnych środowisk edukacyjnych oraz upowszechnianie uczenia się przez badanie i konstruowanie realizujemy nasz cel strategiczny – **wspieranie uczących się w konstruowaniu wiedzy w oparciu o osobiste doświadczenie**.

Program KMO jest uosobieniem misji i wizji Centrum Nauki Kopernik. Wokół nauki i jej wyzwań budujemy sieć współpracy, której podstawą jest otwartość i uczciwość. Inspirujemy klubowiczów i ich opiekunów do doświadczenia, które służy lepszemu rozumieniu świata. Program ma kształtować postawy, dzięki którym ludzie będą odpowiedzialnie działać, kreując przyjazny świat. To ambitne wyzwanie, ale i my jesteśmy ambitni.



Na zdjęciu: Forum KMO 2019

Jak to działa

Wolność to jedna z ważniejszych wartości programu. Opiekunowie mają całkowitą swobodę w planowaniu zajęć – decydują o częstotliwości spotkań i wybierają tematy. To, co dzieje się na zajęciach, zależy od opiekunów i uczestników. Ta wolność wynika z zaufania – do opiekunów, że znając uczestników swoich zajęć, najlepiej wykorzystają ich zainteresowania i możliwości, do regionalnych koordynatorów, że znając lokalne warunki i potrzeby, najlepiej będą potrafili wspierać potencjał opiekunów i klubowiczów.

Kluby działają dzięki zaangażowaniu opiekunów, którzy wspierają swoich podopiecznych w rozwijaniu pasji odkrywania świata poprzez naukę. **Każdy klub ma takiego opiekuna**. W klubach dla młodszych dzieci, przedszkolaków, opiekun prowadzi zajęcia. Opiekunowie klubów dla dzieci starszych i młodzieży inicjatywę pozostawiają klubowiczom, służąc im wsparciem i pomocą. Opiekunowie KMO – nauczyciele i nauczycielki, pracowniczki i pracownicy bibliotek oraz domów kultury – to osoby aktywne, które stale doskonalą swój warsztat pracy, szukają nowych wyzwań. Kluby prowadzą na co dzień, a oprócz tego, wraz z uczniami, angażują się w wiele innych projektów edukacyjnych. Pasjonaci astronomii angażują się w ESERO, fani

majsterkowania aplikują o granty w Konstruktorach Marzeń, opiekunów KMO spotykamy na konferencji Pokazać – Przekazać, a od pierwszej edycji Konkursu Nauka dla Ciebie drużyny prowadzone przez opiekunów KMO niezmiennie plasują się wśród zwycięzców. Dzięki sieci współpracy, partnerzy, klubowicze, opiekunowie i trenerzy działający w KMO wymieniają się pomysłami na doświadczenia, dobrymi praktykami z projektów, dyskutują i wzajemnie się inspirują.

Opiekunowie aktywizują też lokalne środowisko i wpływają na kształt edukacji w regionach. Dla przykładu – z inicjatywy opiekunki z Chętma powstała sieć klubów w przedszkolach – regularne zajęcia dla dzieci odbywają się teraz w większości placówek w mieście. Na Śląsku, dzięki współpracy z partnerem ogólnopolskim, Polsko-Niemiecką Współpracą Młodzieży, opiekunowie wzięli udział w międzyszkolnych wymianach polsko-niemieckich. Ponadto organizują konferencje dla edukatorów oraz pikniki naukowe w Śląskim Międzyuczelnianym Centrum Edukacji i Badań Interdyscyplinarnych, filii Uniwersytetu Śląskiego. Na Podkarpaciu tworzą środowisko wsparcia dla powstającego w Jasionce pod Rzeszowem centrum nauki.

Dzieci i młodzież zrzeszone w klubach pracują z wykorzystaniem metody badawczej – stawiają pytania,

przeprowadzają doświadczenia, obserwują i wyciągają wnioski. Zagadnienia badawcze wybierają sami. Dzięki sprzyjającej atmosferze na zajęciach klubowicze i klubowiczki nabierają śmiałości, uczą się występować publicznie, bronić swojego zdania i argumentować. Program działa w całej Polsce i poza jej granicami, na wszystkich poziomach edukacyjnych i we wszystkich dziedzinach wiedzy.

Jak KMO jest zbudowane

Międzynarodowy program KMO ma ogromne powodzenie, wciąż się rozwija, swoim rozmiarem pozwoli wykraczać poza nasze możliwości koordynowania pracy ciągle rosnącej liczby klubów. Na koniec 2019 roku w bazie zarejestrowanych mieliśmy **700 klubów w Polsce** oraz **160 w Gruzji**. Za cel postawiliśmy sobie tak skonstruować strukturę organizacyjną programu, aby ciężar działań oprzeć na autonomicznych i kompetentnych **partnerach regionalnych**. Partnerzy regionalni organizują działania zachęcające edukatorów do zakładania klubów, podnoszą kompetencje opiekunów, ułatwiają współpracę i wymianę doświadczeń oraz wspierają wysoką jakość zajęć prowadzonych w klubach. Wsparcie merytoryczne zapewniają partnerzy ogólnopolscy, czyli instytucje eksperckie, które pomagają rozwijać program i wzbogacają go o nowe elementy.

W 2019 zainicjowaliśmy nowe działanie w kierunku usamodzielniania **naszych partnerów regionalnych**. Powołaliśmy grupę trenerów szkolonych przez naszych specjalistów z Kopernika. Zadaniem trenerów z Kopernika jest zwiększenie kompetencji partnerów regionalnych i powoływanych przez nich ich własnych trenerów. W 2019 roku 18 osób wytypowanych przez partnerów regionalnych programu KMO trzykrotnie spotkało się z naszą grupą trenerską. Szkolili się oni w pracy z osobami dorosłymi oraz pogłębiali rozumienie sposobu nauczania i uczenia się w KMO. Elementem spotkań była też praca przy współtworzeniu programu VIII Forum KMO.

Partner strategiczny

Polsko-Amerykańska Fundacja Wolności

Partnerzy ogólnopolscy

- Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci
- Fundacja Uniwersytet Dzieci
- Polsko-Niemiecka Współpraca Młodzieży
- Fundacja Dobrej Edukacji [nowy partner]

Partnerzy regionalni

- Stowarzyszenie ExploRes, Rzeszów
- Młodzieżowe Obserwatorium Astronomiczne, Niepołomice
- Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli w Olsztynie
- Łódzki Uniwersytet Dziecięcy Politechniki Łódzkiej
- Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie
- Zespół Szkół Technicznych i Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego w Lesznie
- Politechnika Wrocławska
- Uniwersytet w Białymstoku
- Śląskie Międzyuczelniane Centrum Edukacji i Badań Interdyscyplinarnych w Chorzowie
- Centrum Wsparcia Rzemiosła, Kształcenia Dualnego i Zawodowego w Kaliszu [nowy partner]
- Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku [nowy partner]
- Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy [nowy partner]

Partner ds. rozwoju programu za granicą

- Fundacja Szkoła z Klasą

Partner zagraniczny

- Ilya State University, Tbilisi, Gruzja
- Mekelle University, Mekelle, Etiopia

Rozwój programu za granicą

KMO jest programem międzynarodowym. Dzięki współpracy z partnerem ds. rozwoju programu zagranicą – **Fundacji Szkoła z Klasą** rośnie liczba klubów poza granicami Polski. W Gruzji partnerem programu jest **Państwowy Uniwersytet Ilia w Tbilisi**, wspólnie z którym podnosimy jakość tamtejszej sieci KMO. Uniwersytet koordynuje program w Gruzji i samodzielnie

organizuje tak duże i istotne działania jak Forum KMO w Tbilisi. Na drugiej edycji Forum gościli polscy współtwórcy programu. Do nas w ramach wizyty studyjnej w Koperniku przyjechali nauczyciele z Batumi, a gruzińscy opiekunowie KMO gościli na VIII Forum KMO w Warszawie. Wzajemne wizyty i wymiana doświadczeń pomogły upowszechnić dobre praktyki i podnieść kompetencje wszystkich zaangażowanych stron – opiekunów z Polski i z Gruzji.

Nad rozwojem KMO w Ukrainie będziemy pracować ze specjalnie w tym celu powołanym konsorcjum, w skład którego wchodzi instytucje edukacyjne: **Lwowskie Centrum Dowżenka, Inna Edukacja** (Insza Oswita), **Impact Hub „Odessa”** oraz **Centrum Nauki w Tarnopolu**. To ostatnie powstało dzięki współpracy z Kopernikiem i szerzeniu idei pikników naukowych w Ukrainie. Konsorcjanci podzieli między siebie zadania i wspólnie będą tworzyć kluby na terenie całego kraju. W Armenii partnerem programu będzie **Biu-rakańskie Obserwatorium Astrofizyczne** wspierane przez **Jinishian Memorial Foundation**. KMO rusza też w Etiopii, gdzie podpisaliśmy Porozumienie o współpracy (MoU: *Memorandum of Understanding*), a partnerem programu będzie **Uniwersytet w Mekelle**. Kluby są też na Litwie, współpracę z **Uniwersytetem Witolda Wielkiego w Kownie**, który koordynował działania programowe, rozpoczęliśmy jeszcze w 2016 roku.

VIII Forum KMO

Dla całej społeczności KMO ważnym momentem jest coroczne spotkanie, czyli **Forum KMO**. W 2019 roku Forum rozpoczęliśmy wykładem nauczyciela i dziennikarza, Jana Wróbla. Ten współtwórca społeczności szkół wyrosłych z Bednarskiej opowiadał o sile, jaką tkwi we współpracy, czerpaniu od siebie wzajemnie i współdziałaniu w sieci. Okazją do wymiany dobrych praktyk i nawiązania współpracy była **Gietda Pomyśłów**. Ponad dwadzieścioro opiekunów opowiedziało o realizowanych przez siebie inicjatywach. Na kilkudziesięciu stanowiskach prezentowano eksperymenty. Każdy z uczestników mógł także wziąć udział w trzech warsztatach pozwalających zdobyć nowe doświadczenia i umiejętności. Były to zarówno krótkie sesje praktyczne prowadzone przez trenerów regionalnych i doświadczonych opiekunów klubów, jak i długie czterogodzinne formaty. Na **warsztatach w przestrzeni Wystaw** uczestnicy konferencji uczyli się tworzenia eksponatów podobnych do tych z Kopernika,

a zwiedzający tego dnia mogli się zapoznać z naszym programem. W Forum udział wzięło 200 opiekunów i ok. 50 zaproszonych gości ze środowisk edukacyjnych, a także 15 gości z zagranicy – Gruzji, Ukrainy i Armenii.

Warsztaty dla opiekunów klubów

W ramach rozwijającej się współpracy z partnerami regionalnymi zrealizowaliśmy łącznie 18 szkoleń pt. **„Jak prowadzić klub”**. Warsztaty, w których wzięło udział około 200 osób, odbyły się w Warszawie, w Białymstoku, w Kaliszu, w Rzeszowie, w Chorzowie, w Bydgoszczy, w Gdańsku, we Wrocławiu, w Łodzi i w Olsztynie. W czasie ośmiogodzinnych zajęć nowi i początkujący opiekunowie poznają w praktyce ideę KMO i uczą się, jak wspierać klubowiczów w samodzielnym, wspólnym poznawaniu świata nauki przez doświadczanie. Spotkanie jest okazją do poznania założeń programu, jego wartości oraz dzielenia się doświadczeniami z prowadzenia klubu, a także przekazania opiekunom dotychczasowej historii programu.

Przeprowadziliśmy również dwudniowe warsztaty **„Ciekawość to pierwszy stopień do badań”** dla 15 opiekunów, z którymi współpracujemy od kilku lat. Celem spotkania było promowanie elementów metody badawczej, której stosowanie w pracy dydaktycznej, naszym zdaniem, pomaga rozwijać krytyczne myślenie oraz poznawać rzeczywistość w uporządkowany sposób – zarówno przez opiekunów, jak i klubowiczów. Zaawansowani opiekunowie klubów mogli też wziąć udział w jednodniowych warsztatach pod tytułem **„Pytania dobrej jakości”** – 15 edukatorów pracowało według scenariusza, który powstał w oparciu o warsztaty stworzone w ramach projektu Szkoła bliżej nauki.

Konkursy

Co roku w KMO organizujemy dwa konkursy. W konkursie na najlepsze scenariusze doświadczeń związanych z aktualną tematyką Pikniku Naukowego biorą udział uczniowie z Klubów Młodego Odkrywcy. Nagrodą dla autorów najlepszych scenariuszy jest możliwość zaprezentowania doświadczeń na Pikniku. W 2019 roku swoje prace zaprezentowało sześć zespołów z całej Polski. Drugi konkurs – Badacze KMO – przeznaczony jest dla opiekunów klubów, którzy przygotowują plany projektów badawczych.

W 2019 roku autorzy najciekawszych prac wygrali sprzęt ufundowany przez Polsko-Amerykańską Fundację Wolności. Ponadto komisja konkursowa zdecydowała o przyznaniu grantów na realizację projektów badawczych.

W Chorzowie odbyła się już druga konferencja dla nauczycieli i dyrektorów szkół promująca program KMO i uczenie się przez doświadczanie. Święta nauki i pikniki regionalne w Chętnie, Rzeszowie i Warszawie zgromadziły ok. 300 osób.

Konstruktorzy Marzeń

Konstruktorzy Marzeń (KM) to program, którym chcemy wspierać rozwój zainteresowań oraz kompetencji uczniów i uczennic w obszarze STEM (*science, technology, engineering, mathematics*), czym realizujemy nasz cel strategiczny – wspierać uczących się w konstruowaniu wiedzy w oparciu o osobiste doświadczenie. W ostatnich dekadach w Europie wystąpił spadek popularności zawodów technicznych powiązanych z naukami ścisłymi, zawodów, które będą kluczowe dla gospodarki i rozwoju w przyszłości definiowanej przez nowoczesne technologie. Poprzez działania w ramach Konstruktorów Marzeń chcemy popularyzować nauki ścisłe wśród dzisiejszej młodzieży szkolnej, aby w przyszłości uczniowie i uczennice brali pod uwagę zwiążanie swojej kariery zawodowej z pracą w obszarze STEM, co będzie miało znaczenie dla funkcjonowania społeczeństwa w technologicznie zaawansowanej rzeczywistości. KM to nasze drugie, obok konkursu CANSAT, tak duże przedsięwzięcie, w którym angażujemy uczestników w prace konstruktorskie. Zachęcamy **uczniów i nauczycieli** do podjęcia zadanego wyzwania inżynierskiego, pozostawiając im swobodę wyboru metod pracy i rodzajów podejmowanych aktywności.

Pierwsze dwie edycje Konstruktorów Marzeń były przeznaczone dla klubowiczów KMO (więcej o programie KMO na str. 40). Za pierwszym razem był to zestaw edukacyjny „Konstruktorzy Marzeń”, za pomocą którego można było poznać tajniki pracy inżyniera. Klubowicze projektowali urządzenia, potem konstruowali prototyp, testowali, poprawiali aż do ostatecznej wersji urządzenia. Podczas drugiej edycji udostępniłmy klubowiczom plany mobilnych maker-space’ów czyli mobilnych warsztatów wyposażonych

w narzędzia, drobną elektronikę (mikrokontrolery) i podstawowe materiały zużywalne. Wszystko to na specjalnie skonstruowanym wózku, który równocześnie jest miejscem do pracy i przestrzenią na przechowanie narzędzi. Był też konkurs na budowę własnego mobilnego warsztatu oraz przygotowanie konstrukcji związanej z ruchem. Edycję trzecią przygotowaliśmy, kierując się wynikami ewaluacji edycji poprzednich. Wyszliśmy poza program KMO i do konkursu w roku 2019 zaprosiliśmy wszystkie szkoły. Ewaluacja pozwoliła nam zidentyfikować przeszkody, które utrudniały uczestnictwo w programie. Po pierwsze, badania wykazały niewystarczający poziom tzw. umiejętności miękkich u uczestników i uczestniczek KM. W odpowiedzi przygotowaliśmy cykl webinarów – **12 spotkań online z ekspertami**, którzy poruszają tematy z zakresu *design thinking*, pracy w grupie, budowania zespołu, umiejętności radzenia sobie z niepowodzeniem oraz umiejętności atrakcyjnej dla odbiorcy prezentacji wyników swoich działań. Drugą zdiagnozowaną w badaniach przeszkodą jest brak odpowiedniego sprzętu i przestrzeni do pracy. Naszą odpowiedzią był **konkurs minigrantowy**. W 2019 roku 11 drużyn z całej Polski otrzymało wsparcie finansowe na budowę mobilnego narzędziownika – małego warsztatu na kółkach wyposażonego w podstawowe narzędzia. Narzędziowniki wykonane dzięki grantom zostały wykorzystane do budowy projektu konkursowego – prototypu urządzenia mającego rozwiązywać problemy związane z produkcją, przechowywaniem i marnowaniem żywności. Najciekawsze konstrukcje zostały zaprezentowane podczas Festiwalu Przemiany (więcej o festiwalu na str. 32).

Konstruktorów Marzeń prowadzimy we współpracy z firmą **Boeing**.

Program ESERO

ESERO jest programem edukacyjnym **Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA)**. Celem programu jest promowanie wśród dzieci i młodzieży nauk ścisłych i technicznych poprzez wprowadzanie tematyki kosmicznej do zajęć szkolnych. Działania i materiały tworzone przez ESERO uczą, inspirują i motywują – pomagają młodym ludziom zdobyć kompetencje niezbędne w XXI wieku, zarówno umiejętności techniczne, jak i kompetencje miękkie.



Na zdjęciu: finały konkursu CANSAT 2019.

Biuro krajowe programu, **ESERO-Polska**, prowadzone jest przez Centrum Nauki Kopernik. Współpracując z ESA przy realizacji programu, korzystamy z know-how innych biur krajowych, mamy bezpłatny dostęp do wypracowanych zasobów – zarówno przez centralę ESA, jak i biura krajowe ESERO. Agencja wspiera również działalność programu finansowo poprzez specjalistów uczestniczących w projektach badawczych i inżynierskich prowadzonych przez ESA. My z kolei dzielimy się swoim podejściem do edukacji w oparciu o idee konstruktywizmu, mając tym samym wpływ na kierunek, w którym kształtuje się edukacja kosmiczna w Europie.

Co robimy w ESERO-Polska

Konferencja Kosmos w Szkole trwa dwa dni wypełnione dyskusją i wymianą doświadczeń z zakresu edukacji kosmicznej. Wykłady, warsztaty, rozmowy i projekcje filmowe – wszystko wokół eksploracji przestrzeni kosmicznej. Tematy poruszane na konferencji to potencjalne kierunki badania kosmosu, motywacje i przyczyny takich badań, przyszłość człowieka poza Ziemią. Oraz, najważniejsze, jak te wszystkie zagadnienia wprowadzić na lekcje informatyki, matematyki,

geografii, biologii, fizyki, chemii czy techniki, wykorzystując przy tym aktywne metody pracy dydaktycznej.

Warsztaty w Ośrodkach Doskonalenia Nauczycieli. Warsztaty szkoleniowe dla nauczycielek i nauczycieli organizowaliśmy we współpracy z regionalnymi Ośrodkami Doskonalenia Nauczycieli w Szczecinie i Białymstoku oraz ze stowarzyszeniem WroSpace. Osoby uczestniczące w warsztatach uczyły się angażujących metod w edukacji przyrodniczej, matematycznej i technicznej.

Ambasadorzy Kosmiczni ESERO. Co roku siedmioro aktywnych edukatorów i edukatorek zapraszamy do programu ambasadorskiego. W ramach programu ambasadorzy prowadzą warsztaty dla osób zajmujących się edukacją, zajęcia dla dzieci i młodzieży oraz pikniki czy inne wydarzenia związane z edukacją kosmiczną. Ambasadorów z poprzednich cykli prosimy o pozostanie w programie, dzięki czemu co roku ich liczba rośnie.

Galaktyka kobiet to cykliczne spotkania uczennic szkół średnich z młodymi naukowczyniami, inżynierkami i menedżerkami, które osiągnęły sukces

w swoich zawodach. Chcemy, aby te spotkania inspirowały i motywowały młode kobiety do podejmowania wyzwań i realizowania swoich aspiracji. Galaktyka ma formę swobodnych rozmów, zmniejszających dystans pomiędzy ekspertkami, a młodymi uczestniczkami wydarzenia.

Wyzwanie Astro Pi ma oswoić młodych ludzi z myśleniem algorytmicznym i środowiskiem informatycznym oraz kształcić umiejętności myślenia logicznego. Uczestnicy mogli podjąć się jednej z dwóch misji. **Misja Zero polegała na napisaniu kodu, który** pozwoli wyświetlić tekst na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (ISS). Wybierając misję Laboratorium Kosmiczne, uczniowie i uczennice uzyskiwali dostęp do zestawu czujników i komputera zainstalowanych na pokładzie Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Zadanie polegało na kodowaniu, w wyniku którego sprzęt na ISS zbierał dane i poddawał je analizie, np. na podstawie odczytów z czujnika wilgotności obliczał, czy w danym segmencie stacji przebywa astronauta.

Konkurs CANSAT to uczenie się przez konstruowanie. Nie każdy uczeń pasjonujący się kosmosem może zbudować w szkole minisatelitę badawczego i wystrzelić go w powietrze. Co roku w ramach programu ESERO uczniowskie zespoły spotykają się na poligonie niedaleko Stalowej Woli, gdzie biorą udział w finałach konkursu CANSAT. Zadaniem konkursowym jest zaprojektowanie badania lub tzw. misji demonstracji technologii, które będzie przeprowadzone za pomocą aparatury umieszczonej w korpusie wielkości puszki po napoju. Tak przygotowany minisatelita jest wystrzeliwany na wysokość do 2 km, a badania i pomiary odbywają się podczas swobodnego opadania na spadochronie.

Minisatelity powstają miesiącami – uczestnicy i uczestniczki konkursu muszą zebrać sprzęt, zaprojektować i zaprogramować aparaturę i umieścić ją w puszcze – najpierw wszystko na prototypach, raportując swoje działania jury, a potem już w finalnej konstrukcji, która polecie w niebo i wykona pomiary. Wiemy, że moment, kiedy minisatelity są wystrzeliwane, a potem opadają na spadochronach, to chwila oczekiwana przez uczestników, cel wieńczący miesiące pracy. Dla nas celem jest przeprowadzić młodzież przez proces konceptualizacji misji, budowę prototypów, testowanie, a wreszcie samą misję uwieńczoną analizą danych i prezentacją wyników.

Podczas finałów jednej z poprzednich edycji zdarzył się wypadek. Pewna drużyna straciła budowanego miesiącami minisatelitę, przez co nie mogła wziąć udziału w kolejnym etapie konkursu. Członkowie pozostałych zespołów, zapominając o rywalizacji, **wyciągnęli podzespoły ze swoich zapasowych minisatelitów** i w jedną noc pomogli kolegom odbudować zaginione urządzenie. Ten test z empatii i solidarności uczestnicy zdali celująco.

Polski finał konkursu CANSAT finansuje firma Boeing.

Wypożyczalnia zestawów edukacyjnych. W ramach programu ESERO-Polska umożliwiamy wypożyczenie dwóch rodzajów zestawów edukacyjnych – **Spacecraft Materials Kit** oraz **Astro Pi Kit**. Zestaw Spacecraft Materials umożliwia badanie przewodności elektrycznej i termicznej, sprężystości, magnetyzmu różnych materiałów. Użytkownicy sprawdzają, które z materiałów zawartych w zestawie są najodpowiedniejsze do budowy elementów statku kosmicznego. Zestaw Astro Pi to zestaw do nauki podstaw programowania – zawiera mikrokomputer wraz z sensorami i matrycą LED.

We współpracy z Fundacją Młodej Nauki stworzyliśmy nasz pierwszy **MOOC, czyli massive open online course**. Pod tą nazwą kryje się masowy (tj. dla nieograniczonej liczby uczestników), otwarty, bezpłatny kurs online pod tytułem „Wykorzystanie zdjęć satelitarnych w edukacji”. Z kursu będą mogli korzystać nauczyciele różnych przedmiotów – geografii, fizyki, biologii, chemii, historii, WOS-u, oraz wychowawcy i edukatorzy.

Kurs dotyczy teledetekcji, opowiadamy o niej w sposób przystępny, zrozumiały dla nieprofesjonalistów, łatwy do zastosowania podczas zajęć z młodzieżą. Po zakończeniu kursu uczestnik będzie potrafił pobrać, przetworzyć i zanalizować zdjęcie satelitarne w narzędziu EO Browser, omówić i przedstawić na zdjęciach satelitarnych wybrane zjawiska przyrodnicze.

Wiedza i umiejętności zdobyte podczas kursu mogą posłużyć przy przygotowaniu ciekawych, niecodziennych zajęć w oparciu o nowoczesne technologie i innowacyjne metody nauczania, np. Inquiry Based Learning, pedagogika krytyczna oraz edukacja globalna.

Kurs składa się z 6 modułów, z których każdy zawiera 5–6 lekcji. Tematy modułów to: Zdjęcia satelitarne, EO Browser, Moje otoczenie, Woda, Roślinność

i bioróżnorodność, Pogoda i klimat, Społeczeństwo i gospodarka.

Program ESERO-Polska jest współfinansowany przez Europejską Agencję Kosmiczną.

Konferencja Pokazać – Przekazać

Dlaczego się spotykamy

Konferencja Pokazać – Przekazać to coroczne spotkanie nauczycieli i edukatorów, osób związanych z edukacją. Przez lata staramy się wytworzyć środowisko praktyków edukacji związane z konferencją i zaangażować je we współpracę z Kopernikiem. W tym roku przyglądaliśmy się roli nauczyciela w rzeczywistości XXI wieku, która przynosząc zmiany społeczne i technologiczne, wymusza też zmianę w edukacji. W Polsce temat roli nauczyciela zyskał też dodatkowy kontekst ze względu na napięcia w środowisku nauczycielskim związane ze strajkami i kolejnym etapem reformy systemu.

Wykłady

Na konferencji wystuchaliśmy trzech wykładów. Prof. Tomasz Szkudlarek, kierownik Zakładu Filozofii Wychowania i Studiów Kulturowych w Instytucie Pedagogiki Uniwersytetu Gdańskiego, mówi o zmienności roli nauczyciela na przestrzeni wieków. O pracy nauczyciela opartej o nowoczesne metody zwiększające zaangażowanie i samodzielność uczniów i uczennic opowiedziała dr Sharon Friesen, prodziekan Wydziału Edukacji Werklund na Uniwersytecie w Calgary. O tym, kim są dzisiejsi uczyący się, mówiła prof. Barbara Faltyga, kierowniczka Zakładu Metod Badania Kultury i Ośrodka Badań Młodzieży w Instytucie Stosowanych Nauk Społecznych Uniwersytetu Warszawskiego.

Warsztaty i debaty

Głos nauczycieli i nauczycielek najbardziej był słyszalny podczas debat, gdzie rozmawialiśmy m.in. o tym, jak zostać partnerem ucznia, zachowując autorytet, jaka jest rola humanistyki we współczesnej edukacji i czy istnieje życie poza podstawą programową. Te dyskusje dotyczące wyzwań i trudności znanych z dnia



Na zdjęciu: konferencja Pokazać – Przekazać 2019.

codziennego budziły najwięcej emocji. Podczas sesji warsztatowych nauczyciele i nauczycielki w praktyce poznawali metody dydaktyczne oparte na dociekaniu, realizowaniu projektów i rozwiązywaniu problemów.

Podsumowaniem konferencji jest publikacja, gdzie znalazły się artykuły głównych prelegentów, wywiady z uczestnikami, podsumowania debat oraz opisy metod dydaktycznych opartych na dociekaniu naukowym (*Inquiry Based Learning*) oraz na rozwiązywaniu problemów (*Problem Based Learning*).

XIV Kongres Obywatelski

W 2019 roku byliśmy gospodarzem i współtwórcą programu XIV Kongresu Obywatelskiego – dyrektor Centrum Nauki Kopernik Robert Firmhofer był członkiem Rady Programowej Kongresu. Hasłem przewodnim wydarzenia było „Jakie razem Polaków w XXI wieku – wokół zasad, celów i zagrożeń?” Dwie nasze pracownie, Pracownia Edukacji i Pracownia Wydarzeń, współtworzyły i prowadziły sesję edukacyjną pn. „Jakie razem w edukacji po reformie i protestach nauczycieli?” Sesja miała charakter warsztatów, podczas których dyskutowali nauczyciele, edukatorzy, przedstawiciele NGO-sów, uczniowie i rodzice oraz samorządowcy.

Bardzo ważnymi uczestnikami sesji byli uczniowie szkół średnich, którzy ze swojej perspektywy poruszyli tak ważne problemy polskiej szkoły jak brak współpracy w radach pedagogicznych, rywalizację w zespołach nauczycielskich, samotność zaangażowanych i aktywnych nauczycieli.

Dorobek sesji w formie rekomendacji zostanie opublikowany w książce pokongresowej, a zapis audio jest dostępny na stronie internetowej Kongresu Obywatelskiego.

Warszawski program Wars i Sawa

Program jest organizowany od 2011 roku przez Biuro Edukacji m.st. Warszawy. Prowadzony jest we współpracy z Warszawskim Centrum Innowacji Edukacyjno-Spotecznych Szkoleń (WCIES) oraz Centrum Nauki

Koperni (CNK). Uczestniczymy w jego realizacji od samego początku, wspierając merytorycznie nauczycieli pracujących ze zdolnymi uczniami oraz organizując coroczne **Letnie Seminarium**.

Celem programu jest identyfikowanie i rozwijanie potencjału uczniów i uczennic, budowanie i umacnianie wewnętrznej motywacji do nauki i rozwoju. Letnie Seminarium to coroczne spotkanie nauczycieli i nauczycielek biorących udział w programie, podsumowanie ich czterolecznej pracy. Seminarium jest też wsparciem merytorycznym i źródłem inspiracji, podczas którego prezentujemy nasze działania edukacyjne. Koordynatorka programu KMO (więcej o KMO na str. 40) opowiadała o nim z taką swadą, że zaraz po Seminarium musieliśmy organizować grupę warsztatową **KMO dla początkujących** specjalnie dla zainteresowanych nauczycieli i nauczycielek.

Uczestnictwo w programie to też wzmocnienie obecności Kopernika w środowisku edukacyjnym na Mazowszu, a zwłaszcza wśród warszawskich nauczycieli, co jest dla nas szczególnie ważne w kontekście działań podnoszących frekwencję wśród grup szkolnych z Warszawy i okolic.

Część VIII. O Koperniku, czyli kto za tym wszystkim stoi

Współpraca międzynarodowa i krajowa

Naszą wizję dzielimy z podobnymi nam w kraju i na całym świecie. Łącząc siły i współpracując, działamy więcej. Chcemy animować społeczności komunikujące naukę. Dlatego bierzemy aktywny udział w stowarzyszeniach oraz programach krajowych i międzynarodowych.

Ecsite to Europejskie Stowarzyszenie Centrów i Muzeów Nauki z siedzibą w Brukseli. Dyrektor naczelny Kopernika Robert Firmhofer jest członkiem Zarządu Ecsite, nasz zastępca dyrektora programowego ds. wydarzeń naukowych i artystycznych Wiktor Gajewski – członkiem komitetu redakcyjnego magazynu „Spokes”, dyrektor rozwoju Kopernika Joanna Kalinowska była członkinią komitetu programowego Ecsite Annual Conference.

Jesteśmy członkiem **EUSEA** (European Science Engagement Association), czyli Europejskiego Stowarzyszenia na rzecz Partycypacji Społecznej w Nauce.

ASTC (Association of Science and Technology Centers z siedzibą w Waszyngtonie) jest to stowarzyszenie skupiające centra nauki i muzea, planetaria, ogrody botaniczne, oceanaria, muzea historii naturalnej oraz podobne instytucje, których innowacyjne osiągnięcia w edukacji naukowej inspirują do odkrywania znaczenia nauki w życiu. ASTC zrzesza ok. 650 członków instytucjonalnych z 50 krajów. Członkiem zarządu ASTC jest dyrektor naczelny Kopernika Robert Firmhofer. Od 2017 roku Kopernik posiada prestiżowy status governing member.

IPC – International Programme Committee of Science Centre World Summit. Dyrektor naczelny Kopernika Robert Firmhofer jest członkiem IPC z ramienia Ecsite.

IPS (International Planetarium Society) – Międzynarodowe Stowarzyszenie Planetariów

ILDA (International Laser Display Association) – Międzynarodowe Stowarzyszenie Pokazów Laserowych

Big 5 – *think tank*, w skład którego wchodzi sześć 5 dużych europejskich muzeów i centrów nauki: Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci w Mediolanie, Science Museum Group w Londynie, Deutsches Museum w Monachium, Universcience w Paryżu oraz Centrum Nauki Kopernik w Warszawie

Stowarzyszenie Społeczeństwo i Nauka SPiN zrzesza dwadzieścia polskich centrów nauki i innych organizacji zajmujących się edukacją nieformalną. Dyrektor naczelny Centrum Nauki Kopernik Robert Firmhofer jest członkiem zarządu Stowarzyszenia. W ramach Stowarzyszenia wspólnie organizujemy akcję **SPiN Day** (od 2015 roku) oraz zainicjowaną w Koperniku konferencję Interakcja – Integracja. Dorota Wiślicka z Centrum Nauki Kopernik stoi na czele zespołu programowego konferencji.

BLOOM (Boosting European Citizens' Knowledge and Awareness of Bio-Economy Research and Innovation) to projekt poświęcony upowszechnieniu wiedzy na temat biogospodarki. Kopernik wspólnie z Uniwersytetem Rolniczym w Krakowie tworzy jeden z pięciu w Europie ośrodków (hubów) łączyących osoby i instytucje zajmujące się biogospodarką, prowadzi szereg warsztatów kreatywnych oraz aktywności z zakresu komunikacji naukowej. Projekt jest realizowany w latach 2017–2020.

Projekt ReThink, prowadzony przez Uniwersytet Brytyjski, bada środowisko SciComm (*science communication*) w różnych krajach Europy. W ramach projektu stworzymy zespół trenerów, którzy będą pomagać naukowcom i naukowczyniom podnosić ich kompetencje w zakresie komunikacji naukowej. Grupa będzie złożona z osób zajmujących się głównie tematami zmian klimatu oraz sztucznej inteligencji.

Sponsorzy

Partner strategiczny

Firma Samsung Electronics Polska jest Partnerem Strategicznym Centrum Nauki Kopernik od początku działalności instytucji. Samsung dostarcza Kopernikowi rozwiązania technologiczne oraz wspiera go finansowo. W 2019 roku Samsung i Kopernik po raz trzeci zorganizowały Dzień Odkrywców, podczas którego dzięki firmie Samsung zwiedzanie Kopernika było dostępne za darmo, a na odwiedzających czekało, poza codziennymi atrakcjami, dodatkowych 11 stref przygotowanych we współpracy z Samsung, w których do badania otaczających zjawisk wykorzystywaliśmy najnowszą technologię. Zwiedzający mogli między innymi zrobić mikroskop ze smartfonu, zbadać, jak działa oczyszczacz powietrza, skorzystać z trójwymiarowych atlasów anatomicznych czy dowiedzieć się, gdzie w smartfonie ukryty jest czujnik pola magnetycznego. W ramach wsparcia technologicznego Samsung udostępnił też ekran reklamowy w centrum Warszawy.

Organizowane wspólnie wydarzenia mieszczą się w strategii społecznej odpowiedzialności biznesu firmy Samsung oraz wypełniają założenia celu strategicznego Centrum Nauki Kopernik związanego z zapewnieniem wysokiej jakości doświadczenia dla miliona zwiedzających rocznie.

Samsung jest Partnerem Wieczorów dla Dorosłych i wyłącznym partnerem Teatru Robotycznego, gdzie aktorami są zaawansowane technologiczne humanoidy, oraz sponsorem Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego.

Partnerzy wspierający

Polkomtel, operator sieci Plus, wspiera Centrum Nauki Kopernik od dnia otwarcia w 2010 roku, m.in. sponsorując eksponat Generator dzwonek. Od 2014 roku Plus patronował Warsztatom Familijnym. To dzięki współpracy z firmą powstał scenariusz pt. „Jak nawiązać kontakt?”. Pierwsze warsztaty według tego scenariusza zrealizowano w styczniu 2018 roku. Od jesieni 2017 roku Polkomtel dostarcza darmowe Wi-Fi,

z którego mogą korzystać nasi zwiedzający na terenie budynku Centrum Nauki Kopernik oraz w Parku Odkrywców.

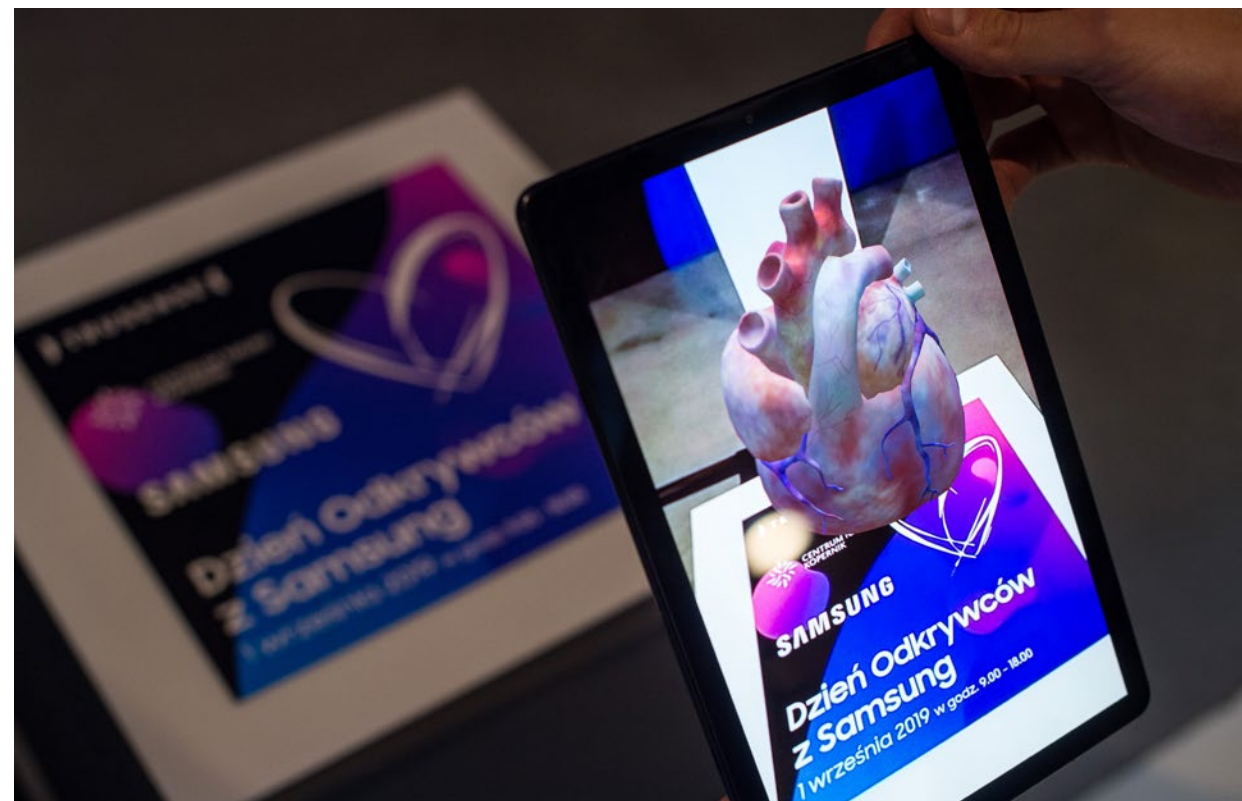
innogy Polska, firma energetyczna wspierająca Centrum Nauki Kopernik od 2012 roku. W 2019 roku Fundacja innogy w Polsce wraz z Centrum Nauki Kopernik prowadziły miniwarsztaty z wykorzystaniem opracowanego przez specjalistów z Kopernika zestawu Power Box. Uczestniczki i uczestnicy miniwarsztatów dowiadywali się, czym jest prąd elektryczny i jak można go mierzyć. Wykonując doświadczenia, sprawdzali, m.in. jak pozyskuje się energię ze słońca i w jaki sposób działa elektrownia wiatrowa.

innogy Polska jest wyłącznym partnerem Teatru Wysokich Napięć oraz wydarzenia poświęconego zagadnieniom związanym z prądem – Dnia Tesli.

Wyłącznie partnerzy laboratoriów, Wytwórni i Majsterni

BASF Polska jest Wyłącznym Partnerem laboratorium chemicznego. BASF to globalny koncern chemiczny, który tworzy rozwiązania dla zrównoważonej przyszłości. Swoimi działaniami dąży do lepszej ochrony klimatu, promuje inteligentną energię oraz popularyzuje edukację chemiczną. W 2019 w ramach programu edukacyjnego Chemiatomy w laboratorium chemicznym kilkakrotnie przeprowadziliśmy warsztaty według autorskiego scenariusza BASF pt. „Kolory w chemii”. Podczas warsztatów dzieci w wieku 5–13 lat, samodzielnie przeprowadzały eksperymenty, robiły papier z makulatury, dowiedziały się, na czym polega elektroliza i jak powstaje drzewko dendrytowe, nauczyły się zmieniać kolor roztworu, zobaczyły, jak sublimuje suchy lód oraz obejrzały pokaz „Pasta dla słońca”.

Wyłącznym Partnerem Laboratorium Robotycznego oraz Wytwórni jest firma **Raytheon**. Raytheon to lider w dziedzinie technologii i innowacji, specjalizujący się w rozwiązaniach dla rynków obronności, administracji cywilnej oraz cyberbezpieczeństwa na całym świecie. Dzięki Raytheon w 2019 roku setka dzieci i młodzieży, będących pod opieką różnych warszawskich organizacji pozarządowych mogła bezpłatnie odwiedzić Centrum Nauki Kopernik. W finansowanej przez Raytheon Wytwórni prowadzimy projekt badawczo-rozwojowy,



Na zdjęciu: firma Samsung od lat wspiera nas nowoczesnym sprzętem, Dzień Odkrywców z Samsung.

w którym testujemy modele włączania technologii do edukacji dzieci.

Wyłącznym Partnerem Majsterni jest firma **Würth Polska**, która w 2018 roku dołączyła do grona partnerów CNK. Firma jest liderem w technice zamocowań i dystrybucji produktów dla profesjonalistów, obecnym na polskim rynku już 29 lat. Würth Polska jest nowoczesną i stabilną firmą, która od dziesięcioleci wspiera kulturę i sztukę.

Partnerzy Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego

Partnerem Głównym Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego jest **SAMSUNG Electronics Polska Sp. z o.o.** Partnerem Inwestycji Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego jest firma **Saint-Gobain Innovative Materials Polska Sp. z o.o.**

Partnerzy wydarzeń specjalnych

Partnerem wystaw czasowych oraz Dnia Odkrywców z Samsung jest firma **SAMSUNG Electronics Polska Sp. z o.o.**

Firma **Boeing** finansuje projekt Konstruktorzy Marzeń (więcej na str. 44) oraz polski finał konkursu CANSAT.

Firma **innogy** była partnerem Dnia Tesli

Partnerzy programów

Polsko-Amerykańska Fundacja Wolności jest partnerem programu Klub Młodego Odkrywcy.

Europejska Agencja Kosmiczna jest partnerem programu ESERO-Polska

Partnerzy aktywności i konkursów

Firma **Polkomtel, operator sieci Plus**, była wyłącznym partnerem Warsztatów Familijnych Partnerem FameLabu było **British Council** Partnerem FameLabu była **Fundacja Kościuszkowska**

Tegoroczny Piknik Naukowy wspierali: **Bayer Sp. z o.o., Ministerstwo Energii, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Polska Izba Informatyki i Telekomunikacji** oraz **Viessmann Sp. z o.o.**

Ludzie Centrum Nauki Kopernik

Rada Programowa Centrum Nauki Kopernik

prof. Łukasz Turski, Centrum Fizyki Teoretycznej PAN – przewodniczący Rady

prof. Aleksander Bursche, Wydział Archeologii Uniwersytetu Warszawskiego – wiceprzewodniczący Rady

prof. Marek Abramowicz, *prof. emeritus* Chalmers University, Göteborg

prof. Roman Cieślak, rektor SWPS Uniwersytetu Humanistycznospołecznego

prof. Magdalena Fikus, *prof. emeritus* Instytut Biochemii i Biofizyki PAN

Catherine Franche, dyrektorka wykonawcza Europejskiej Sieci Muzeów i Centrów Nauki ECSITE

Maya Halevi, dyrektorka Muzeum Nauki Bloomfielda w Jerozolimie

prof. Dariusz Jemielniak, kierownik Katedry MINDS w Akademii Leona Koźmińskiego

Maria Mach, dyrektorka Krajowego Funduszu na rzecz Dzieci

Mirella Panek-Owsiańska, ekspertka CSR i komunikacji społecznej. Współzałożycielka fundacji Kosmos dla Dziewczynek

prof. Tomasz Sowiński, Instytut Fizyki PAN

dr Barbara Streicher, dyrektorka wykonawcza austriackiego stowarzyszenia ScienceCenter-Netzwerk

prof. Tomasz Szkudlarek, kierownik Zakładu Filozofii Wychowania i Studiów Kulturowych w Instytucie Pedagogiki Uniwersytetu Gdańskiego

prof. Jan Szmidt, rektor Politechniki Warszawskiej

Rosalia Vargas, prezeska portugalskiej Państwowej Agencji na rzecz Kultury Naukowej i Technologicznej „Ciência Viva” oraz dyrektorka lizbońskiego Pawilonu Wiedzy

Hanna Wróblewska, dyrektorka Narodowej Galerii Sztuki Zachęta

Dyrekcja Centrum Nauki Kopernik:

Robert Firmhofer – dyrektor naczelny

Irena Cieślińska – dyrektor programowy

Ewa Kloc – dyrektor administracyjny

Joanna Kalinowska – dyrektor rozwoju

Anna Dziama – zastępca dyrektora programowego ds. edukacji

Wiktor Gajewski – zastępca dyrektora programowego ds. wydarzeń naukowych i artystycznych

Barbara Juszcak – zastępca dyrektora administracyjnego, główna księgowa

Anna Lipińska – zastępca dyrektora programowego ds. doświadczenia zwiedzającego

dr Przemysław Wielowiejski – zastępca dyrektora administracyjnego ds. inwestycji

dr Aleksandra Wójcik-Głódowska – zastępca dyrektora programowego ds. innowacji

Kim jesteśmy

Na dzień 31 grudnia w Koperniku zatrudnione były 354 osoby pracujące w wymiarze 320,73 etatu, w tym 138 mężczyzn i 216 kobiet. Statystycznie jesteśmy przed czterdziestką – średnia wieku zatrudnionych w instytucji to 36,02 lat. Za to 26. roku życia nie ukończyło jeszcze 55 pracowników i pracowniczek.

Pracują u nas naukowcy, pasjonaci nauki, a przede wszystkim – specjaliści w swoich dziedzinach. Zapewnienie wysokiej jakości doświadczenia dla ponad miliona zwiedzających rocznie, którzy odwiedzają Wystawy i Planetarium, liczne działania edukacyjne i artystyczne, zabieranie głosu w społecznej debacie, ale i zapewnianie rozrywki – to wszystko wymaga armii sprawnych i zaangażowanych pracowników. Cóż, taką armią jest właśnie załoga Centrum Nauki Kopernik.

W 2019 roku liczba Koperniczanki znacznie wzrosła, ponieważ zreformowaliśmy system zatrudniania animatorów i animatorek. Do końca 2018 roku 200–250 osób animujących w przestrzeni Wystaw zatrudniliśmy na roczne umowy zlecenie. Co roku zmieniało się 30%–40% animatorów i animatorek. Od 2019 roku 68 osób zatrudniliśmy na umowy o pracę, to



Na zdjęciu: Dzień Odkrywców z Samsung.

56,75 nowych etatów. Ta forma zatrudnienia wiąże się z wyższymi kosztami, ale, jak wierzymy, przyczyni się do pogłębienia zaangażowania w pracę ze zwiedzającymi i umożliwi skorzystanie z wielu ścieżek rozwoju.

Ważna jest dla nas dobra atmosfera – przeprowadzony audyt wskazał to jako mocny punkt naszej instytucji. Podejmujemy liczne działania, aby praca w Koperniku była atrakcyjna, co nie jest łatwe z uwagi na konkurencyjność rynku. Pozyskanie i utrzymanie pracownika to wyzwanie. W 2019 roku przeprowadziliśmy aż 77 rekrutacji, w wyniku których zatrudniliśmy 141 osób. Staramy się też specjalnie doceniać pracowników o długim stażu pracy.

Dbamy o rozwój naszych pracowników i pracowniczek. W 2019 zorganizowaliśmy ponad 200 szkoleń, część z nich była prowadzona dla większych grup pracowników. Dofinansowanie do nauki języka obcego otrzymali wszyscy chętni, czyli 38 pracowników i pracowniczek. Dofinansowanie do studiów otrzymało 12 osób. Ponadto pracownicy uczestniczyli w kilkudziesięciu różnych konferencjach w kraju i za granicą.

Zachęcamy i ułatwiamy rozwój naukowy. W ramach programu Doktorat wdrożeniowy, ogłoszonego komunikatem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, dwie osoby przygotowują doktorat na SWPS Uniwersytecie Humanistycznospołecznym, a jedna osoba jest na Międzyuczelnianych Interdyscyplinarnych Studiach Doktoranckich w Polsko-Japońskiej Akademii Technik Komputerowych we współpracy z SWPS Uniwersytecie Humanistycznospołecznym.

W 2019 roku musieliśmy nieoczekiwanie szukać nowego miejsca na dodatkowe biura. Niestety, nie udało się znaleźć odpowiedniej lokalizacji w bezpośrednim sąsiedztwie budynku Kopernika. Funkcjonowanie zespołu w dwóch oddalonych od siebie placówkach wymaga większego wysiłku organizacyjnego i finansowego. Ogromnym wyzwaniem logistycznym dla całej instytucji była przeprowadzka – w bardzo krótkim czasie musieliśmy zorganizować przenosiny dla ponad 140 osób.

Centrum Nauki Kopernik jest instytucją kultury.

Jego organizatorzy to: Miasto Stołeczne Warszawa, Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Minister Edukacji Narodowej

Podstawy prawne

Umowa z dnia 1.06.2005 r. o utworzeniu wspólnej instytucji kultury pn. Centrum Nauki Kopernik wraz z aneksami z dnia 21.06.2006, 26.07.2010, 24.06.2014 i z 3.11.2015 r.

Statut instytucji kultury pn. Centrum Nauki Kopernik z dnia 1.06.2005 r. wraz ze zmianami z dnia 21.06.2006, 26.07.2010, 24.06.2014 i z 3.11.2015 r.

Ustawa z dnia 25.10.1991 r. o organizowaniu i prowadzeniu działalności kulturalnej

Redaktor prowadzący:

Marcin Malesiński (CNK)

Projekt graficzny:

Michał Romański (CNK)

Autorzy zdjęć:

Waldemar Kompała: str. 24, 26, 41, 51, 53

Robert Kowalewski: str. 16, 21, 22, 23, 29, 33, 36

Agata Steifer: str. 5, 17, 45

Wojciech Surdziel: str. 15, 35, 39

Cezary Szmidke (CNK): str. 19

Nakład:

600 sztuk

ISBN:

978-83-951799-4-5

Organizatorzy CNK



MINISTERSTWO EDUKACJI NARODOWEJ

Partner Strategiczny CNK

SAMSUNG

Partnerzy
Wspierający CNK

plus



Centrum Nauki Kopernik

ul. Wybrzeże Kościuszkowskie 20

00-390 Warszawa

www.kopernik.org.pl